PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

MAESTRÍA EN REDES DE COMUNICACIONES

GERENCIA DE REDES, MEDIANTE PROTOCOLO DE ADMINISTRACIÓN "SNMP SIMPLE NETWORK MANAGEMENT PROTOCOL" INCORPORADO AL SISTEMA GERENCIAL ESTRATÉGICO BALANCED SCORECARD "BSC"

AREVALO RIVERA LEONARDO NAPOLEON

"Trabajo previo a la obtención del Título de Magíster en Redes de Comunicaciones"

Quito, 2012

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

RESUMEN

Actualmente, un aspecto clave tanto para usuarios como operadores de redes de comunicaciones es garantizar la calidad del servicio prestado en las redes de datos y servicios asociados. Para ello es necesario formalizar medidas que permitan comprobar que las redes están proporcionando el servicio contratado. Este performance debe ser traducido en indicadores de gestión apuntalados para alcanzar la estrategia de la institución. El presente proyecto describe la monitorización de red basada en protocolo SNMP generadores de indicadores de gestión consumidos por el Balanced ScoreCard BSC.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

A inicios de los años 80 se observó un gran crecimiento en el área del desarrollo de redes. Como las compañías se daban cuenta del costo, beneficio y productividad que se obtenía con la tecnología, estas empezaron a agrandarse para expandir sus redes actuales. Este crecimiento rápidamente se incrementaba a la par de las nuevas tecnologías que aparecían en el mercado. En esos años muchas de estas compañías experimentaron problemas crecientes por el desarrollo de redes no compatibles en su época.

El problema presentado con la expansión fue que cada red requería de su propio grupo de expertos, los requerimientos de personal para grandes redes heterogéneas[1] crearon una gran crisis para muchas organizaciones. La existencia de dispositivos de comunicaciones dispersos sobre los que se implementan e interconectan todas estas redes y los enlaces de comunicaciones para el acceso a servicios avanzados de telecomunicaciones, obligan a disponer de sistemas de gestión para la configuración, supervisión, diagnóstico y mantenimiento de todos estos dispositivos.

Desde aquel momento, la evolución en las técnicas de red va a la par con la evolución de las tecnologías que permiten la propia evolución de las redes. Es por esto que este progreso tecnológico ha conducido al desarrollo de las redes de

[1] Red Heterogénea: es aquel que se encuentra compuesto por hardware con características físicas distintas entre sí, y software con características operativas distintas entre sí, pero que se pueden comunicar utilizando medios comunes.

comunicación de datos en las organizaciones, sobre las cuales se asientan muchos de sus sistemas de gestión. La ISO (International Organization for Standardization) define la Gestión de Red como: "El conjunto de elementos de control y supervisión de los recursos que permiten que la comunicación tenga lugar sobre la red" [1]. Dentro de los elementos de gestión de red se encuentra el protocolo SNMP[2], creado por la IETF[3], este protocolo trabaja a nivel de aplicación y es usado para manejar todo tipo de elementos de red basándose en varios datos enviados y recibidos.

SNMP utiliza una estructura de agentes en todos los elementos que administra y se lo emplea para configurar dispositivos remotos, supervisar el rendimiento, detectar fallos y errores de enlaces, auditar usos de red, entre otros. Con esta información emitida por el protocolo SNMP pueden construirse indicadores de gestión que permitan ser consumidos para generar metas dirigidas a los objetivos y perspectivas estratégicas, ofreciendo la posibilidad de tomar decisiones mediante la utilización de un “Tablero de Comando y Control” como la metodología de Gestión Estratégica “Balanced ScoreCard” conocida como BSC[4].

El BSC es una metodología de gestión estratégica que permite ver el rendimiento institucional de una organización basado en cuatro perspectivas:

- Perspectiva del Desarrollo Humano y Tecnológico
- Perspectiva de Procesos Internos
- Perspectiva del Cliente

[2] SNMP: Protocolo de Administración de Redes conocido como Simple Network Management Protocol
[3] IETF: Internet Engineering Task Force [2].
[4] BSC: Balanced ScoreCard o cuadro de mando integral, metodología utilizada para el cumplimiento de la estrategia dentro de una organización.

- Perspectiva Financiera

Los indicadores de gestión emitidos desde el protocolo de gestión alimentarán las metas y estrategias de la **Perspectiva de Procesos Internos**, logrando de esta manera traducir la gestión de red en gestión estratégica, apuntalando el cumplimiento de la visión institucional.

1.1 Tema

Gerencia de redes mediante protocolo de administración SNMP-Simple Network Management Protocol incorporado al Sistema Gerencial Estratégico Balanced ScoreCard BSC.

1.2 Justificación

En las organizaciones, los departamentos de IT[5] se basan en la administración de las redes utilizando una diversidad de programas y protocolos inmiscuidos con el fin de garantizar el perfecto funcionamiento de sus negocios y comunicaciones. Por otra parte, las mismas organizaciones emplean departamentos de Procesos o de Gestión Institucional para la administración de la planificación estratégica, utilizando sus propias metodologías o las ya existentes a nivel mundial (FODA[6], PEYEA[7], BSC, etc.), con el fin de hacer un seguimiento o tracking sobre su planificación estratégica por medio del cumplimiento de objetivos, indicadores y metas propuestas durante el ciclo que dure la planificación institucional.

[5] IT: Information Technology, es la rama de la ingeniería que se ocupa del uso de la informática y las telecomunicaciones para almacenar, recuperar y transmitir información.
[6] FODA: herramienta analítica que le permite trabajar con sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas [B].
[7] PEYEA: herramienta analítica que consiste en una matriz de la posición estratégica y la evaluación de la acción [C].

Si bien es cierto, cada área se asegura de garantizar el cumplimiento de sus procesos, pero la mayoría de las organizaciones tienen la administración estratégica y tecnológica por separado.

La realización de este proyecto está contenida en un marco más amplio de trabajo y tiene por objeto la integración de la Gestión Estratégica con la Gestión Tecnológica mediante la utilización de la metodología BSC (Balanced ScoreCard), cuyo cumplimiento de la perspectiva de "Procesos Internos" se integre al performance de la Red utilizando indicadores y KPI[8] emitidos por el Protocolo de Gestión de Red SNMP y a su vez determine el impacto que tiene IT en el cumplimiento de la Estrategia Institucional.

1.3 Planeamiento del Problema

Si no se cuenta con un software de gestión de redes, es imposible reducir al mínimo el tiempo de inoperatividad de la red. Actualmente las empresas no ponen en práctica una innovadora gestión de redes que permita a los administradores supervisar, analizar el estado de la red en tiempo real, controlar y monitorear hardware y software como impresoras, servidores, router, switch o notificar inconsistencias que están suscitándose en la red. Y peor aún, no pueden determinar qué implicaciones tienen a largo plazo, en relación a los objetivos organizacionales y el no cumplimiento de su misión y visión.

[8] KPI: son indicadores clave de desempeño [3].

1.4 Objetivo

1.4.1 Objetivo General

Implementar indicadores de gestión estratégica basados en la metodología del Balanced ScoreCard "BSC", que sean alimentados mediante el protocolo de Gerenciamiento de Redes SNMP para controlar y monitorear dispositivos de red con el fin de evitar el incumplimiento de los objetivos, estrategias, misión y visión de una organización.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Integrar la Gestión Estratégica con la Tecnológica.
- Formar una sólida base teórica sobre el protocolo SNMP entendiendo la razón de su existencia y su funcionamiento, comprendiendo la arquitectura empleada entre los agentes y gestores para llevar a cabo emisión de alertas y seguimiento de dispositivos de red.
- Integrar la información obtenida por los MIBs[9] del protocolo SNMP al sistema gerencial estratégico BSC en cada uno de los indicadores de gestión de la Perspectiva Procesos Internos.
- Reducir el tiempo de inoperatividad de la red mediante control y monitores de dispositivos.
- Implementar indicadores de gestión para el monitoreo de redes apegados a la metodología del Balanced ScoreCard.

1.5 Hipótesis

Las variables que se considerarán en el presente proyecto de investigación son:

- Plan del proyecto

[9] MIB: Management Information Base [4].

- Facilidad de implementación e interconectividad entre el protocolo de gestión de red y la metodología de gestión estratégica
- Reducción de costos
- Cumplimiento de la planificación estratégica institucional

1.6 Operacionalización de la Investigación

La operacionalización de las variables es la siguiente:

Variable	**(A) Plan del Proyecto**
Definición Conceptual	Definir las directrices generales que se deben seguir para la administración y ejecución de un plan de proyecto basado en la Planificación, Organización, Administración, Dirección y Control del mismo.
Definición Operacional	Definir qué se va hacer, cómo se realizará, quién lo gestionará, cuándo se debe realizar y qué se requiere para ejecutarlo.
Indicadores	• Cronograma de actividades • División del trabajo en tareas

Tabla 1.01 Operacionalización de la Primera Variable [A]

Variable	**(B) Facilidad de implementación e interconectividad entre el protocolo de gestión de red y la metodología de gestión estratégica**

Definición Conceptual	Definir una estructura de acoplamiento entre el protocolo de gestión de redes y las metodologías de desarrollo de herramientas, las cuales deben ser utilizadas para la administración, monitoreo y control de la red.
Definición Operacional	Determinar las herramientas a ser utilizadas para el reflejo de la información de monitoreo versus la información gerencial estratégica.
Indicadores	• Diagramas UML • Módulo SNMP con interconectividad en el Sistema Gerencial BSC

Tabla 1.02 Operacionalización de la Segunda Variable [A]

Variable	**(C) Reducción de costos de implementación**
Definición Conceptual	La disminución de errores y fallos en la red generan decremento en el mantenimiento y empleo de recursos horas/hombre en la solución de una problemática presentada.
Definición Operacional	Gestión de red mediante protocolos de administración.
Indicadores	• Indicadores de gestión de red relacionados a la Perspectiva De Procesos Internos-BSC, administrados por el protocolo SNMP.

Tabla 1.03 Operacionalización de la Tercera Variable [A]

Variable	**(D) Cumplimiento de la Planificación Estratégica institucional.**
Definición Conceptual	Alinear la estrategia institucional al cumplimiento de la visión por medio de la misión y objetivos estratégicos.
Definición Operacional	Empleo del tablero de comando y control para dar seguimiento o tracking de las metas e indicadores asignados directa o indirectamente a recursos, instituciones o dispositivos de red.
Indicadores	• Tracking de los indicadores de gestión

Tabla 1.04 Operacionalización de la Cuarta Variable [A]

1.7 Procedimiento - Marco Metodológico

1.7.1 Metodología

- **Analítico - Sintético**

  Este método emplea para el análisis y la síntesis, separando los objetos como un todo, obteniendo de esta manera una problemática y sus posibles alternativas de solución.

- **Inductivo - Deductivo**

  Método que permite conseguir el objetivo general a partir de los objetivos específicos, a través del uso de secuencias de pasos descritos mediante el empleo de una metodología de desarrollo.

- **Sistémico**

  Método utilizado para obtener todos los procesos que intervienen en el desarrollo del proyecto.

1.7.2 Técnicas

Las técnicas que se han empleado en el presente proyecto son:

- **La Observación**

  Esta técnica ha permitido tomar información y registrarla para un posterior análisis, logrando obtener el mayor número de datos emitidos por el protocolo SNMP. Para obtener estos datos se ha determinado objetos, situaciones y casos.

  Uno de los aspectos más importantes para efectuar un estudio de red es seleccionar adecuadamente los dispositivos que se debe medir, si este punto no se escoge con cuidado, los resultados obtenidos pueden ser inconsistentes. Los criterios para la elección son: qué dispositivos se van a considerar, qué se desea investigar y el tiempo de medición; en este último se debe intentar que coincida en el tiempo tanto el registro del tráfico privado como el tráfico Internet, para ver si ese punto de observación está relacionado con el interés de la investigación.

- **Análisis**

  En el análisis de resultados se identifica el comportamiento de los indicadores de red en busca de patrones comunes de comportamiento y su relación con los indicadores a ser medidos, determinando la interpretación necesaria para formulación de metas a partir de información emitida por el protocolo SNMP.

- **Investigación Bibliográfica**

  Se ha obtenido información referente a RFC[10] y estructura SNMP mediante investigación bibliográfica, obteniendo muy buenos resultados en cada una de las definiciones del protocolo en mención.

- **Investigación Internet**

[10] RFC: Request for Comments [5].

La mayor parte de información procesada se ha obtenido desde internet, como arquitectura SNMP, metodología BSC, integración y casos de prueba ya realizados.

CAPÍTULO II

INTEGRACIÓN ESTRATÉGICA – TECNOLÓGICA

2.1 La Gestión Estratégica y Tecnológica

La planeación estratégica es la forma cómo se asegura que la visión de las organizaciones se lleve a cabo a partir de su misión y objetivos anclados a ella. Los objetivos pueden expresarse cualitativa y cuantitativamente (qué hay que lograr, cuánto hay que hacer y cuándo debe conseguirse)[D], además, gracias a su tracking o seguimiento se detectan necesidades en el mercado, las acciones de la competencia y cambios medulares de la organización (existentes y a desarrollarse), y a partir de la interrelación de toda esta información se determinan oportunidades de mejora en sus productos, procesos y servicios.

Figura 2.01 Gestión Estratégica Organizacional [A]

Por otra parte, la Gestión o Administración de redes permite medir el performance de su infraestructura tecnológica con el único fin de evitar la pérdida de sus comunicaciones y del rendimiento de sus equipos, para que así el negocio mantenga una infraestructura de red tecnológicamente sin complicaciones. Con

este fin existen herramientas o sistemas operativos, gratuitos o pagados, que agilitan la tarea de administración, es decir, permiten estabilizar y reducir los riesgos.

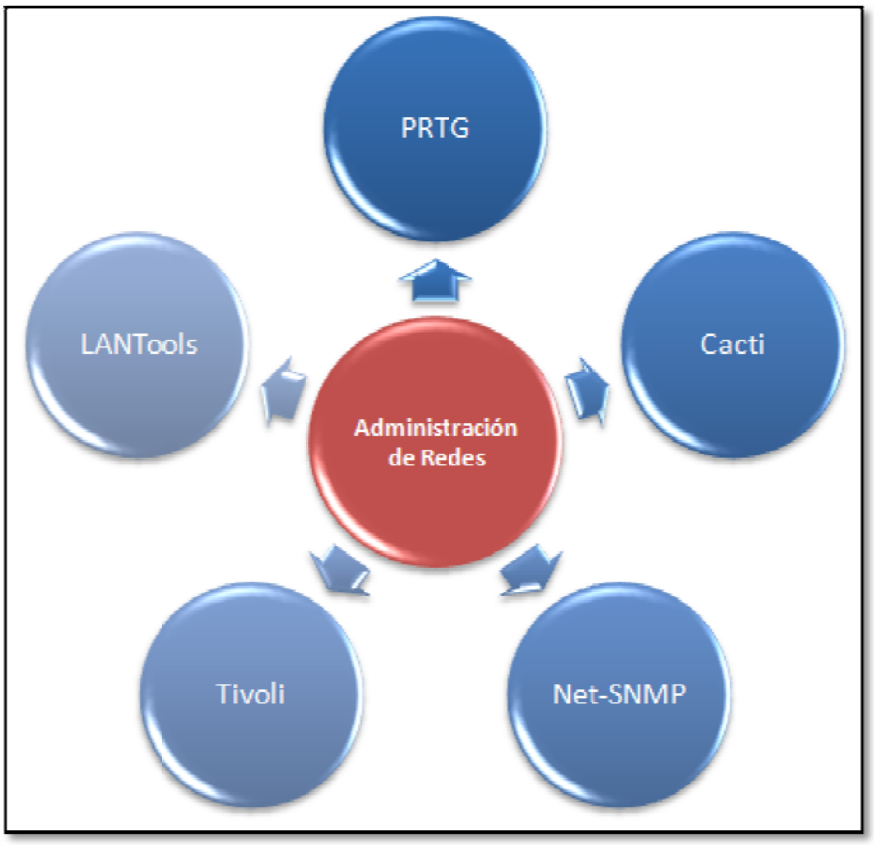


Figura 2.02 Programas de Gestión o Administración de Redes [A]

Si bien cada una de las áreas, como gestión estratégica y gestión de administración de redes, cumplen con sus tareas y procesos establecidos, en la mayoría de la organizaciones **no se encuentran integrados estos dos procesos,** lo que da como resultado la ausencia de un panorama completo de la organización en cuanto al cumplimiento de metas y el impacto que tienen los objetivos si la parte

tecnológica está fallando, más aún si no se cuenta con la información necesaria para la toma de decisiones con el fin de disminuir el riesgo en la organización.

Al momento de la generación de un plan estratégico sí pueden considerarse objetivos e indicadores asignados al área tecnológica, pero estos no son puntuales, por ejemplo: "incrementar sus servidores", "aumentar espacios de almacenamiento", "mejorar las comunicaciones", entre otros que podrían solucionar o mejorar la estrategia a largo plazo; en cambio, no se considera el impacto que ocasiona no mantener una red estable "en línea" (integrada a la estrategia institucional) y los efectos producidos por la no integración de estas dos gestiones: la estratégica y la tecnológica.

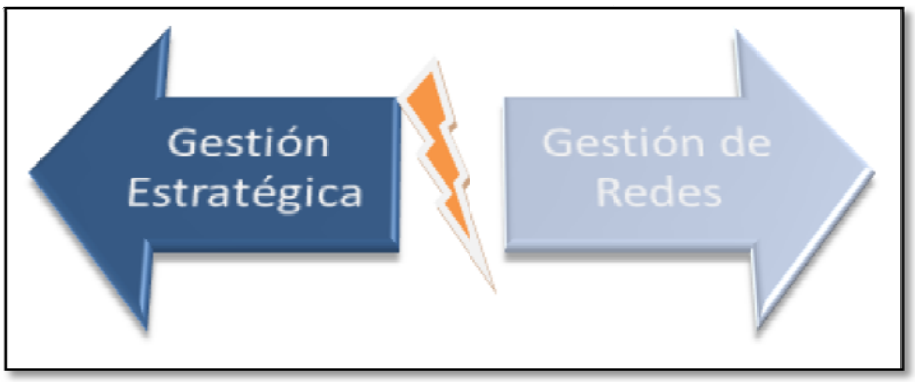


Figura 2.03 Desintegración de Gestiones [A]

2.2 Estadísticas, Integración y Estrategia con la Tecnológica

De un estudio realizado en el Ecuador en febrero de 2012, con una muestra de empresas, se obtuvo que el 95% de las mismas afirman que no existe integración

de la gestión estratégica con la tecnológica. Cada una de ellas mantiene una gestión individual, por separado, cuyo análisis es el siguiente:

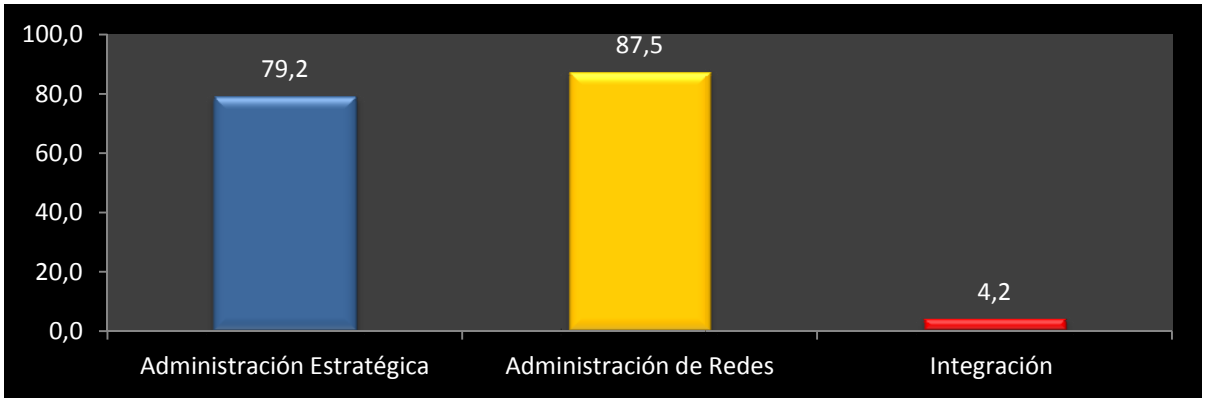


Figura 2.04 Estadísticas 2012 [A]

Además, del porcentaje de empresas que trabajan con un plan estratégico institucional se determinó que el 47% asigna objetivos tecnológicos puntuales (no integrados con la gestión tecnológica).

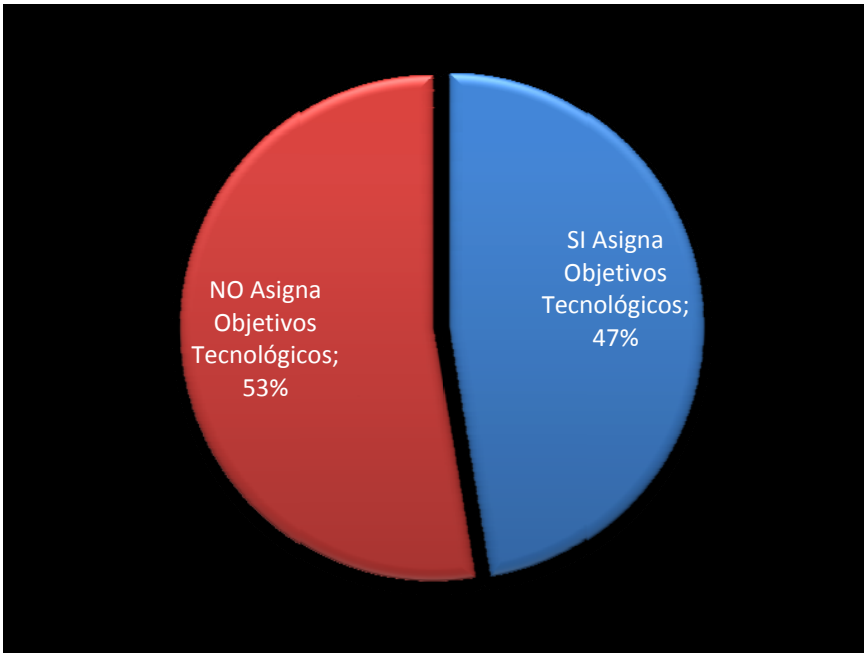


Figura 2.05 Estadísticas Objetivos Tecnológicos en una Planificación Estratégica [A]

2.3 Solución Propuesta

El objetivo principal de este proyecto es integrar ambas gestiones, tanto la estratégica como la tecnológica, para contar con un cuadro de mando integral que permita visualizar la estrategia global y los impactos tecnológicos que pueden presentarse, a fin de tomar decisiones oportunas y directas.

Para esto se utilizará la metodología de gestión estratégica “Balanced ScoreCard” o “cuadro de mando integral” y se desarrollará un nuevo sistema que permita gestionar dicha metodología. La metodología BSC cuenta con cuatro perspectivas:

- Perspectiva Financiera
- Perspectiva Cliente
- Perspectiva de Procesos Internos
- Perspectiva de Desarrollo Humano y Tecnológico

De estas cuatro perspectivas, la tercera será una de las más importantes, pues los objetivos e indicadores asignados a esta perspectiva serán gestionados por medio de la administración de red utilizando el protocolo SNMP (Simple Network Management Protocol [6]), cuyos sensores asignados determinarán si la estrategia se está cumpliendo, lo cual permitirá conocer el impacto que tiene la misma sobre los objetivos directa o indirectamente relacionados.

Figura 2.06 Integración Gestión Estratégica y Tecnológica [A]

2.4 Administración o Gestión de Redes

El rápido avance de la ciencia y la tecnología va proyectándose a los administradores de redes, para implementar herramientas y sistemas operativos cada vez más potentes, permitiendo obtener visibilidad y control en la gestión de sus redes, con el objetivo de proveer servicios de calidad, administrar los riesgos que puedan presentarse, maximizar el retorno de sus inversiones y acelerar el crecimiento de su negocio.

Para realizar dicha gestión, en el mercado existe un gran número de herramientas que facilitan la administración (algunas utilizan el protocolo SNMP), entre las que se puede mencionar las siguientes:

- **PRTG** [7]. Es un software de monitorización de red fácil de implementar, de uso fiable y que se reajusta a las necesidades de la empresa. Permite la administración de redes por medio del protocolo SNMP, WMI, snifing de

paquetes, netflow, jFlow y sFllow. Dispone versiones gratuitas y también comerciales. Su ventaja es la integridad con diversos aplicativos externos.

- **OpenView**. De Hewlett Packard, es el producto más representativo, con más de un 40% de cuota en el mercado.
- **Cacti**. Es una solución completa para la monitorización de redes mediante gráficos y recopilación de datos. Obteniendo información en tiempo real sobre diversos dispositivos como routers, switches o servidores, tráfico de interfaces, cargas, CPU, temperaturas, etc. Este sistema de monitorización, contiene un recolector de datos excelente, un sistema avanzado de creación de plantillas y gráficos, y una completa interfaz de gestión de usuarios. Su instalación no es realmente compleja y es open source.
- **Net-SNMP**. Es un programa que ofrece herramientas y librerías relacionadas al protocolo SNMP, incluye las versiones SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3, así como herramientas para obtener y modificar información de agentes SNMP.
- **TIVOLI**. Constituye la solución de administración de servicios de IBM, le permite obtener la visibilidad, el control y la automatización necesaria para proveer servicios de calidad.
- **LANTool Professional**. Es un servicio de sistema para la administración remota de las redes. Permite determinar posibles fallos en la red, probar los anchos de banda, transferencia de fichero, recopilación importante de hardware y software en un ordenador local o remoto.
- **SunNet**. De Sun Microsystem.
- **New-View**. También de IBM.

Cada uno de estos programas trabajan en conjunto con diversos protocolos para obtener la mayor cantidad de información y evitar fallas en sus dispositivos.

Para el presente proyecto se ha considerado la administración de las redes mediante la utilización del protocolo SNMP, por ser un protocolo que dispone toda la estructura necesaria para obtener el performance de una red y obtener los indicadores necesarios.

A continuación se presenta un resumen de la funcionalidad del protocolo SNMP con sus elementos y acciones:

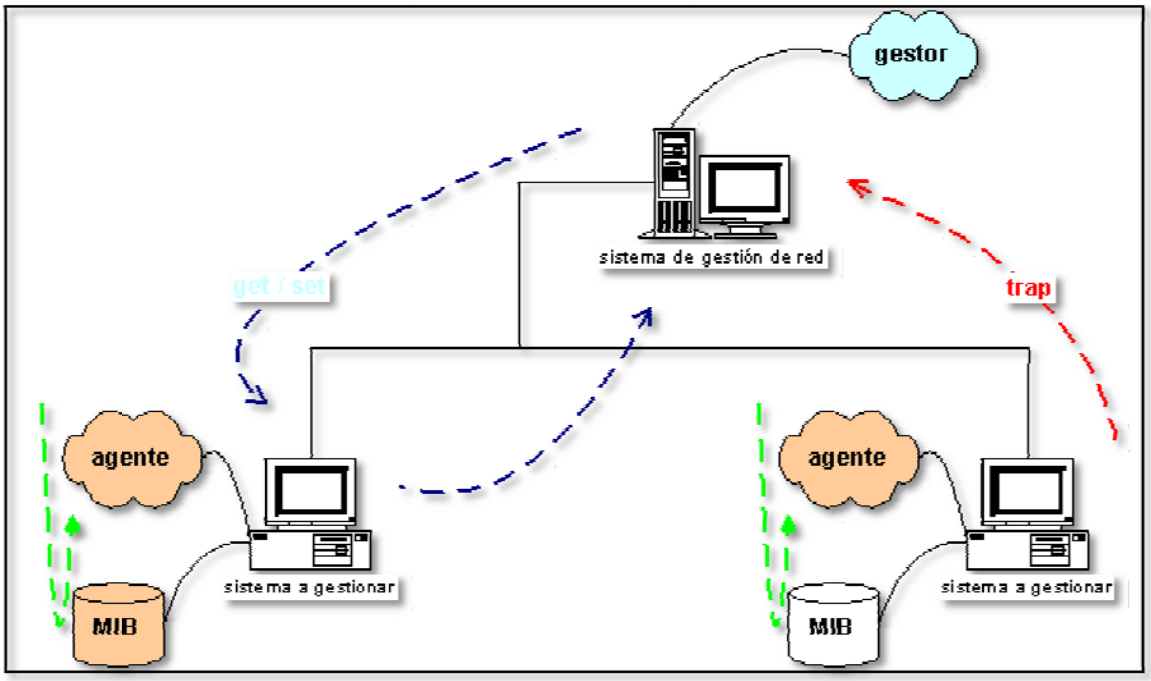


Figura 2.07 Esquema de una Red Gestionada con SNMP [8]

Una MIB (Management Information Base) [9] es una base de datos jerárquica de objetos y sus valores, almacenados en un agente SNMP [10]. A continuación se muestra la estructura en árbol de la MIB [11]:

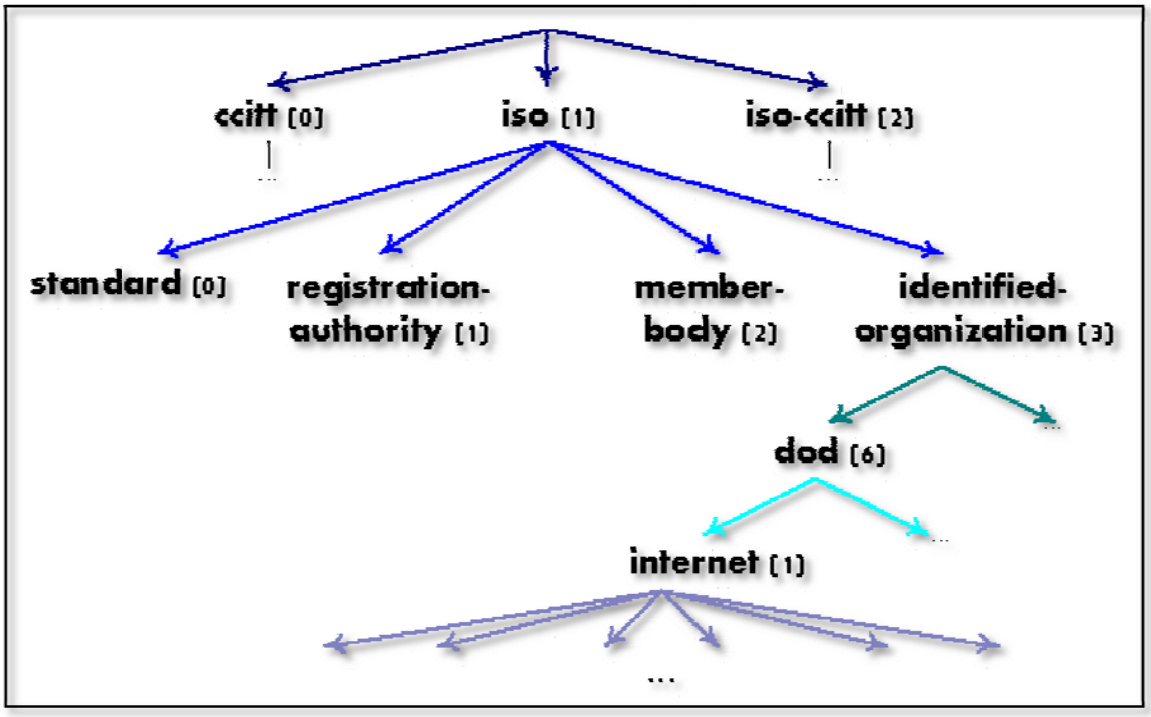


Figura 2.08 Estructura de un Árbol de la MIB [12]

Cada MIB individual es un subárbol de la estructura total de MIB definida por la ISO. La RFC 1156 [13], llamada MIB-I, especifica ciertas informaciones de primer nivel. La RFC 1158 [14], llamada MIB-II, es más exhaustiva. Sin embargo, como estas especificaciones no permiten describir todo tipo de agentes con la precisión requerida, los fabricantes de hardware y programadores de software están desarrollando MIB propietarias, de esta forma, una organización puede tener autoridad sobre los objetos y ramas de una MIB. Los objetos de una MIB, generalmente, son referenciados por un identificador.

2.5 Gestión Estratégica y Mapa Estratégico IT

La planificación estratégica institucional es una de las fortalezas de una organización, dentro del proyecto se utilizará las siguientes metodologías [15]:

- FODA

- PEYEA[11]
- MPCE [12]
- Balanced ScoreCard

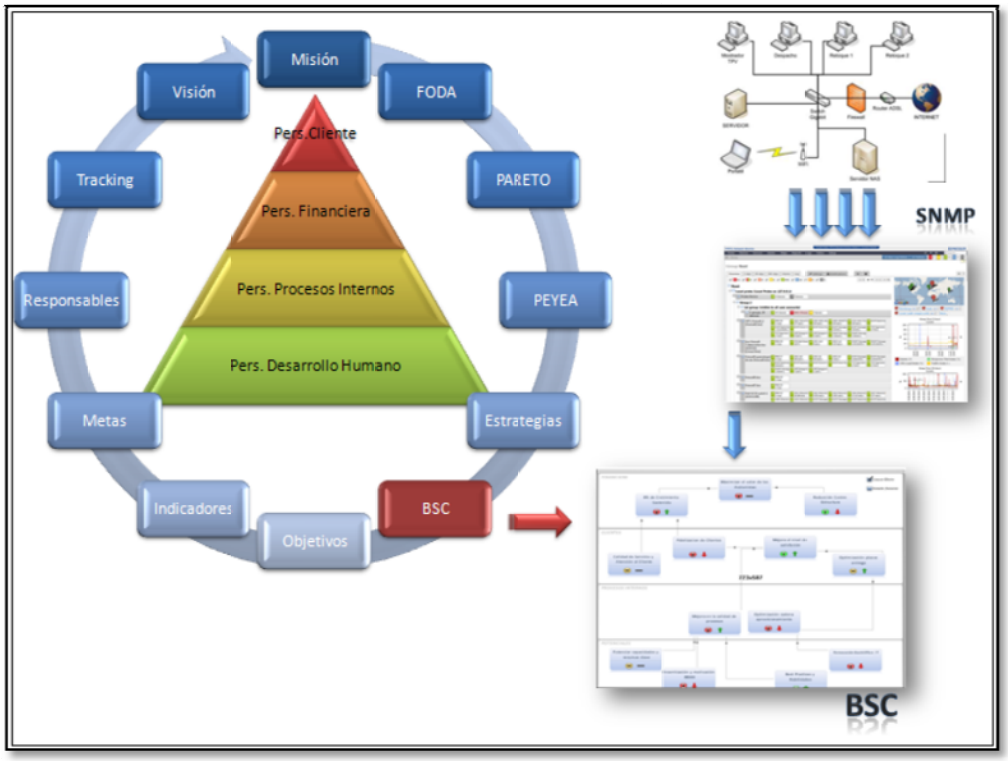


Figura 2.09 Macro Diagrama Integración BSC-SNMP [A]

El mayor porcentaje de los indicadores de gestión asignados al área tecnológica de una organización esta apuntalado a la **Perspectiva de Procesos Internos** de la metodología Balanced ScoreCard, para lo cual se va a generar indicadores estándar que midan el rendimiento por medio de la administración de las redes informáticas y el impacto respecto al cumplimiento de la estrategias institucionales [16].

[11] PEYEA: Matriz de Posición Estratégica y Evaluación de Acciones [C]
[12] MPCE: Matriz de planeación estratégica cuantitativa [E]

A continuación se ha construido un mapa estratégico que pude ser utilizado en el área de tecnología:

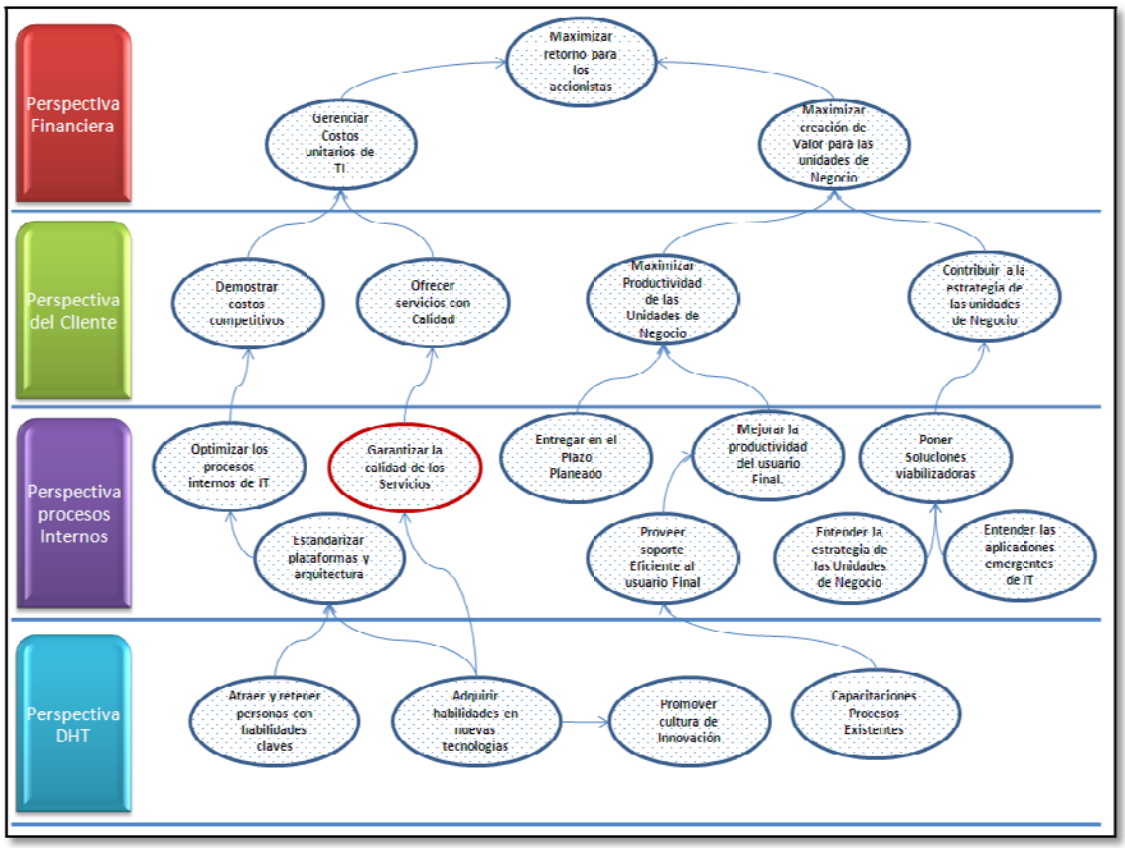


Figura 2.10 Mapa Estratégico IT [A]

Los objetivos de excelencia operacional y la **Garantía de los Servicios** dentro de la Perspectiva de Procesos Internos en el mapa estratégico, reflejan el beneficio de IT en tener costos competitivos y óptima calidad de servicio.

En el ejemplo anterior, el objetivo de garantizar la calidad de los servicios puede llegar a medirse en línea, utilizando indicadores de gestiones (uno o varios), los mismos que pueden ser comunicados por medio de la Gestión de Redes a través

del protocolo SNMP, pero para garantizar los resultados se debe tener una correcta definición de los mismos dependiendo del servicio que proporcione la empresa.

2.6 Indicadores de Acción Aplicados al Área Tecnológica

Se puede considerar a los indicadores de gestión como las medidas utilizadas para determinar el éxito de un proyecto o una organización; estos suelen ser establecidos por los líderes del proyecto o de la organización y son posteriormente utilizados de forma continua, a lo largo del ciclo de vida, para evaluar el desempeño y los resultados de sus mediciones.

También es importante conocer cuáles son las características mínimas que deben tener estos indicadores para que sean de utilidad a la administración de la compañía. Entre las principales características de un indicador podemos mencionar:

- **Definición inequívoca y aceptabilidad**

  Debe estar correctamente definido en cuanto a su contenido y fórmula de cálculo, debiendo relacionarse con un objetivo concreto perfectamente cuantificable. Pero sobre todo debe ser entendido y aceptado por los responsables de su resultado.

- **Modo de expresión**

  Los indicadores de gestión deben expresarse en forma de valores financieros o porcentajes, debido a que son cifras más estables y fáciles de interpretar que los números absolutos. Permiten analizar la evolución de los mismos y efectuar comparaciones con indicadores similares de otros sectores o departamentos.

- **Simplicidad operativa**

Los indicadores de gestión establecidos deben ser sencillos de calcular e interpretar, empleando, en lo posible, instrumentos informáticos que actúen sobre bases de datos fiables y actualizadas.

- **Nivel de agregación**

  Los indicadores de gestión deben instrumentarse a un determinado nivel de agregación definido, por ejemplo: familia de productos, sector de mercado, etc.

2.7 Automatización Balanced ScoreCard-SNMP On-Line

Luego de haber revisado y entendido el proceso metodológico de planificación estratégica BSC “Balanced ScoreCard”, comúnmente conocido como Tablero de Comando y Control, se automatizó la metodología con el propósito de acceder, monitorear y verificar la información empleada para el tracking de la planificación estratégica, en cualquier lugar y desde cualquier punto (PC, Smartphone, Tablet), utilizando la siguiente arquitectura:

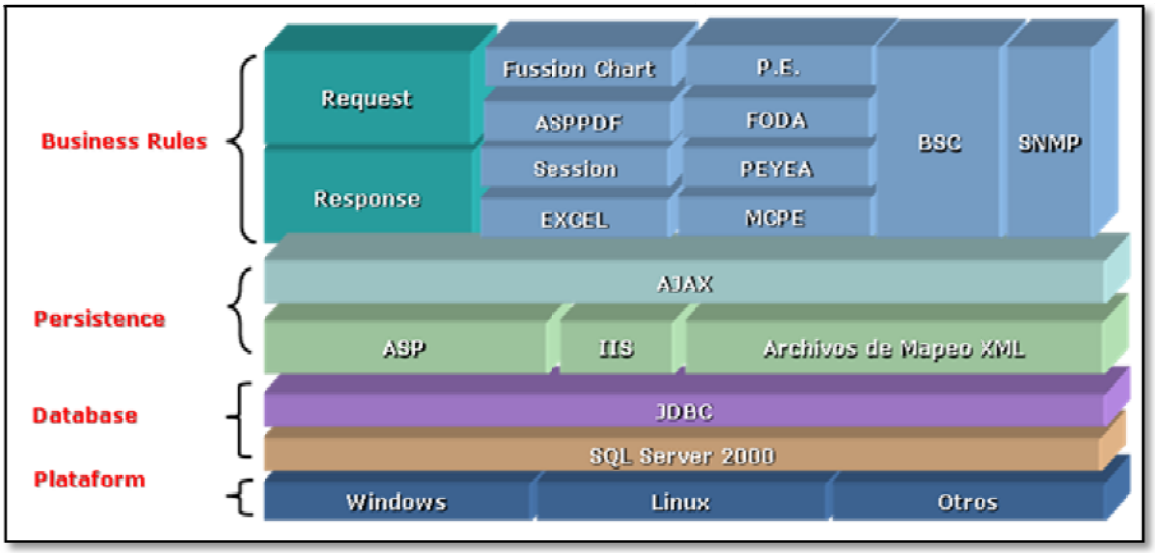


Figura 2.11 Arquitectura MiBSC [A]

La infraestructura utilizada consideró los siguientes puntos:

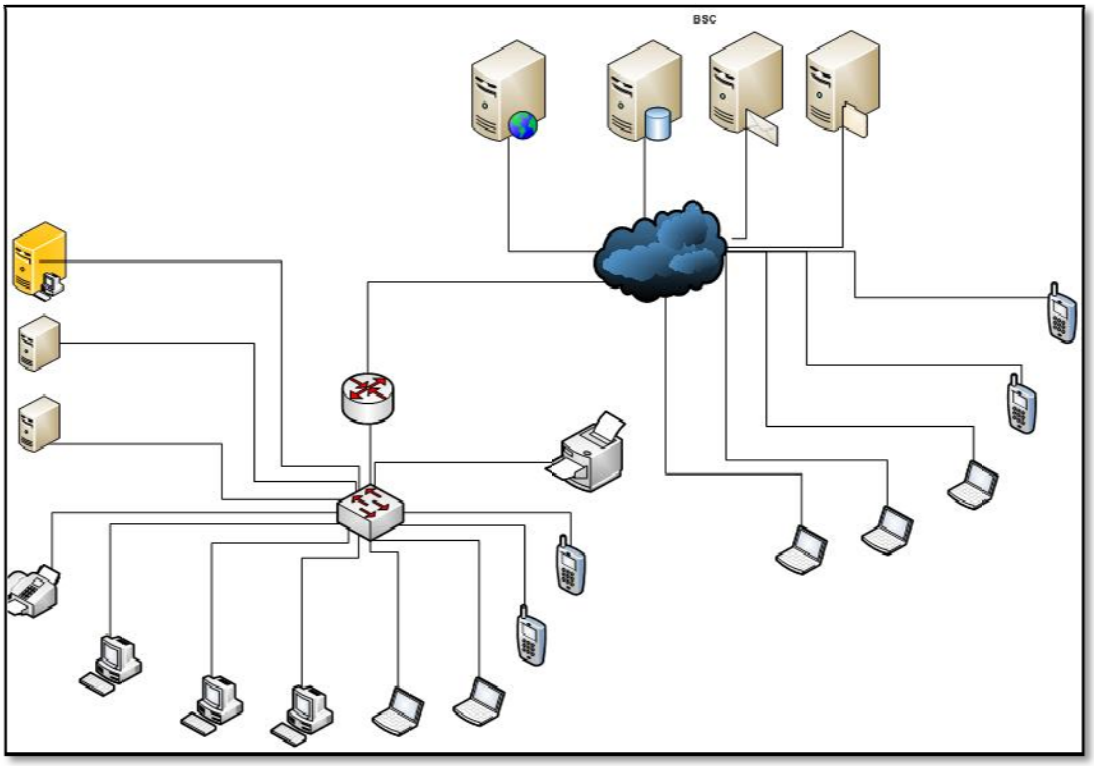


Figura 2.12 Infraestructura MiBSC [A]

El presente proyecto se encuentra implementado ya en producción en la nube (en línea):

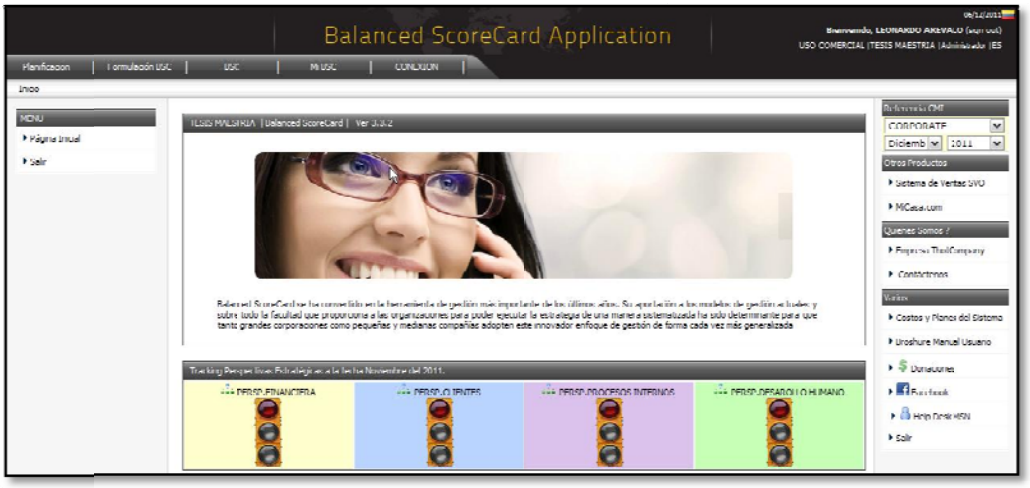


Figura 2.13 Sistema MiBSC [17]

Contempla los siguientes módulos:

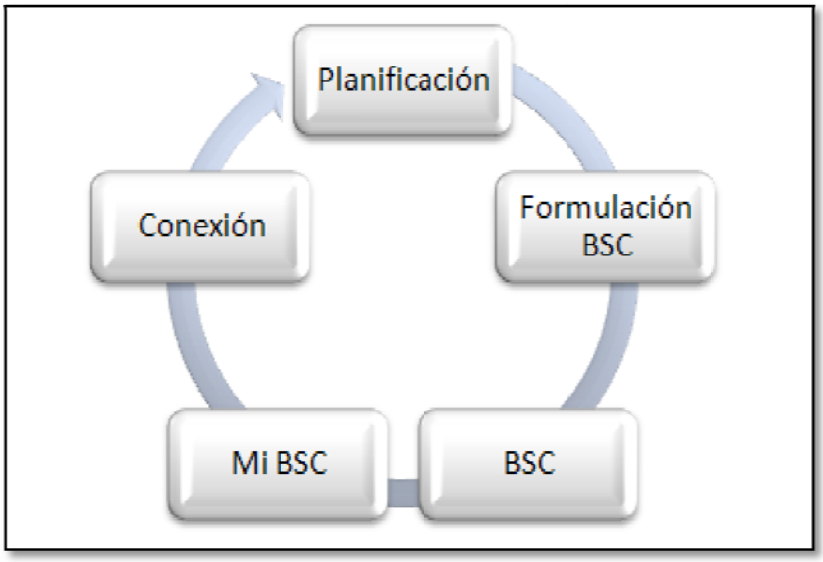


Figura 2.14 Módulos MiBSC [17]

Cada uno de los módulos detallados en el apartado anterior contempla un sinnúmero de submódulos con el fin de generar la estrategia institucional,

implementarla y posteriormente monitorearla, ya sea directa o indirectamente, como es el caso de la integración con un sistema de administración de redes mediante la utilización del protocolo SNMP.

Módulo	Sub Módulos
Planificación	• Flujo de Planificación • Misión • Visión • Principios • Valores • Fortalezas • Oportunidades • Debilidades • Amenazas • FODA Ingresada • Matriz de Impacto • Matriz de Acción • Matriz de Pareto • Pareto Objetivos • PE Fortaleza Financiera • PEI Ventaja Competitiva • PEE Estabilidad Ambiental • PEE Fortaleza Industrial • Matriz PEYEA • Gráfico PEYEA

	• Matriz MCPE
Formulación BSC	• Áreas/Zonas • Responsables • Objetivos • Indicadores • Acciones
BSC	• Mapa Estratégico • Objetivos Estratégicos • Acciones Estratégicas • Indicadores de acción • Responsables
Mi BSC	• Mis Indicadores • Mis Acciones • Ingresar Metas • Comunicar Metas • Mensajes
Conexión (SNMP)	• Componentes • Sensores • Metas por Sensor • Generar Archivo Metas.xls • Cargar Archivo Metas.xls

Tabla 2.01 Menús BSC [17]

El sistema MiBSC permite no únicamente el seguimiento estratégico mediante la metodología BSC, sino también la integración a diversos aplicativos, siendo el principal del presente proyecto la administración de una red por medio del protocolo SNMP.

Las principales funcionalidades del sistema son las siguientes:

- **Módulo de Planificación.** La primera etapa en la implementación de la Metodología Balanced ScoreCard consiste en tener una adecuada planificación, con el fin de generar las estrategias y objetivos apropiados. Esta etapa emplea las siguientes fases:
  - Análisis FODA
  - Análisis de Pareto
  - Análisis PEYEA
  - Posición Estratégica Interna y Externa
  - Matriz Cuantitativa de Planeación estratégica

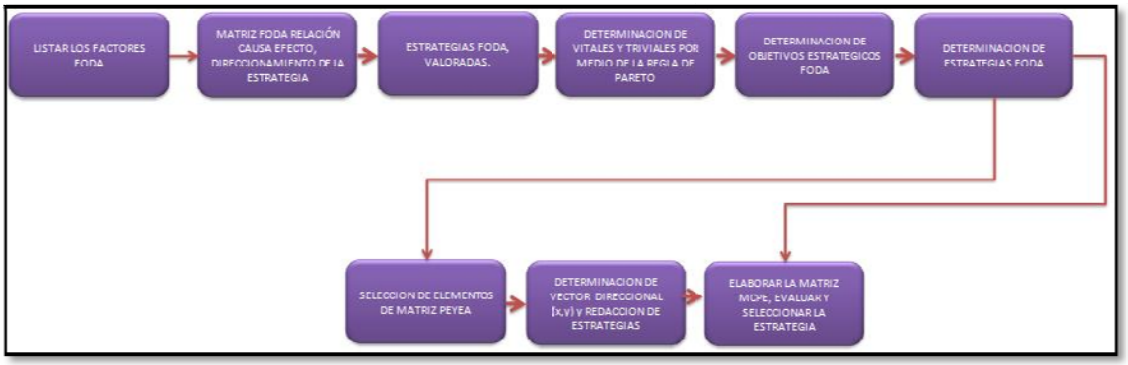


Figura 2.15 Etapas Planificación MiBSC [17]

- **Módulo de BSC.** La siguiente etapa en la implementación de la Metodología Balanced ScoreCard es la formulación de los elementos requeridos para la

implementación de la metodología, esto posibilita manipular varios tableros de control por zona asignada, permitiendo de esta manera tener varios CMI[13] dentro de una misma organización.

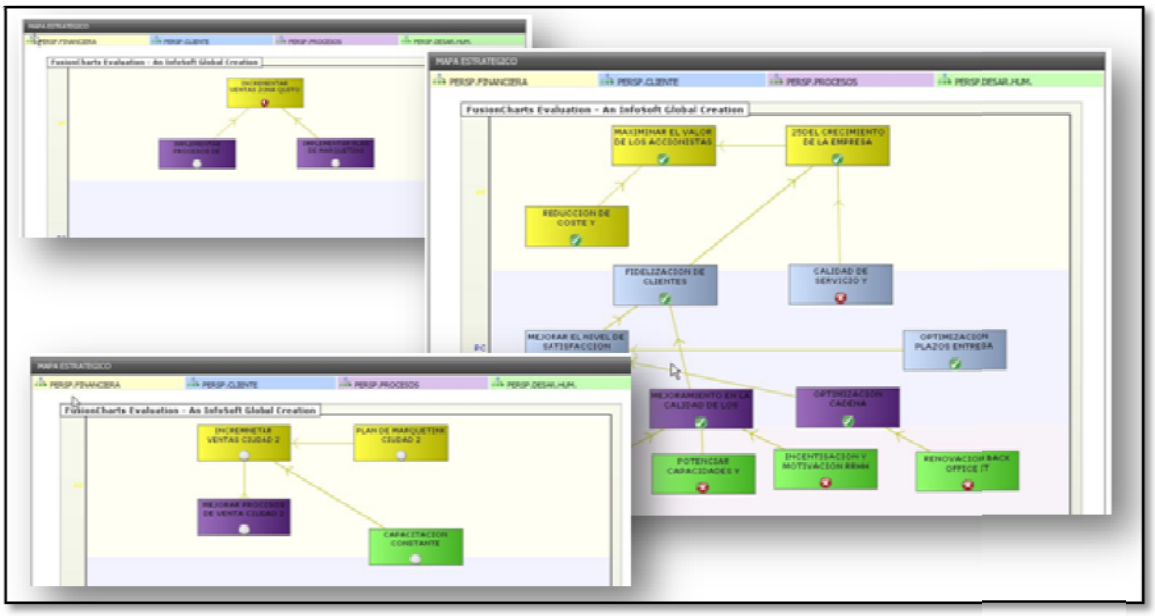


Figura 2.16 Mapa Estratégico MiBSC [17]

Esto permite contar con un tablero de comando para administrar de manera global todos los objetivos estratégicos, indicadores, acciones, actividades, tendencias y seguimientos o tracking, según el cumplimiento de sus metas. El Tablero de Comando y Control presenta un detalle minucioso, permitiendo tener una gestión más interna en el cumplimiento de sus metas y actividades evaluadas, incluso por recurso.

[13] CMI: Cuadro de Mando y Control [31]

Figura 2.17 BSC-MiBSC [17]

Para conectar con el protocolo de administración SNMP se cuenta con un módulo para asignar sensores y estos a su vez se relacionan con los dispositivos de una red, de esta manera se puede determinar el impacto del cumplimiento de las metas estratégicas dependiendo del correcto funcionamiento de la administración de estos dispositivos.

Figura 2.18 BSC-SNMP MiBSC [17]

El protocolo SNMP permite dar un seguimiento más detallado a los sensores o componentes de una red.

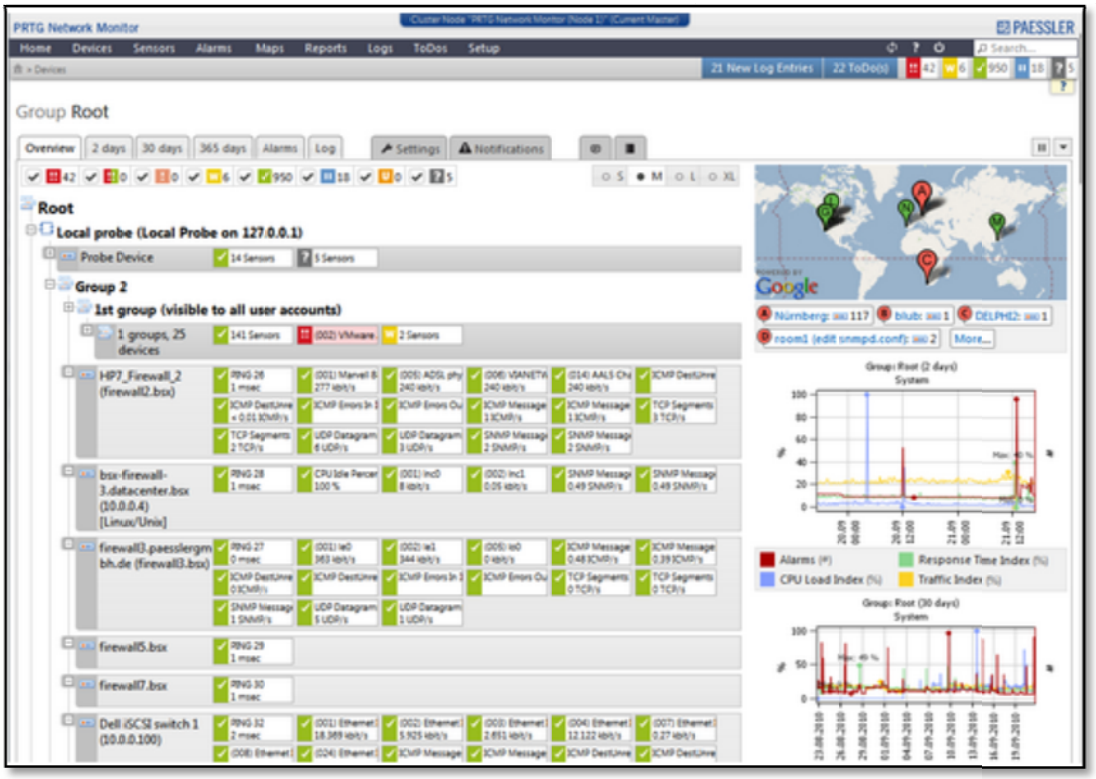


Figura 2.19 Administración mediante SNMP [18]

La integración de un sistema de Administración Estratégica BSC y Administración de Redes SNMP permite a las organizaciones encontrarse un paso adelante de las demás instituciones, pues ambos aspectos permiten una mejor administración organizacional.

En términos generales, los beneficios son:

- Generación de la planificación estratégica
- Varios mapas estratégicos (varios tableros de control)
- Control y seguimiento de la estrategia institucional
- Implementación de indicadores de gestión, acciones estratégicas, actividades y metas

- Conectividad con sistemas transaccionales externos
- Seguimiento mensual de las metas
- Integración SNMP-BSC
- Determina el impacto estratégico de la organización con la administración técnica de la red
- Uso ágil y sencillo por parte de todo el personal dentro de una organización
- Facilidad de aprendizaje

2.8 Configuración del Protocolo SNMP

En el servidor o equipo que se desee monitorear con el protocolo SNMP, se debe tener habilitado este protocolo para poder tener acceso a él [19].

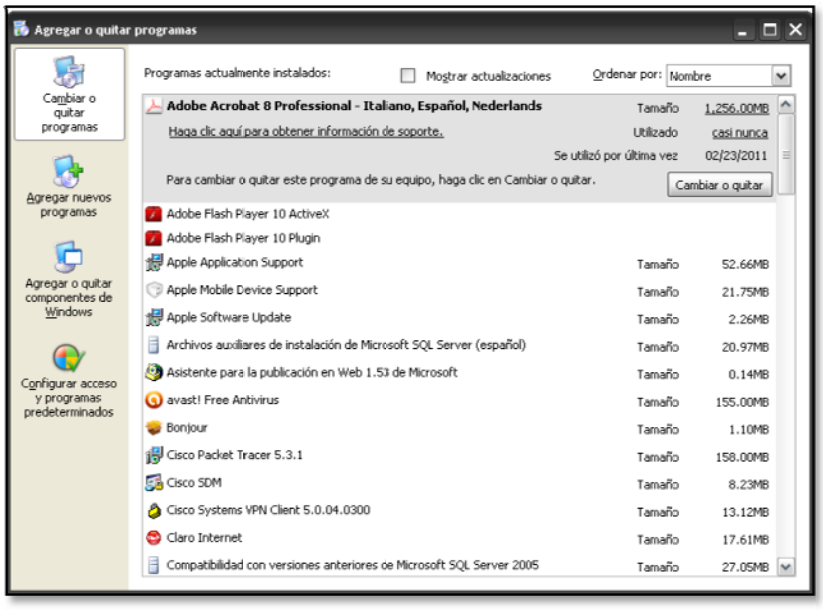


Figura 2.20 Configurar SNMP XP [A]

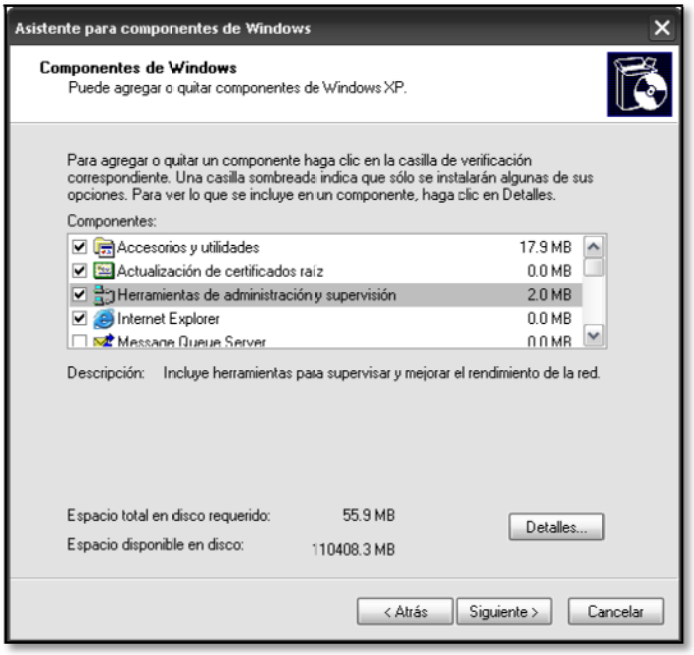


Figura 2.21 Agregar SNMP XP [A]

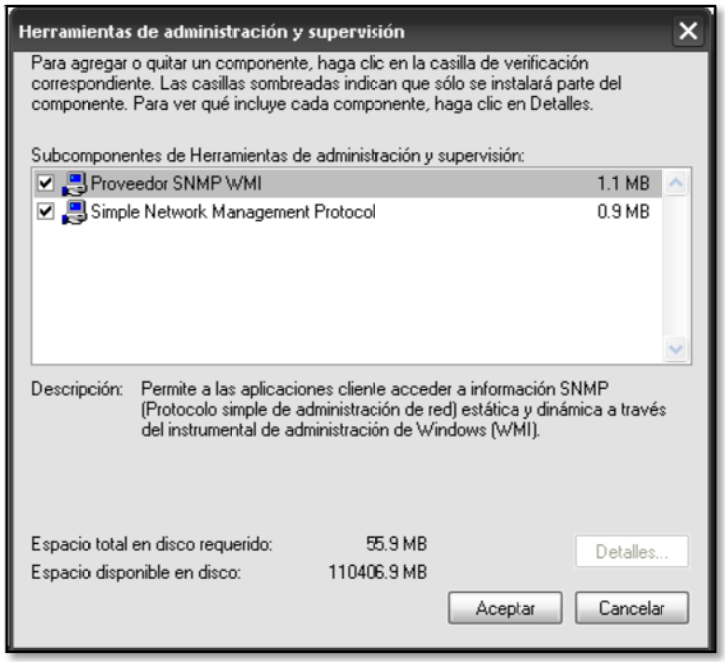


Figura 2.22 Componentes SNMP XP [A]

Una vez instalado el servicio, se procede a habilitarlo y a colocar las credenciales del grupo. Por ser un protocolo que permite tener acceso a los dispositivos de red, se recomienda mantenerlos con claves.

Figura 2.23 Servicio SNMP XP [A]

Procedemos a configurar la comunidad, en el apartado “destinos de captura de datos” ponemos el nombre de la comunidad, que en este caso será “public” y luego hacemos clic en agregar lista.

En el apartado “destinos de captura” damos clic en la pestaña “agregar” y se nos pedirá que agreguemos el nombre, dirección IP o IPX del host.

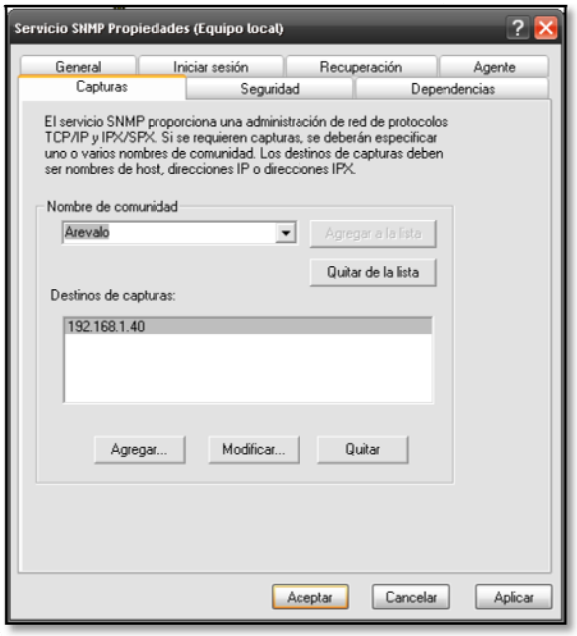


Figura 2.24 Configurar SNMP XP [A]

En la pestaña de seguridad están las siguientes opciones:

- Enviar captura de autenticación: Cuando el agente recibe una solicitud que no contiene un nombre de comunidad válido o bien el host emisor del mensaje no está en la lista de los permitidos, el agente puede enviar un mensaje de captura (alarma) a uno o más destinos de captura (NMS[14]), con el mensaje del fallo de la autenticación.
- Nombres de comunidad aceptados: Es necesario configurar al menos un nombre de comunidad predeterminado. Generalmente se usa el nombre "public" y se puede cambiar y añadir otros. Se recomienda el cambio de "public" a otro nombre pues este no es seguro. Solo se procesarán los mensajes provenientes de una comunidad que esté en esta lista.
- Derechos de comunidad: Se puede configurar con qué permisos se procesan las solicitudes de los miembros de determinadas comunidades.

[14] NMS: Network management station [20]

- Aceptar paquetes SNMP de cualquier host: Cuando esta opción está habilitada nunca se descartan paquetes SNMP en base a la dirección o nombre del host fuente.
- Aceptar paquetes SNMP de estos host: Cuando esta opción está habilitada sólo se aceptan paquetes de los host de la lista de los permitidos. Esto añade un nivel de seguridad más alto que el nombre de la comunidad.

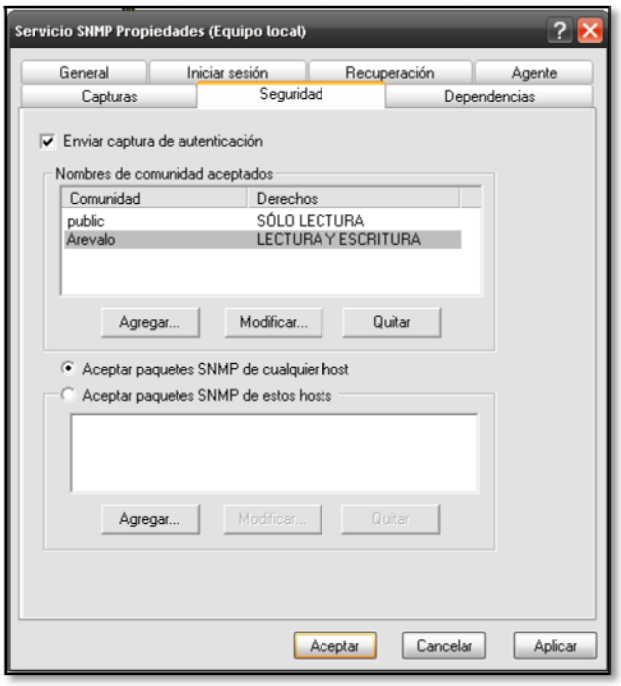


Figura 2.25 Configurar Seguridades SNMP [A]

Posterior a esta configuración, iniciamos el servicio o lo reiniciamos, la configuración en los demás sistemas operativos Windows es parecida.

En cambio, para configurar SNMP en los routers/switch CISCO, se debe ingresar al modo de configuración global.

Figura 2.26 Configuración SNMP Router [21]

Y ejecutamos los siguientes comandos:

Figura 2.27 Habilitar SNMP Router [21]

Este comando se utiliza para habilitar y configurar la generación de traps SNMP sobre una base global. Los traps son mensajes no solicitados enviados desde un servidor SNMP a un cliente SNMP.

Figura 2.28 Asignar comunidad SNMP Router [21]

Lo que hacemos con este comando, por ejemplo, es agregar una comunidad pública “public” con permisos de solo lectura.

Una vez habilitado SNMP en el dispositivo a monitorear se procede a la asignación del agente, para esto se selecciona el equipo y dispositivo de red a controlar. Se puede también agregar canales adicionales a monitorizar, a parte del tráfico In y Out; entre estos tenemos:

- Errores de entrada y salida
- Paquetes descartados de entrada y salida

- Paquetes unicast de entrada y salida
- Paquetes no unicast de entrada y salida (32 bits)
- Paquetes multicast (solo 64 bits)
- Paquetes broadcast de entrada y salida (solo 64 bits)
- Protocolos desconocidos

2.9 Tipos de Sensores a Ser Monitoreados

Dentro de los tipos de sensores que se podrá utilizar para analizar el tráfico de la red, pueden abarcar varios destinos agrupados de acuerdo a su funcionalidad, entre estos podemos mencionar:

- Sensores Comunes
  - Ping
  - Puerto
  - HTTP
  - SNMP Tráfico
- Sensores de Servidores de archivo
  - Espacios de Disco Libre (sólo un disco)
  - WMI Disco Libre (discos múltiples)
  - FTP
  - TFTP
  - WMI archivo
  - Revisión de contenido de archivo INI
  - Revisar contenido de archivo de LOG
  - Número de archivos en el servidor FTP
  - Archivo
  - Carpeta

- Sensores de Servidores SQL/Bases de Datos
  - Microsoft SQL
  - Microsoft SQL Server 2005
  - Microsoft SQL Server 2008
  - MySQL
  - Oracle
  - ADO SQL
- Sensores Virtuales
  - Servidor VMWare Host
  - Maquina Virtual VMWare
  - Maquina Virtual Xen
  - Amazon CloudWatch
  - Servidor Hyper-V Host
  - Aparato de almacenamiento Virtual Hyper-V
  - Maquina Virtual Hyper-V
- Varios Servidores
  - NTP
  - DNS
  - LDAP
  - RDP
  - Radius
  - Jitter de PING
  - Cuenta de Hops de traceroute
  - Ping con demora de estado activo
- Sensores SNMP
  - SNMP carga promedio Linux [22]

  - SNMP información de memoria Linux
  - SNMP disco libre Linux
  - Biblioteca SNMP
  - SNMP disponible
  - SNMP personalizado
  - SNMP Custom string
  - Cisco IP SLA
- Servidores de Correo
  - SMTP
  - POP3
  - SMTP&POP3 Round Trip
  - IMAP
  - SMTP&IMAP Round Trip
  - WMI servidor Exchange 2003
  - WMI Exchange Server 2007
  - WMI IIS6.0 SMTP Enviados
  - WMI IIS6.0 SMTP Recibidos
  - Blacklist de IP en DNS
  - Cuenta de Correo POP3
- Windows/WMI
  - WMI Carga de Procesador
  - WMI Memoria
  - Tiempo disponible WMI
  - Espacio de disco libre WMI
  - WMI Tarjeta de Red
  - WMI Servicio

  - WMI Share
  - WMI Terminal Service(Windows XP/Vista/2003)
  - WMI Terminal Service(Windows 2008)
  - WMI Proceso
  - WMI Event Log
  - WMI Personalizado
  - WMI Datos Vitales del Sistema
  - Queue de impresión Windows
- Sensores Personalizados utilizando SNMP
- Servidores WEB[23]
- Monitorización de ancho de banda
- Sensores LINUX/UNIX/OS X

A los dispositivos de red se pueden asignar varios sensores de diversos tipos con el fin de tener una administración de acuerdo a las necesidades y funciones que estos desempeñen. Los sensores utilizados posteriormente serán asignados a una meta del indicador estratégico en el BSC, con el fin de determinar el impacto positivo o negativo en la planificación estratégica de la institución, es por ello que se desea administrar la gestión estratégica por medio de la gestión de redes para la toma de decisiones.

CAPÍTULO III

IMPLEMENTACIÓN BSC-SNMP

3.1 Integración KPI-BSC-SNMP

El objetivo principal de este proyecto es la integración de indicadores de gestión por medio de KPI (se utilizará la versión 3 de ITIL), que serán integrados a las perspectivas del Balanced ScoreCard relacionados por medio de sensores SNMP para su gestión y cumplimiento.

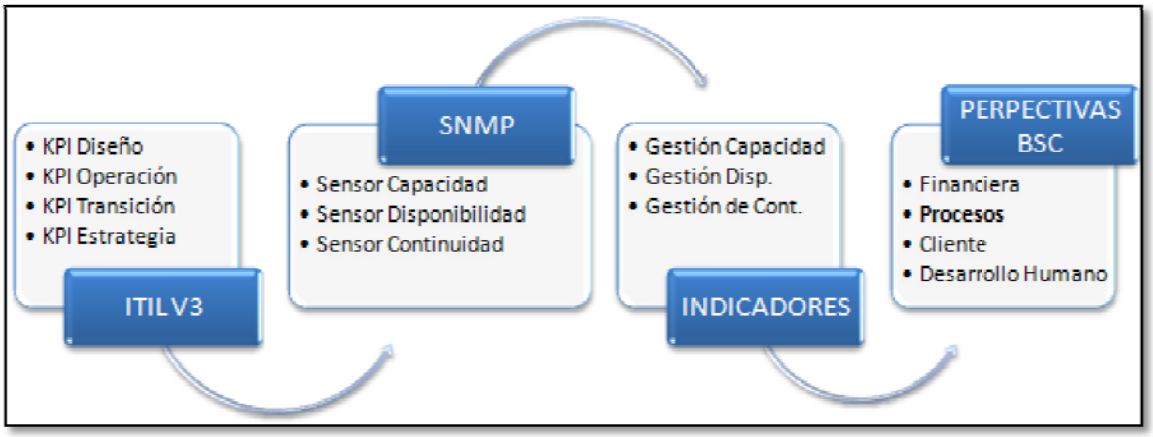


Figura 3.01 Resumen de la Integración KPI-BSC-SNMP [A]

3.2 Clasificación de KPI ITIL Ver 3

Para el presente proyecto se consideró ITIL, la versión 3, dentro de las cuales existe un mapa de procesos que contiene todo el ciclo de vida del Servicio ITIL con sus procesos los cuales son:

- KPIs ITIL - Diseño del Servicio
- KPIs ITIL - Operación de Servicios
- KPIs ITIL - Transición de Servicios
- KPIs ITIL - Estrategia de Servicios

- KPIs ITIL - Perfeccionamiento Continuo

En la siguiente gráfica se puede observar su integración:

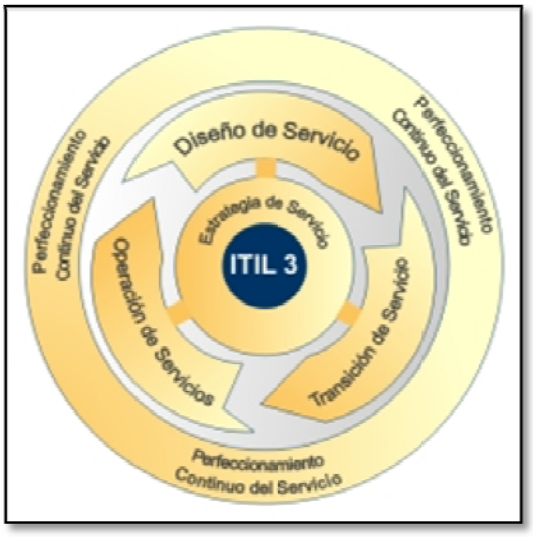


Figura 3.02 Ciclo de Vida Servicio ITIL [24]

3.2.1 KPIs ITIL - Diseño de Servicio

Dentro de este proceso se considerarán los siguientes subprocesos:

- Gestión del Nivel de Servicio (SLM)
- Gestión de la Capacidad
- Gestión de Disponibilidad
- Gestión de la Continuidad del Servicio de TI (ITSCM)
- Gestión de la Seguridad de TI

Para cada uno de estos subprocesos se utilizarán los siguientes KPI, en el sub proceso de nivel de servicios tenemos:

Subproceso	KPI (Métrica de CSI)	Descripción
Gestión del Nivel de Servicio (SLM)	Servicios cubiertos por los SLA's	Cantidad de servicios cubiertos por los SLA's
	Servicios cubiertos por los OLA's/UC's	Cantidad de servicios donde los SLA's están apoyados por OLA's/ UC's
	SLA's monitorizados	Cantidad de servicios/ SLA's monitorizados que reportan puntos débiles y contra-medidas
	SLA's bajo revisión	Cantidad de servicios/ SLA's revisados regularmente
	Cumplimiento de niveles de servicio	Cantidad de servicios/ SLA's que cumplen con los niveles de servicio acordados
	Cantidad de asuntos de servicio	Cantidad de asuntos, al proveer servicios, que son identificados y tratados en un Plan de Mejoras al Servicio (SIP)

Tabla 3.01 KPI ITIL – Diseño de Servicio- Gestión de Servicio [25]

Los KPIs ITIL de Diseño de Servicio en el sub proceso de la gestión de capacidad tenemos:

Subproceso	KPI (Métrica de CSI)	Descripción
Gestión de la Capacidad	No. de Incidentes debidos a falta de capacidad o capacidad inadecuada	Cantidad de incidentes ocurridos debido a insuficiencia de Capacidad de Servicios o Capacidad de Componentes
	Exactitud del pronóstico de la capacidad	Desviación de la predicción del desarrollo de la capacidad de su curso real
	Ajustes a la capacidad	Cantidad de ajustes a la Capacidad de Servicios y Capacidad de Componentes debido a cambios en la demanda
	Ajustes a la capacidad no planeados	Cantidad de aumentos no planeados a la Capacidad de Servicios o Capacidad de Componentes como resultado de limitaciones de capacidad
	Tiempo para la resolución de carencias en la capacidad	Tiempo empleado para la resolución de una limitación detectada en la capacidad
	Reservas de capacidad	Porcentaje de reservas de capacidad en tiempos de demanda normal y máxima

	Porcentaje de monitorización de capacidad	Porcentaje de servicios y componentes de infraestructura monitorizados para capacidad
	Total de Costos actuales de TI en HW, SW y redes	

Tabla 3.02 KPI ITIL – Diseño de Servicio-Gestión de la Capacidad [25]

Los KPIs ITIL de Diseño de Servicio en el sub proceso de la gestión de disponibilidad tenemos:

Subproceso	KPI (Métrica de CSI)	Descripción
Gestión de Disponibilidad	No. total de Incidencias por interrupción del servicio	Cantidad de interrupciones de servicio
	No. total de Incidencias impactadas sobre el cliente	Cantidad de interrupciones de servicio impactadas sobre el cliente
	No. total de Incidencias relacionadas con seguridad TI	
	Duración de interrupciones de servicio	Duración media de interrupciones de servicio
	Monitorización de disponibilidad de Servicios. %Disponibilidad= (TIEMPO-FALLA)/TIEMPO * 100	Porcentaje de servicios y componentes de infraestructura sujetos a monitorización de disponibilidad
	Medidas de disponibilidad	Cantidad de medidas implementadas con el objetivo de aumentar la

		disponibilidad
	Total de costos no planificados relacionados con disponibilidad	

Tabla 3.03 KPI ITIL – Diseño de Servicio-Gestión de la Disponibilidad [25]

Los KPIs ITIL de Diseño de Servicio en el sub proceso de la gestión de la continuidad tenemos:

Subproceso	KPI (Métrica de CSI)	Descripción
Gestión de la Continuidad del Servicio de TI (ITSCM)	Procesos de negocio con acuerdos de continuidad	Porcentaje de procesos de negocio cubiertos por metas específicas de continuidad del servicio
	Lagunas en preparación para desastres	Cantidad de lagunas identificadas en la preparación para eventos de desastre (amenazas serias sin contramedidas definidas)
	Duración de la implementación	Duración desde la identificación del riesgo relacionado a desastres hasta la implementación de un mecanismo de continuidad adecuado
	Cantidad de prácticas para desastres	Cantidad de prácticas para desastres que realmente se llevaron a cabo
	Cantidad de defectos identificados durante las	Cantidad de defectos identificados en la preparación para eventos de

	prácticas para desastres	desastres identificados durante las prácticas
	No. de planes de continuidad auditados, fallidos	

Tabla 3.04 KPI ITIL – Diseño de Servicio-Gestión de la Continuidad [25]

Los KPIs ITIL de Diseño de Servicio en el sub proceso de la gestión de seguridad tenemos:

Subproceso	KPI (Métrica de CSI)	Descripción
Gestión de la Seguridad de TI	Cantidad de medidas preventivas implementadas	Cantidad de medidas de seguridad preventivas implementadas como respuesta a amenazas de seguridad identificadas
	Duración de la implementación de medidas preventivas implementadas	Duración desde la identificación de una amenaza de seguridad hasta la implementación de una contramedida adecuada
	Cantidad de incidentes graves de la seguridad	Cantidad de incidentes de seguridad identificados, clasificados por categoría de gravedad
	Cantidad de períodos de inactividad de servicio relacionados con la seguridad	Cantidad de incidentes de seguridad que causan interrupciones de servicio o disponibilidad reducida
	Cantidad de pruebas de	Cantidad de pruebas y

	seguridad	adiestramientos de seguridad llevados a cabo
	Cantidad de defectos identificados durante las pruebas de seguridad	Cantidad de defectos identificados en los mecanismos de seguridad durante las pruebas

Tabla 3.05 KPI ITIL – Diseño de Servicio-Gestión de la Seguridad [25]

Los KPIs ITIL de Diseño de Servicio en el sub proceso de la gestión de suministradores tenemos:

Subproceso	KPI (Métrica de CSI)	Descripción
Gestión de Suministradores	Cantidad de UC's acordados	Porcentaje de contratos apoyados por los UC's
	Cantidad de revisiones de contratos	Cantidad de revisiones de contratos y suministradores realizadas
	Cantidad de incumplimientos de contrato identificados	Cantidad de obligaciones contractuales que no cumplieron los suministradores (identificados durante las revisiones de contratos)

Tabla 3.06 KPI ITIL – Diseño de Servicio-Gestión de Suministradores [25]

3.2.2 KPIs ITIL - Transición de Servicio

Dentro de este proceso se considerarán los siguientes subprocesos:

- Gestión de Cambios
- Gestión de Proyectos (Planificación y Soporte de Transición)

- Gestión de Ediciones e Implementación
- Validación y Pruebas de Servicios
- Activos de Servicio y Gestión de la Configuración

Para cada uno de estos subprocesos se utilizarán los siguientes KPI:

Subproceso	KPI (Métrica de CSI)	Descripción
Gestión de Cambios	Cantidad de cambios mayores	Cantidad de cambios mayores evaluados por el CAB (Consejo Consultor para Cambios)
	Cantidad de reuniones de CAB	Cantidad de reuniones de CAB
	Tiempo para autorización para cambios	Tiempo medio transcurrido desde la solicitud de una RFC (Solicitud de Cambio) a la Gestión de Cambios hasta la autorización para el cambio
	Tasa de aceptación de cambios	Cantidad de RFC's aceptadas vs. rechazadas
	Cantidad de cambios urgentes	Cantidad de cambios urgentes evaluados por el ECAB (Consejo Consultor para Cambios de

		Emergencia)
	Total de Cambios en espera	
	Total de Cambios Implementados	
	No. de cambios fallidos	

Tabla 3.07 KPI ITIL – Transición de Servicio-Gestión de Cambios [26]

Los KPIs ITIL de Transición de Servicio en el sub proceso de la gestión de proyectos tenemos:

Subproceso	KPI (Métrica de CSI)	Descripción
Gestión de Proyectos (Planificación y Soporte de Transición)	Cantidad de proyectos	Cantidad de despliegues de ediciones bajo el control de la Gestión de Proyectos
	Porcentaje de proyectos con Declaración de Proyecto-SOW	Porcentaje de proyectos que comienzan con Declaración de Proyecto ya firmada
	Cantidad de cambios a la Declaración de Proyecto-CR	Cantidad de cambios a la Declaración de Proyecto luego de comenzado el proyecto
	Adherencia a presupuesto del proyecto	Uso de recursos humanos y financieros, reales vs.

		planificadas
	Retrasos del proyecto	Fechas de finalización de proyecto, real vs. planificadas

Tabla 3.08 KPI ITIL – Transición de Servicio-Gestión de Proyectos [26]

Los KPIs ITIL de Transición de Servicio en el sub proceso de la gestión de ediciones e implementación tenemos:

Subproceso	KPI (Métrica de CSI)	Descripción
Gestión de Ediciones e Implementación	Cantidad de ediciones	Cantidad de ediciones desplegadas en el área de producción de TI, agrupadas en Ediciones Mayores (importantes, sujetas a riesgos) o Menores (menos significantes y sujetas a menos riesgos)
	Duración de Ediciones Mayores	Duración media de ediciones mayores, desde su autorización hasta su finalización
	Cantidad de retrocesos de ediciones	Cantidad de ediciones que fueron revertidas

	Proporción de ediciones de despliegue automático	Proporción de nuevas ediciones distribuidas automáticamente

Tabla 3.09 KPI ITIL – Transición de Servicio-Gestión de Edición e Implementación [26]

Los KPIs ITIL de Transición de Servicio en el sub proceso de la validación y pruebas de servicio tenemos:

Subproceso	KPI (Métrica de CSI)	Descripción
Validación y Pruebas de Servicios	Porcentaje de fracasos de pruebas de aceptación de componentes de ediciones	Porcentaje de componentes de ediciones que no pasa las pruebas de aceptación
	Cantidad de errores identificados	Cantidad de errores identificados durante las pruebas de ediciones.
	Tiempo para corregir un error	Tiempo necesario para corregir los errores identificados durante las pruebas de ediciones
	Incidentes causados por ediciones nuevas	Cantidad de incidentes atribuibles a ediciones nuevas
	Porcentaje de fracasos de pruebas de aceptación de servicio	Porcentaje de pruebas de aceptación de servicio que no son aprobadas por el cliente

Tabla 3.10 KPI ITIL – Transición de Servicio-Validación y Pruebas de Servicio [26]

Los KPIs ITIL de Transición de Servicio en el sub proceso de activos y gestión de la configuración tenemos:

Subproceso	KPI (Métrica de CSI)	Descripción
Activos de Servicio y Gestión de la Configuración	Frecuencia de verificación	Frecuencia de verificaciones físicas del contenido de CMS
	Duración de verificación	Duración promedio de las verificaciones físicas del contenido de CMS
	Esfuerzo para verificaciones de CMS	Promedio de esfuerzo de trabajo para verificaciones físicas del contenido de CMS
	Cubiertas CMS	Porcentaje de elementos de configuración cuyos datos están incluidos en la CMS
	Actualización automática de CMS	Porcentaje de elementos de configuración cuyos datos en la CMS se actualizan automáticamente
	Cantidad de errores de CMS	Número de ocasiones en las que se detectaron

		incorrecciones en el contenido de la CMS

Tabla 3.11 KPI ITIL – Transición de Servicio-gestión de Configuración [26]

3.2.3 KPIs ITIL – Operación de Servicio

Dentro de este proceso se considerarán los siguientes subprocesos:

- Gestión de Incidentes
- Gestión de Problemas

Para cada uno de estos subprocesos se utilizarán los siguientes KPI:

Subproceso	KPI (Métrica de CSI)	Descripción
Gestión de Incidentes	Cantidad de incidentes repetidos	Cantidad de incidentes repetidos (con métodos para su resolución ya conocidos)
	Incidentes resueltos a distancia	Cantidad de incidentes resueltos a distancia por el Service Desk (p.ej. sin acudir al lugar del usuario)
	Cantidad de escalados	Cantidad de escalados de incidentes no resueltos en el tiempo acordado
	No. total de Incidencias	Cantidad de incidentes registrados por el Service Desk, agrupados por categorías
	Tiempo de resolución de incidente	Tiempo medio para resolver un incidente, agrupados por categorías
	Tasa de Resolución de Primera Llamada	Porcentaje de incidentes resueltos en el Service Desk durante la primera llamada, agrupados por

		categorías
	No. total de incidencias cumpliendo SLA	Porcentaje de incidentes resueltos durante el tiempo acordado en el SLA, agrupados por categorías
	Esfuerzo de resolución de incidente	Promedio de esfuerzo de trabajo para resolver Incidentes, agrupados por categorías

Tabla 3.12 KPI ITIL – Operación de Servicio-Gestión de Incidentes [27]

Los KPIs ITIL de Operación de Servicio en el sub proceso de gestión de problemas tenemos:

Subproceso	KPI (Métrica de CSI)	Descripción
Gestión de Problemas	Cantidad de problemas/incidentes	Cantidad de problemas registrados por la Gestión de Problemas, agrupados por categorías
	Tiempo de resolución de problemas	Tiempo medio para resolver problemas, agrupados por categorías
	No. de Incidentes repetidos	Cantidad media de incidentes vinculados al mismo problema después de identificar el problema
	Tiempo hasta la identificación del problema	Tiempo medio transcurrido entre la primera aparición de un incidente y la identificación de la raíz del problema
	Esfuerzo de resolución de	Tiempo medio de esfuerzo de trabajo para resolver problemas, agrupados por categorías

	problemas	
	Cantidad de problemas en espera	

Tabla 3.13 KPI ITIL – Operación de Servicio-Gestión de Problemas [27]

3.2.4 KPIs ITIL – Estrategia de Servicio

Dentro de este proceso se considerarán los siguientes subprocesos:

- Gestión del Portafolio de Servicios
- Gestión Financiera

Para cada uno de estos subprocesos se utilizaran los siguientes KPI:

Subproceso	KPI (Métrica de CSI)	Descripción
Gestión del Portafolio de Servicios	Cantidad de nuevos servicios planeados	Porcentaje de nuevos servicios desarrollados a iniciativa de la Gestión del Portafolio de Servicios
	Cantidad de nuevos servicios no planeados	Porcentaje de nuevos servicios desarrollados sin la iniciativa de la Gestión del Portafolio de Servicios
	Cantidad de iniciativas estratégicas	Cantidad de iniciativas estratégicas lanzadas por el proceso de la Gestión del Portafolio de Servicios
	Cantidad de clientes nuevos	Cantidad de clientes nuevos adquiridos
	Cantidad de clientes perdidos	Cantidad de clientes perdidos a competidores que proveen servicios

Tabla 3.14 KPI ITIL – Estrategia de Servicio -Gestión de Portafolio [28]

Los KPIs ITIL de Estrategia de Servicio en el sub proceso de gestión financiera tenemos:

Subproceso	KPI (Métrica de CSI)	Descripción
Gestión Financiera	Adherencia al proceso presupuestado	Porcentaje de proyectos que utiliza el proceso estándar de presupuesto de TI
	Estimación de costo-/ beneficio	Porcentaje de archivos de proyecto que contiene estimaciones de costo-/beneficio
	Revisión post implementación	Porcentaje de proyectos donde los costos y beneficios se verifican después de implementar
	Adherencia a presupuesto aprobado	Porcentaje de gastos de TI que excede el presupuesto aprobado
	Adherencia a recursos del proyecto	Porcentaje de gastos que exceden el presupuesto de TI planificado para el proyecto
	Propuestas para optimización de costo	Cantidad de propuestas de la Gestión Financiera para el uso óptimo de recursos financieros

Tabla 3.15 KPI ITIL – Estrategia de Servicio -Gestión Financiera [28]

3.3 Integración KPI, Sensores e Indicadores

De todos los KPI que se consideran en ITIL se ha tomado una selección determinada para su integración con los sensores SNMP. Para ello tenemos el siguiente diagrama de red de la empresa DHL Global Forwarding (Ecuador). Dentro del diagrama de red se toman en cuenta únicamente los equipos utilizados para la integración BSC-SNMP.

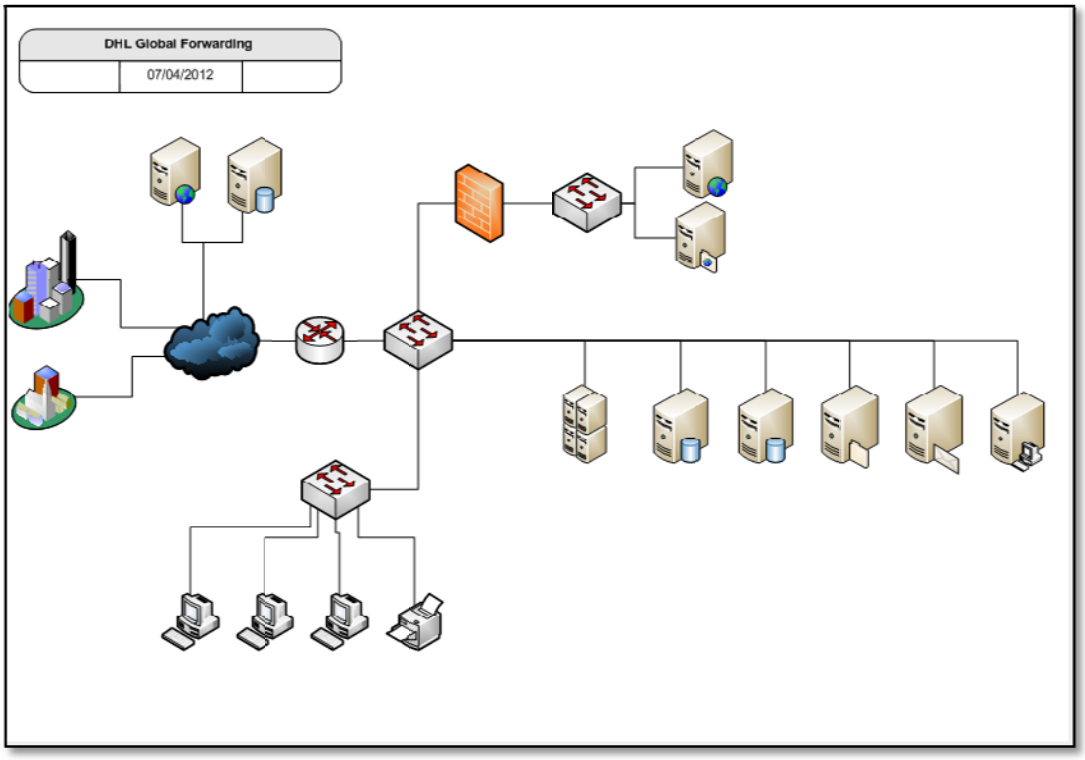


Figura 3.03 Diagrama RED DHL Global Forwarding (Ecuador) [A]

Definida la estructura de la organización se construyó el plan estratégico IT relacionado con la perspectiva de procesos internos del BSC:

Figura 3.04 Objetivo de la Perspectiva de Proceso Internos [A]

Asimismo, se determinaron los siguientes objetivos, de los cuales los KPI aportaran a su tracking:

Perspectiva	PROCESOS INTERNOS
Objetivo	Garantizar la calidad de los servicios
Indicador	Mejorar la disponibilidad de la capacidad de equipos
Sensor	Sensor Capacidad Disco Sensor Cap. Memoria Sensor Ancho de Banda

Tabla 3.16 Primera Relación Indicador-Sensor [A]

Perspectiva	PROCESOS INTERNOS
Objetivo	Garantizar la calidad de los servicios
Indicador	Evitar interrupciones en los servicios TI
Sensor	Sensor PING Sensor Adaptador Red

Tabla 3.17 Segunda Relación Indicador-Sensor [A]

Perspectiva	PROCESOS INTERNOS
Objetivo	Garantizar la calidad de los servicios
Indicador	Administración correcta de los datos de la organización
Sensor	Sensor de BBDD

Tabla 3.18 Tercera Relación Indicador-Sensor [A]

Perspectiva	PROCESOS INTERNOS
Objetivo	Garantizar la calidad de los servicios
Indicador	Mejorar la productividad del usuario final
Sensor	Sensor WEB Sensor de Puerto Sensor FTP

Tabla 3.19 Cuarta Relación Indicador-Sensor [A]

Perspectiva	PROCESOS INTERNOS
Objetivo	Mejorar la productividad del usuario final
Indicador	Mejorar los servicios IT brindados al cliente.
Sensor	Sensor WEB Sensor de Puerto Sensor FTP

Tabla 3.20 Quinta Relación Indicador-Sensor [A]

Perspectiva	PROCESOS INTERNOS
Objetivo	Proveer soporte eficiente al usuario final
Indicador	-Implementación de SLA -Monitorización SLAs
Sensor	NA

Tabla 3.21 Sexta Relación Indicador-Sensor [A]

Perspectiva	PROCESOS INTERNOS
Objetivo	Optimizar los procesos Internos de IT
Indicador	-Tiempo empleado en solución de carencias de capacidad -Porcentaje de monitorización de capacidad -Disminuir costos no planificados por disponibilidad - Acuerdos de continuidad de servicios - Auditoría fallida de planes de control
Sensor	NA

Tabla 3.22 Séptima Relación Indicador-Sensor [A]

De este análisis de relación de los KPI, sensores e indicadores, se determinó la matriz final de integración:

Proceso	Sub proceso	KPI (Métrica de CSI)	Descripción	INDICADOR	SENSOR	Serv.WEB Clientes	FTP Clientes	Serv. de	Serv.Base de Datos	Serv.Base de Datos	Serv.FTP	Servidor SNMP	Switch 1	Switch 2	Switch 3	Router UIO	Indicadores	Objetivo
Diseño del Servicio	Gestión del Nivel de Servicio (SLM)	Servicios cubiertos por los SLA's	Cantidad de servicios cubiertos por los SLA's	X													Implementación de SLA.	Proveer soporte Eficiente al usuario
		SLA's monitorizados	Cantidad de servicios SLA's monitorizados que reportan puntos débiles y contra medidas	X													Monitorización SLAs.	Proveer soporte Eficiente al usuario Final
	Gestión de la Capacidad	No De Incidentes debidos a falta de capacidad o capacidad inadecuada	Cantidad de incidentes ocurridos debido a insuficiencia de Capacidad de Serv.o Capacidad de Componentes	-	Sensor Capacidad Disco		X		X								Mejora la disponibilidad de la capacicad de equipos.	Garantizar la Calidad de Los Servicios
					Sensor Cap.Memoria			X										
					Sensor Ancho de Banda				X									
		Tiempo para la resolución de carencias en la capacidad	Tiempo empleado para la resolución de una limitación detectada en la capacidad	X													Tiempo empleado en solución de carencias de capacidad	Optimizar los procesos Internos de IT
		Porcentaje de monitorización de capacidad	Porcentaje de servicios y componentes de infraestructura monitorizados para capacidad	X													% De Monitorización de capacidad	Optimizar los procesos Internos de IT
	Gestión de Disponibilidad	No Total de Incidencias por interupción del servicio	Cantidad de interrupciones de servicio	-	Sensor PING	X	X						X	X	X	X	Evitar interrupciones en los servicios TI.	Garantizar la Calidad de Los Servicios
					Sensor Adaptador Red			X					X	X	X	X		
		No Total de Incidencias impactadas sobre el cliente	Cantidad de interrupciones de servicio impactadas sobre el cliente	-	Sensor WEB												Mejora los servicios IT brindados al cliente.	Mejorar la productividad del usuario Final
					Sensor de Puerto			X			X							
					Sensor FTP		X				X							
		Monitorización de disponibilidad de Servicios. %Disponibilidad= (TIEMPO-FALLA)/TIEMPO * 100	Porcentaje de servicios y componentes de infraestructura sujetos a monitorización de disponibilidad	-	Sensor de BBDD				X	X							Administración correcta de los Datos de la Organización.	Garantizar la Calidad de Los Servicios
		Total de Costos no planificados relacionados con disponibilidad	Total de Costos no planificados relacionados con disponibilidad	X													Disminuir costos no planificados por Disponibilidad	Optimizar los procesos Internos de IT
	Gestión de la Continuidad del Servicio de TI (ITSCM)	Procesos de negocio con acuerdos de continuidad	Porcentaje de procesos de negocio cubiertos por metas específicas de continuidad del servicio	X													Acuerdos de continuidad de Servicios	Optimizar los procesos Internos de IT
		No De planes de continuidad aucitados, fallidos	No. De planes de continuidad auditados, fallidos	X													Auditoria fallida de Planes de Control	Optimizar los procesos Internos de IT

Tabla 3.23 Estrategias y Sensores SNMP a utilizarse [A]

3.4 Resultados o Tracking BSC

Con la asignación de los indicadores por medio de sensores entregados a varios servidores de la empresa, se procedió a dar un seguimiento. Estos sensores serán gestionados mediante el protocolo SNMP, para lo cual se tomó como referencia una semana de recepción de datos.

- **Servidor WEB de Clientes**
  - Para determinar el impacto del servidor WEB de los clientes de DHL se asignó un sensor PING para monitorear la disponibilidad del servidor. Para las pruebas se realizó el download de este dispositivo por 5 veces durante el siguiente horario:

No	Fecha	Hora
1	12 abril	20:00
2	14 abril	04:00
3	14 abril	06:07
4	14 abril	06:40
5	14 abril	12:03

Tabla 3.24 Tracking Sensor WEB Clientes [A]

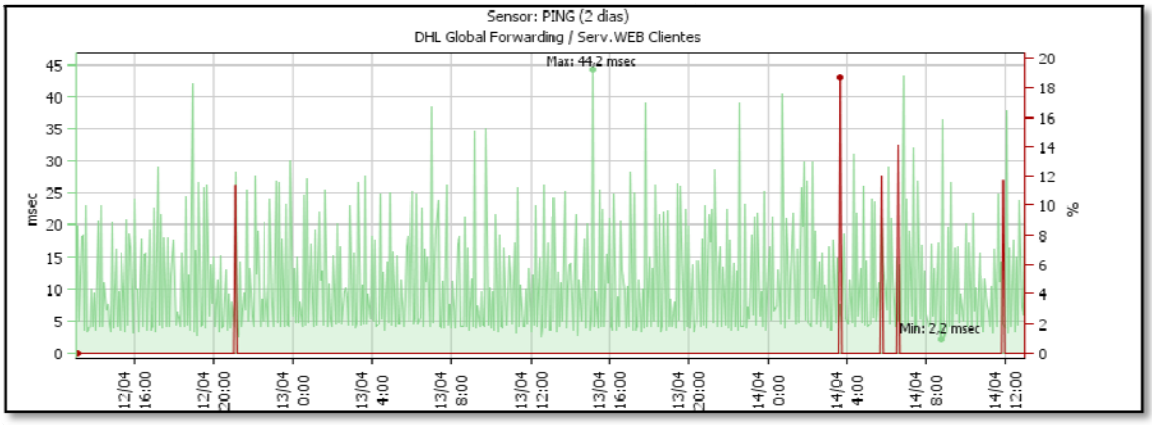
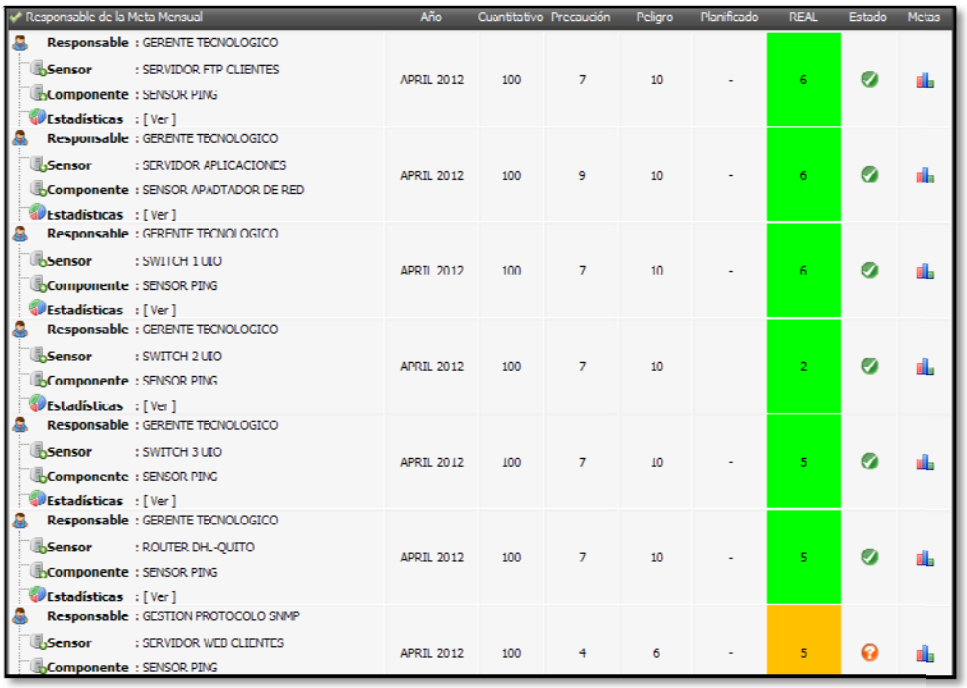


Figura 3.05 Estadísticas Sensor WEB Clientes [A]

Este impacto en la caída del servidor hizo que el rendimiento del indicador asignado disminuya su eficiencia del 100% al 86%, no logrando alcanzar su meta mensual.

Figura 3.06 Impacto BSC Sensor WEB Clientes [A]

Al ver cada una de las metas en detalle se puede determinar que el sensor se encuentra en un rango aceptable de 4 a 6 interrupciones, cuya meta real es de 5 interrupciones durante el mes de Abril 2012, a pesar de que se encuentra entre los rangos aceptable evitó alcanzar el 100% de la meta mensual.



Responsable de la Meta Mensual	Año	Cuantitativo	Precaución	Peligro	Planificado	REAL	Estado	Metas
Responsable : GERENTE TECNOLOGICO Sensor : SERVIDOR FTP CLIENTES Componente : SENSOR PING Estadísticas : [Ver]	APRIL 2012	100	7	10	-	6		
Responsable : GERENTE TECNOLOGICO Sensor : SERVIDOR APLICACIONES Componente : SENSOR ADAPTADOR DE RED Estadísticas : [Ver]	APRIL 2012	100	9	10	-	6		
Responsable : GERENTE TECNOLOGICO Sensor : SWITCH 1 UIO Componente : SENSOR PING Estadísticas : [Ver]	APRIL 2012	100	7	10	-	6		
Responsable : GERENTE TECNOLOGICO Sensor : SWITCH 2 UIO Componente : SENSOR PING Estadísticas : [Ver]	APRIL 2012	100	7	10		2		
Responsable : GERENTE TECNOLOGICO Sensor : SWITCH 3 UIO Componente : SENSOR PING Estadísticas : [Ver]	APRIL 2012	100	7	10	-	5		
Responsable : GERENTE TECNOLOGICO Sensor : ROUTER DHL-QUITO Componente : SENSOR PING Estadísticas : [Ver]	APRIL 2012	100	7	10	-	5		
Responsable : GESTION PROTOCOLO SNMP Sensor : SERVIDOR WEB CLIENTES Componente : SENSOR PING	APRIL 2012	100	4	6	-	5		

Figura 3.07 Interrupciones del Servicio- Servidor de Web Clientes [A]

Visualmente se puede determinar que el sensor no cumplió su meta mensual a diferencia de los demás sensores:

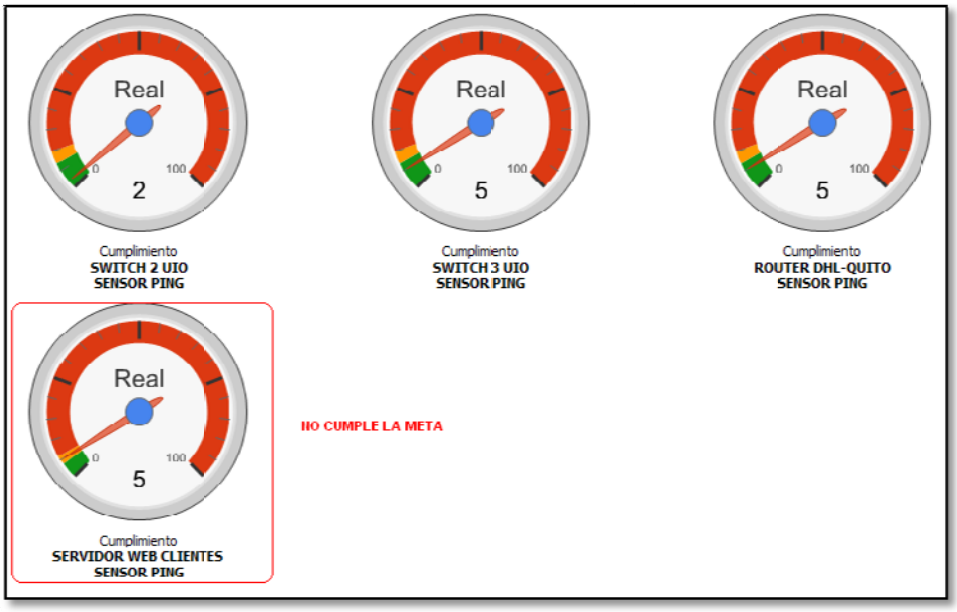


Figura 3.08 Gatwets[15] del Servidor Web Clientes [A]

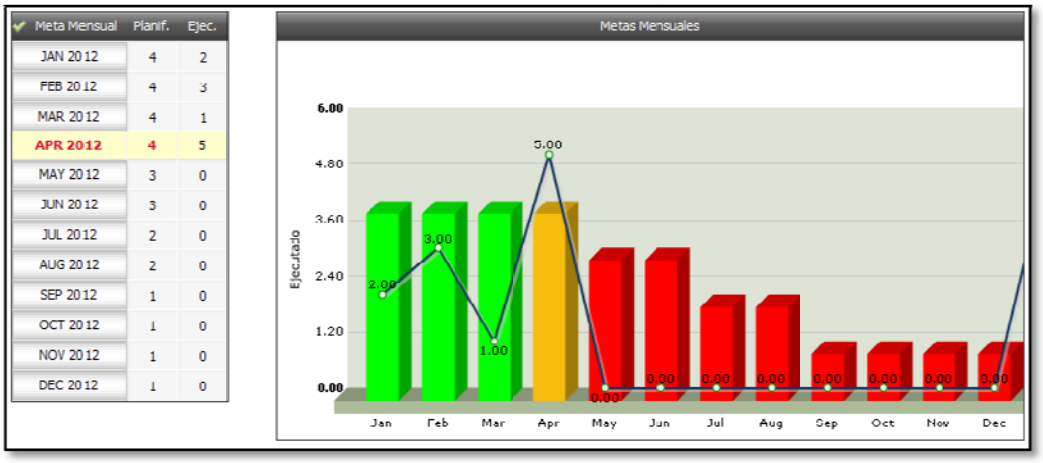


Figura 3.09 Tracking[16] mensual del Servidor Web Clientes [A]

- **Servidor BBDD**
  - Para determinar el impacto del servidor de Base de Datos, en lo que respecta a las consultas realizadas a la Base de Datos directamente asignada al dispositivo de red para determinar el tráfico que circula por el servidor de BBDD, se colocó un sensor de Ancho de Banda que monitoree

[15] Gatwets: componentes gráficos que permiten visualizar de mejor manera rangos de medición.
[16] Tracking: monitorización de un indicador bajo un período de tiempo.

la disponibilidad del servidor. Para las pruebas se realizó el uso de consultas, con el fin controlar que no supere los 100Kbs, y los resultados fueron:

No	Fecha	Hora
1	19 abril	20:55
2	19 abril	21:01
3	19 abril	21:04
4	19 abril	21:06
5	19 abril	21:10
5	19 abril	21:13

Tabla 3.25 Tracking Sensor BBDD [A]

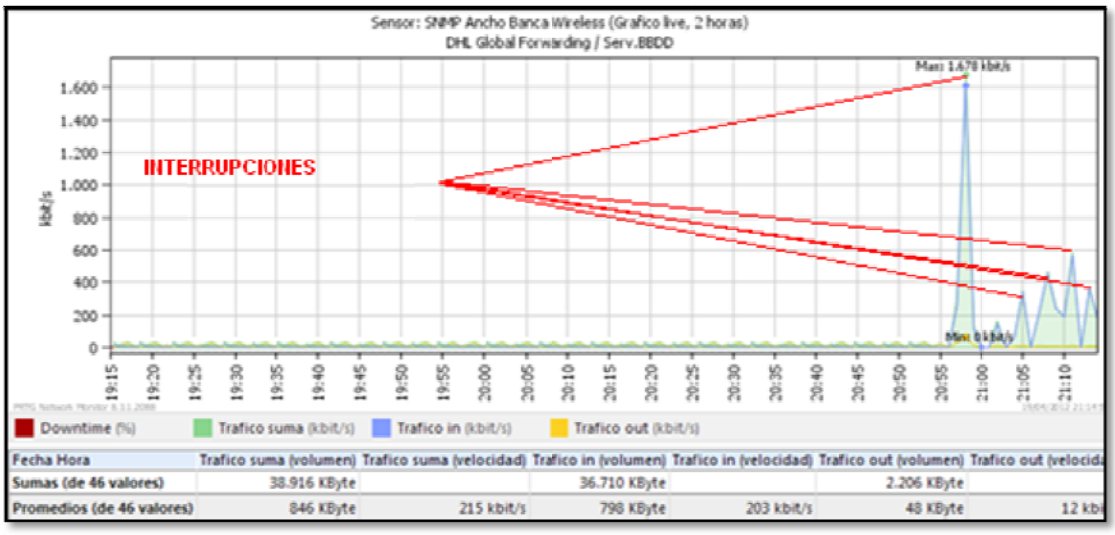


Figura 3.10 Estadísticas Sensor SNMP Ancho de Banda Servidor de BBDD [A]

El impacto del consumo de más de 100 kbps en el servidor de Base de datos hizo que el indicador asignado disminuya el rendimiento del 50% al 25%, no logrando alcanzar su meta mensual.

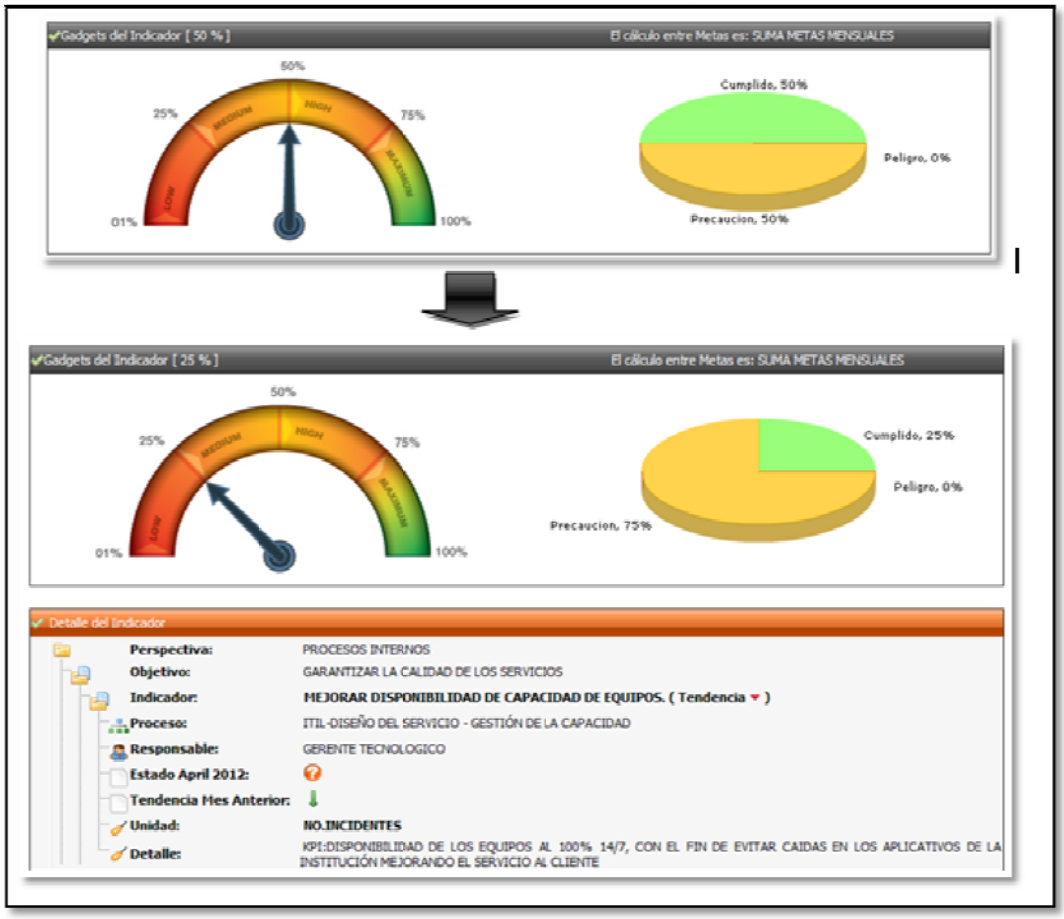
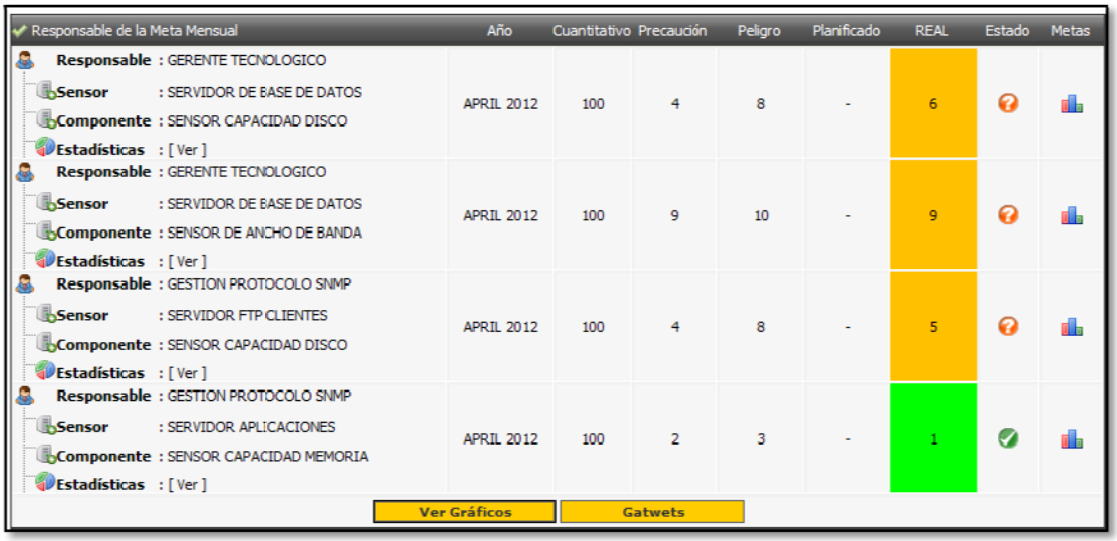


Figura 3.11 Impacto BSC Sensor SNMP Ancho de Banda Servidor de BBDD [A]

Al ver cada una de las metas en detalle se puede determinar que el sensor se encuentra en un rango aceptable de 9 a 10 interrupciones, cuya meta real es de 9 interrupciones durante el mes de Abril 2012, a pesar de que se encuentra entre los rangos aceptable evitó alcanzar el 100% de la meta mensual.



Responsable de la Meta Mensual	Año	Cuantitativo	Precaución	Peligro	Planificado	REAL	Estado	Metas
Responsable : GERENTE TECNOLOGICO Sensor : SERVIDOR DE BASE DE DATOS Componente : SENSOR CAPACIDAD DISCO Estadísticas : [Ver]	APRIL 2012	100	4	8	-	6		
Responsable : GERENTE TECNOLOGICO Sensor : SERVIDOR DE BASE DE DATOS Componente : SENSOR DE ANCHO DE BANDA Estadísticas : [Ver]	APRIL 2012	100	9	10	-	9		
Responsable : GESTION PROTOCOLO SNMP Sensor : SERVIDOR FTP CLIENTES Componente : SENSOR CAPACIDAD DISCO Estadísticas : [Ver]	APRIL 2012	100	4	8	-	5		
Responsable : GESTION PROTOCOLO SNMP Sensor : SERVIDOR APLICACIONES Componente : SENSOR CAPACIDAD MEMORIA Estadísticas : [Ver]	APRIL 2012	100	2	3	-	1		

Ver Gráficos | Gatwets

Figura 3.12 Interrupciones del Servicio- Ancho de Banda BBDD [A]

Visualmente se puede determinar que el sensor no cumplió su meta mensual a diferencia de los demás sensores:

Figura 3.13 Gatwets del Servidor de Base de Datos [A]

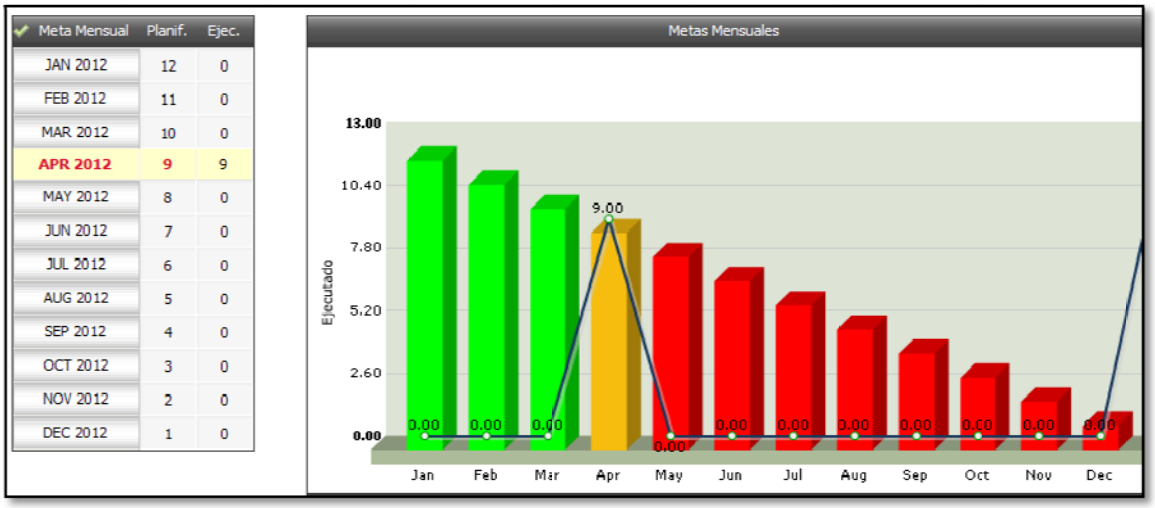


Figura 3.14 Tracking mensual del Servidor de Base de Datos [A]

- **Router Wireless**
  - Para determinar el impacto del Router Wireless, cuya marca es TRENDNET- TEW-651BR, ser verificó la versión del protocolo SNMP que soporta, siendo esta la versión 2 (SNMPVer2). Posteriormente, en la página del fabricante, se obtuvo el archivo MIB con todos los OID[17] que este dispositivo soporta, con el fin de asignar el sensor requerido.

[17] OID: Object Identifier [30]

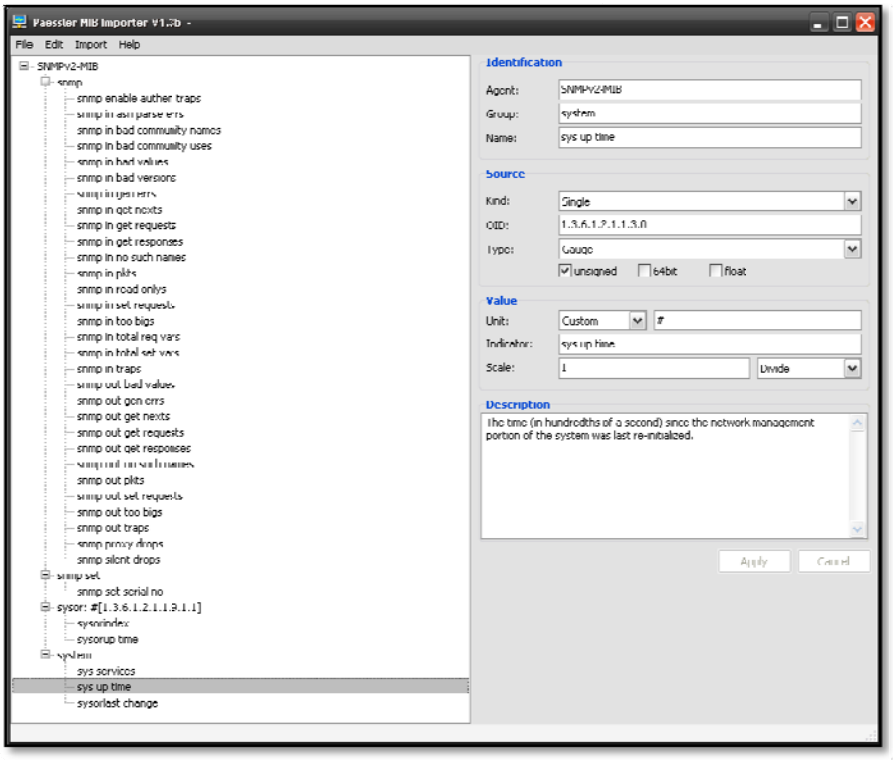


Figura 3.15 MIB Router Wireless TRENDNET- TEW-651BR [29]

- Se tomó como muestra el OID: 1.3.6.1.2.1.1.3.0 cuyas especificaciones fueron determinar el tiempo (en centésimas de segundo) que el router fue re-inicializado, este indicador ayudará a determinar la disponibilidad de los dispositivos.

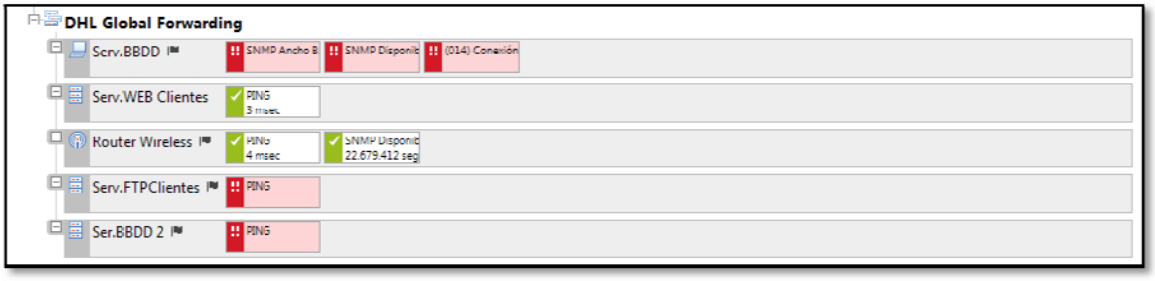


Figura 3.16 MIB Sensor Asignado Router [A]

- Con este sensor, de la misma manera que los dispositivos mencionados anteriormente, se asignó un indicador relacionado a un objetivo estratégico.
- Cada fabricante puede emitir el catálogo de MIB con sus respectivos OID para poder administrar el dispositivo mediante el protocolo SNMP, con la única consideración por parte del administrador que es asignar una respectiva comunidad para su acceso, lectura y modificación, debido a que por ser un protocolo de gestión de redes, su uso no administrado puede ocasionar fallas de seguridad en la red administrada.
- Para determinar el impacto del Router Wireless se asignó el sensor PING, para monitorear la disponibilidad de este dispositivo. Para las pruebas se realizó el uso de consultas con el fin controlar que no supere los 100 kbps y los resultados fueron:

No	Fecha	Hora
1	15 mayo	22:23

Tabla 3.26 Tracking Ping Router Wireless [A]

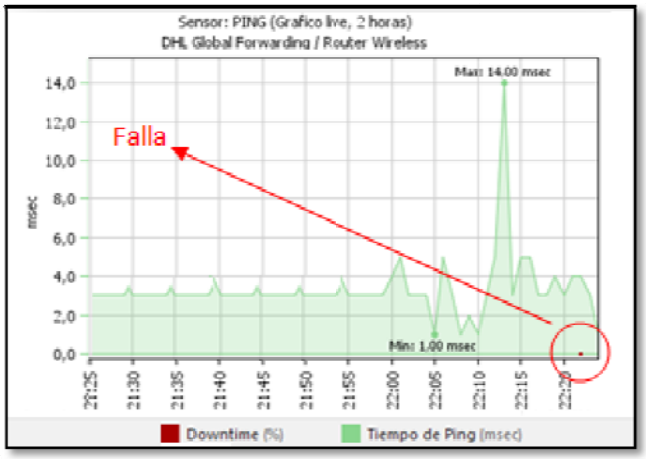
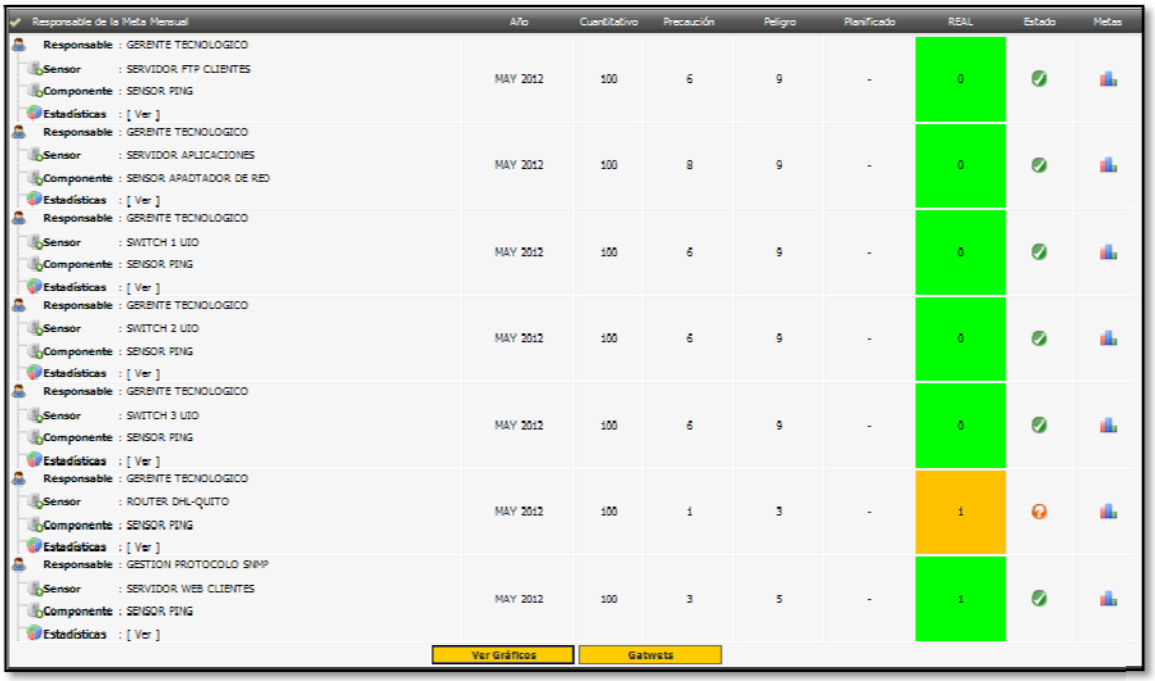


Figura 3.17 Estadísticas Sensor PING Router Wireless [A]

El impacto de la caída del router hizo que el indicador asignado disminuya el rendimiento del 100% al 86%, no logrando alcanzar su meta mensual de mayo 2012.

Figura 3.18 Impacto BSC Sensor PING Router Wireless [A]

Al ver cada una de las metas en detalle se puede determinar que el sensor presenta una interrupción en el mes de Mayo:



Responsable de la Meta Mensual	Año	Cuantitativo	Precaución	Peligro	Planificado	REAL	Estado	Metas
Responsable : GERENTE TECNOLOGICO Sensor : SERVIDOR FTP CLIENTES Componente : SENSOR PING Estadísticas : [Ver]	MAY 2012	100	6	9	-	0		
Responsable : GERENTE TECNOLOGICO Sensor : SERVIDOR APLICACIONES Componente : SENSOR APADTADOR DE RED Estadísticas : [Ver]	MAY 2012	100	8	9	-	0		
Responsable : GERENTE TECNOLOGICO Sensor : SWITCH 1 UIO Componente : SENSOR PING Estadísticas : [Ver]	MAY 2012	100	6	9	-	0		
Responsable : GERENTE TECNOLOGICO Sensor : SWITCH 2 UIO Componente : SENSOR PING Estadísticas : [Ver]	MAY 2012	100	6	9	-	0		
Responsable : GERENTE TECNOLOGICO Sensor : SWITCH 3 UIO Componente : SENSOR PING Estadísticas : [Ver]	MAY 2012	100	6	9	-	0		
Responsable : GERENTE TECNOLOGICO Sensor : ROUTER DHL-QUITO Componente : SENSOR PING Estadísticas : [Ver]	MAY 2012	100	1	3	-	1		
Responsable : GESTION PROTOCOLO SNMP Sensor : SERVIDOR WEB CLIENTES Componente : SENSOR PING Estadísticas : [Ver]	MAY 2012	100	3	5	-	1		

Ver Gráficos | Gatwets

Figura 3.19 Interrupciones del Servicio PING Router Wireless [A]

Visualmente se puede determinar que el sensor no cumplió su meta mensual a diferencia de los demás sensores:

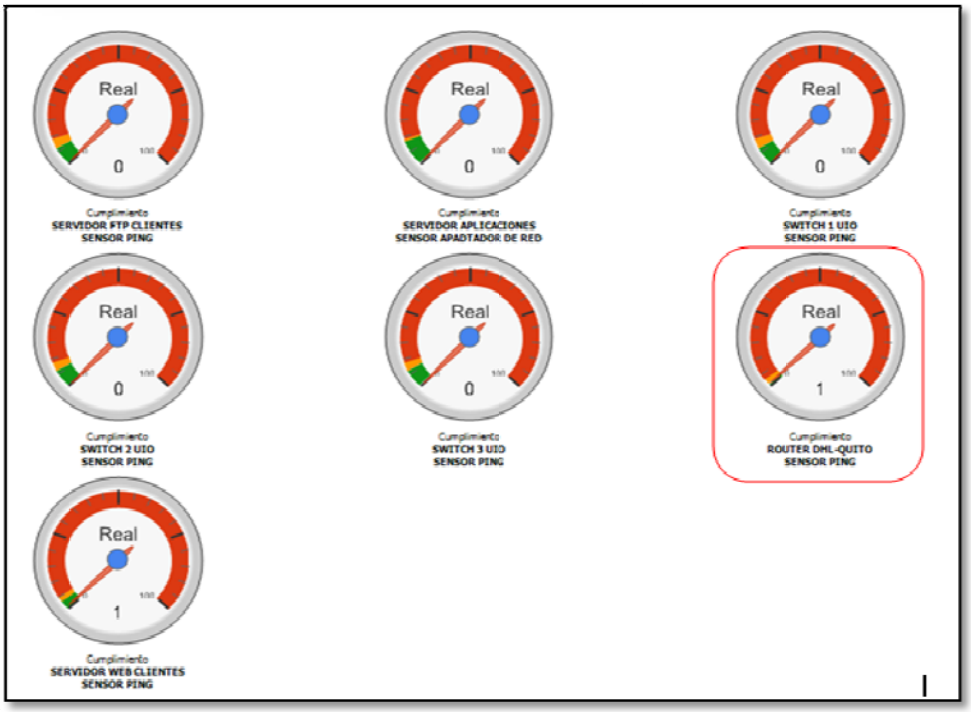


Figura 3.20 Gatwets del Servicio PING Router Wireless [A]

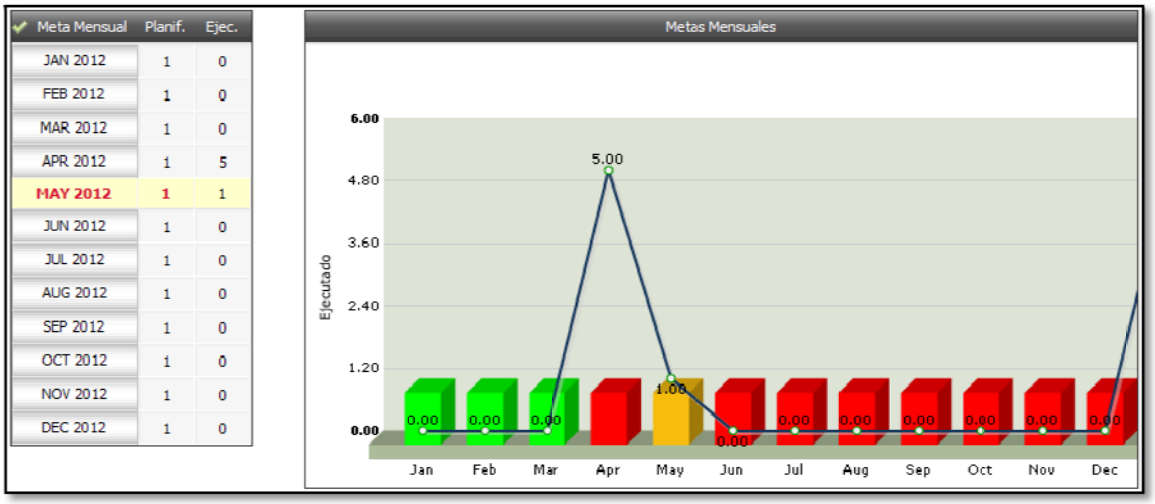


Figura 3.21 Tracking mensual del sensor asignado al servicio PING del Router [A]

Con los ejemplos considerados en los puntos anteriores se pudo determinar que tanto la gestión tecnológica como la administración estratégica deben ir de la mano para cumplir los objetivos y la visión de una organización. No deben ser tratados por separado debido a que la una depende de la otra y viceversa, considerando de esta manera que los resultados del cumplimiento estratégico son más reales y los datos son consumidos en línea producto de la administración de los equipos por medio del protocolo SNMP.

3.5 Notificaciones

De presentarse fallas en el funcionamiento de los dispositivos de red, estas afectarían al cumplimiento de los indicadores, por lo que se emiten notificaciones mediante correo electrónico dando a conocer la novedad presentada. De esta manera, tanto la gestión tecnológica como gestión estratégica, se encuentran en línea y pueden tomarse las acciones necesarias.

Figura 3.22 Notificaciones [A]

3.6 Interfaces de Acceso

Debido al rápido avance de la tecnología, el acceso a la información es requerido en todo momento, por tal motivo la información de la gestión tanto estratégica como de red, se la puede visualizar desde un browser o desde cualquier punto de acceso con conexión a internet, incluyendo dispositivos móviles/Smartphone o Tablet, con el único objetivo de tomar decisiones en línea.

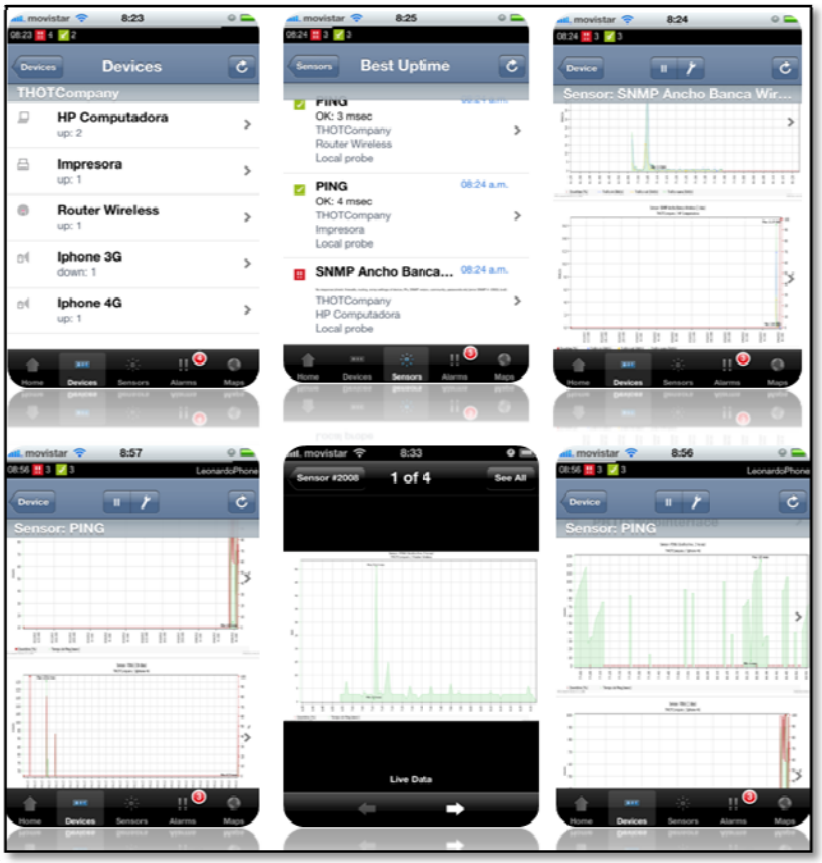


Figura 3.23 Interface Móvil [A]

Figura 3.24 Interface Tablet [A]

Con la integración de estos dispositivos de acceso, se puede gestionar de la mejor manera tanto en el ámbito estratégico como en el tecnológico.

CAPITULO IV

CONCLUISIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Dentro de las principales conclusiones tenemos las siguientes:

- La administración estratégica aislada de los sistemas transaccionales o administración de redes, no refleja la realidad del cumplimiento de la misión y visión de una organización.

- El protocolo de administración de redes SNMP se implementa de una manera fácil y consume un tiempo modesto del procesador y de recursos de red, cuya utilización sirve de apoyo estratégico a la gestión de redes.

- La existencia de estándares y mejores prácticas (ITIL) nos permite tener un panorama ya definido para el uso de indicadores o KPI que deben ser asignadas al área tecnológica.

- Contar con la información oportuna de la operatividad de la red y determinar el impacto estratégico al momento se suscitarse un incidente permite tomar decisiones oportunas y correctivas reduciendo el tiempo de inoperatividad de la red.

- La mayoría de los indicadores de gestión del área tecnológica tienen su impacto en la Perspectiva de Procesos Internos y Perspectiva del Cliente y siendo en

menor escala en la Perspectiva Financiera y Perspectiva del Desarrollo Humano (estos impactos pueden variar dependiendo del servicio que ofrece la empresa).

- La inexistencia o falta de conocimientos relacionados con metodologías de gestión en lo administrativo, así como la no utilización de protocolos que faciliten la administración en lo tecnológico, inhabilitan o disminuyen el control de una actividad específica.

- En nuestro medio, la concientización sobre el rápido avance tecnológico da a conocer que existe aún un número de individuos que rechazan el apego a las tecnologías y el acceso en línea por medio de dispositivos que se encuentran en sus manos como portátiles, Smartphone, Tablet, etc. Prefiriendo el uso de sus sistemas locales o peor aún, el uso de papel físico para dar seguimiento o control, sin aceptar que cada vez se torna más complicada la administración bajo estas condiciones.

- El conocimiento adquirido sobre la gestión estratégica y la gestión tecnológica, así como su integración, están permitiendo abrir una puerta de negocio tanto en nuestro país como a nivel internacional, debido a que es una idea única y actual, que permite gestionar todos los aspectos de una organización mediante los accesos en línea, pues así se puede ofertar el producto a cualquier empresa a nivel mundial.

- La diversidad de temas tratados en la Maestría de Redes a nivel tecnológico ha permitido integrar los conocimientos con el fin de dar solución a los problemas presentados de una manera más rápida y ágil en el ámbito profesional.

- La Universidad Católica del Ecuador es una de las pioneras en ofrecer a nivel de Postgrado una carrera técnica, práctica y gerencial en el ámbito de las redes de comunicaciones logrando de esta manera tener una visión de las tendencias tecnológicas, estándares y dominio de los aspectos técnicos y económicos.

5.2 Recomendaciones

- Cuando se definan objetivos y estrategias, se debe integrar tanto el recurso humano como los sistemas tecnológicos existentes en una organización, considerando que ambos aportan al cumplimiento de sus metas.

- Profundizar los conocimientos tanto en gestión y administración estratégica como en protocolos y herramientas útiles para la administración tecnológica, para que las personas de nuestro alrededor o las empresas en las que se labore logren el objetivo de facilitar la administración en todo aspecto (gestión-técnica).

- Concientizar a la gente sobre el uso de nuevas tecnologías y dispositivos que pueden facilitar la administración y la gestión, para que entiendan que a la larga esto tiene impactos económicos favorables en una organización, pues se puede obtener mejores estrategias formuladas fruto de una información útil para la toma de decisiones.

- Actualmente los servicios IT representan una parte sustancial de los procesos de negocio y más aún en el cumplimiento estratégico de una organización, pues proporcionan:

- Gestión de calidad
- Aumento de la eficiencia
- Alineamiento de proceso de negocio y la infraestructura IT
- Reducción de riesgos asociados a servicios IT
- Generación de estrategias de negocio
- Toma de decisiones gerenciales

- Se recomienda fortalecer el ámbito estratégico en las carreras técnicas con el objetivo de que los maestrantes puedan tomar decisiones gerenciales en base a conocimientos técnicos adquiridos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[A] Gerencia de Redes mediante protocolo de administración SNMP incorporado al BSC, LEONARDO ARÉVALO, PUCE, 2012.

[B] Conceptos de administración estratégica, DAVID FRED, México, Pearson Educación, decimoprimera edición, 2008 Pág. 221

[C] Conceptos de administración estratégica, DAVID FRED, México, Pearson Educación, decimoprimera edición, 2008 Pág. 225

[D] Administración: un enfoque basado en competencias, HELLRIEGEL DON. Pág. 194

[E] Conceptos de administración estratégica, DAVID FRED, México, Pearson Educación, decimoprimera edición, 2008 Pág. 239

[F] Cómo utilizar el Cuadro de Mando Integral. La transformación de Mobil en una organización basada en la estrategia, KAPLAN R., NORTON D., 2001.

[G] The Strategy Focused Organization, KAPLAN R., NORTON D., 2001.

[H] Metodología del Balanced ScoreCard, GUITART, P., España, 2004.

[I] Administración proceso administrativo, CHIAVENATO, IDALBERTO, Bogotá, McGraw Hill, tercera edición, 2001.

[J] Auditoría Administrativa, FRANKLIN, BENJAMÍN, México, Pearson Educación, 2001.

[K] Estrategia y planes para la empresa con el cuadro de mando integral, FRANCES, ANTONIO, México, Pearson Educación, 2006.

[L] Dirección estratégica, JOHNSON, GERRY. SCHOLES, KEVAN, Madrid, Pearson Educación, quinta edición, 2001.

[M] Administración, STONER, JAMES. FREEMAN, EDWARD, México, Pearson, sexta edición, 1996.

REFERENCIAS WEB

[1] http://www.inei.gob.pe/web/metodologias/attach/lib613/cap0110.htm

[2] http://www.ietf.org/

[3] http://www.gestiopolis.com

[4] http://www.faqs.org/rfcs/rfc1213.html

[5] http://www.ietf.org/rfc.html

[6] http://www.snmplink.org

[7] http://www.paessler.com/prtg/

[8] http://www.ramonmillan.com/tutoriales/snmpv3.php

[9] http://www.faqs.org/rfcs/rfc1213.html

[10] http://www.tamps.cinvestav.mx/~vjsosa/clases/redes/SNMP.pdf

[11] http://neutron.ing.ucv.ve/revista-e/No6/Valles%20Kirssy/SNMPV3/Snmpv3.htm

[12] http://www.ramonmillan.com/tutoriales/snmpv3.php

[13] http://www.normes-internet.com/normes.php?rfc=rfc2274&lang=es

[14] http://www.normes-internet.com/normes.php?rfc=rfc2274&lang=es

[15] http://www.e-visualreport.com/files/CMI.htm

[16] http://www.plan-estrategico.com/balanced-scorecard.html

[17] http://www.mibsc.com

[18] http://www.es.paessler.com

[19] http://es.scribd.com/doc/8751367/manual-de-configuracion-Snmp-Grupo1

[20] http://www.networkworld.com/details/749.html]

[21] http://www.info-ab.uclm.es/asignaturas/42621/practicas/dmrPrac1.pdf

[22] http://es.tldp.org/Articulos-periodisticos/jfs/snmp/snmp.html

[23] http://wwwsnmp.cs.utwente.nl/ietf/

[24] http://wiki.es.it-processmaps.com/index.php/Portada

[25] http://wiki.es.it-processmaps.com/index.php/KPIs_ITIL_-_Dise%C3%B1o_del_Servicio

[26] http://wiki.es.it-processmaps.com/index.php/KPIs_ITIL_-_Transici%C3%B3n_del_Servicio

[27] http://wiki.es.it-processmaps.com/index.php/KPIs_ITIL_-_Operaci%C3%B3n_del_Servicio

[28] http://wiki.es.it-processmaps.com/index.php/KPIs_ITIL_-_Estrategia_del_Servicio

[29] http://www.trendnet.com/langsp/downloads/list_subcategory.asp?SUBTYPE_ID=1504

[30] http://www.loriotpro.com/Products/On-line_Documentation_V5/LoriotProDoc_EN/C3-Introduction_to_Network_Supervision/C3-D4_SNMP_Object_EN.htm

[31] http://www.sinnexus.com/business_intelligence/cuadro_mando_integral.aspx

[32] http://www.snmplink.org

[33] http://neutron.ing.ucv.ve/revista-e/No6/Valles%20Kirssy/SNMPV3/Snmpv3.htm

[34] http://www.tamps.cinvestav.mx/~vjsosa/clases/redes/SNMP.pdf

[35] http://www.e-visualreport.com/files/CMI.htm

[36] http://www.plan-estrategico.com/balanced-scorecard.html

[37] http://es.scribd.com/doc/8751367/manual-de-configuracion-Snmp-Grupo1

[38] http://www.paessler.com/prtg/

[39] http://www.javvin.com/protocolSNMP.html

[40] http://es.tldp.org/Articulos-periodisticos/jfs/snmp/snmp.html

[41] http://wwwsnmp.cs.utwente.nl/ietf/

[42] http://www.info-ab.uclm.es/asignaturas/42621/practicas/dmrPrac1.pdf

[43] http://www.tiasa.com.mx/v2/4.htm

[44] http://www.balanced.cl/balanced/balanced.html

[45] http://www.e-visualreport.com/cuadro-de-mando-rrhh.html

[46] http://www.biconsulting.com.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=78&Itemid=59

[47] http://www.plan-estrategico.com/balanced-scorecard.html

[48] http://blog.jorgeivanmeza.com/tag/bsc/

[49] http://www.asqualitas.com/cuadromando.html

[50] http://www.infoviews.com.mx/Bitam/ScoreCard/

[51] http://www.dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/683/4/CAPITULO%20II.pdf

[52] http://www.normes-internet.com

[53] http://www.ietf.org/

[54] http://ceres.ugr.es/~alumnos/gder/html/asn1.htm

[55] http://neutron.ing.ucv.ve/revista-e/No6/Valles%20Kirssy/SNMPV3/Snmpv3.htm

[56] http://www.normes-internet.com/normes.php?rfc=rfc1156&lang=es

[57] http://www.normes-internet.com/normes.php?rfc=rfc1158&lang=es