

Diseño de un sistema de control de procesos empresarial basados en indicadores de gestión y desempeño para el proceso de Facturación en una empresa dedicada a la distribución y comercialización de energía eléctrica ubicada en la ciudad de Guayaquil para el año 2010

Adriana Amores Almeida ⁽¹⁾, Naara Pérez Ponguillo⁽²⁾, Johanna Ramírez ⁽³⁾, Dalton Noboa Macías ⁽⁴⁾

Instituto de Ciencias Matemáticas

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral

Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador

aamores@espol.edu.ec ⁽¹⁾, neperetz@espol.edu.ec ⁽²⁾, joprrami@espol.edu.ec ⁽³⁾, dgnoboa@espol.edu.ec ⁽⁴⁾

Egresadas Ingeniería en Auditoría y Contaduría Pública Autorizada 2010^{(1) (2) (3)}

Director de Tesina Ingeniero en Estadística Informática Titulado en la ESPOL, Profesor de la ESPOL ⁽⁴⁾

Resumen

Para diseñar un sistema de control de procesos empresarial basados en indicadores de gestión y desempeño para el proceso de facturación para ELÉCTRICA S.A. se realizaron visitas frecuentes a la empresa con el propósito de conocer el proceso y todos los sub procesos que intervienen en el mismo. Adicionalmente se solicitó información de la empresa de los periodos primer semestre 2009 y 2010 los que serán análisis de estudio. El presente trabajo incluye también un marco teórico el cual contiene los conceptos básicos aplicables al desarrollo del sistema de gestión de procesos del proceso de facturación de la compañía. Se procedió a elaborar el diseño del modelo analítico y dashboard de la presentación de los resultados, con los cuales se realizaron análisis de los indicadores. Finalmente fueron expuestas las conclusiones y recomendaciones con la finalidad de que sean acogidas por la empresa para generar un valor agregado a los resultados del proceso.

Palabras Claves: DATA WAREHOUSE, DATAMART, DASHBOARD, KWH, KPI

Abstract

To design a control system based on business process management and performance indicators for the billing process for ELECTRICA S.A. were made frequent visits to the company in order to know the process and all the sub processes involved in it. Additionally we Requested further information from the company's first half periods 2009 and 2010 which will be used in this study analysis. This work includes a theoretical framework which contains the basic concepts applicable to the development of process management system of the billing process of the company. We proceeded to develop the analytical model and design dashboard presentation of results, which were performed with analysis of the indicators. They were finally exposed the conclusions and recommendations in order to be accepted by the company to generate added value to the results of the process.

Keywords: DATA WAREHOUSE, DATAMART, DASHBOARD, KWH, KPI

Introducción

El desarrollo de un prototipo de un sistema de control de proceso basado en indicadores de gestión permite a las empresas monitorear permanentemente el avance, los resultados y el alcance de sus operaciones periódicas con la finalidad de evaluar el cumplimiento de sus metas, detectar las deficiencias que se presentan en una determinada área de una empresa y así tomar acciones correctivas necesarias para evitar futuros problemas.

1. Marco Teórico

Dentro del marco teórico se especifican las definiciones de los términos que serán aplicables en el diseño del Dashboard como son:

1.1 Modelo Punto

Es un modelo sencillo para poder representar la situación a estudiar y analizar. Se centra en obtener las respuestas a las consultas que se realizan.

Consta de tres elementos: dimensiones, hecho y enlaces.

Dimensiones : representan una perspectiva de los datos. Las dimensiones son usadas para seleccionar y agregar datos a un cierto nivel de detalle y se relacionan en jerarquías o niveles.

Hecho: tabla primaria y contiene los valores del negocio que se desea analizar.

Enlaces: relaciona las dimensiones con el hecho.

1.2 Data Warehouse

Un Data Warehouse o Depósito de Datos es una colección de datos orientado a temas, integrado, no volátil, de tiempo variante, que se usa para el soporte del proceso de toma de decisiones gerenciales.

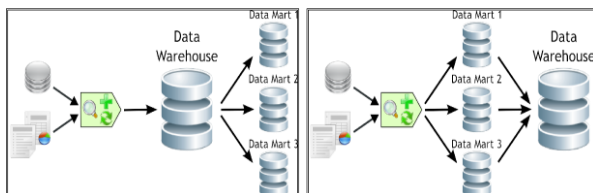


Figura 1. Data Warehouse

1.3 Datamart

Son almacenes de datos con información de interés particular para un determinado sector de la empresa.

1.4 Dimensión

Las dimensiones organizan los datos en función de un área de interés para los usuarios. Cada dimensión describe un aspecto del negocio y proporciona el acceso intuitivo y simple a datos.

Cada dimensión se define por su clave primaria que sirve para mantener la integridad referencial en la tabla de hechos a la que se relaciona.

Las dimensiones pueden ser: locales y compartidas.

1.5 Hecho

La tabla de hechos es la tabla primaria del modelo dimensional, y contiene los valores del negocio que se desea analizar.

1.6 Esquema Multidimensional

Modelo Estrella: consta de una tabla de hechos central y de varias tablas de dimensiones relacionadas a esta, a través de sus respectivas claves.

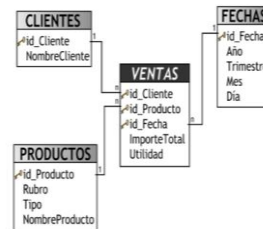


Figura 2. Esquema Multidimensional – Modelo Estrella

Herramienta que permite a las organizaciones mover datos desde múltiples fuentes, reformatearlos y limpiarlos, y cargarlos en otra base de datos, data mart, o data warehouse para analizar, o en otro sistema operacional para apoyar un proceso de negocio.

1.7 Dashboard

Página desarrollada en base a tecnología web mediante la cual se despliega en tiempo real información de la empresa extraída de varias fuentes o bases de datos.

1.8 Proceso Empresarial

Proceso

Conjunto de actividades o eventos (coordinados u organizados) que se realizan o suceden (alternativa o simultáneamente) con un fin determinado.

Actividad

Conjunto de operaciones o tareas propias de una persona o entidad, normalmente se agrupan en un procedimiento para facilitar su gestión. La secuencia ordenada de actividades da como resultado un subproceso o un proceso. Normalmente se desarrolla en un departamento o función.

Procedimiento

Serie común de pasos definidos, que permiten realizar un trabajo de forma correcta.

2. Conocimiento del Negocio

2.1 Descripción de la Organización

La Empresa Eléctrica ELECTRICA S.A está conformada por 10 Regionales: Esmeraldas, Manabí, Santa Elena, Milagro, Guayas-Los Ríos, Los Ríos, EL Oro, Bolívar, Santo Domingo y Sucumbíos.

ELECTRICA S.A ofrece el servicio de distribución eléctrica a un total de 1,25 millones de abonados, abarcando el 30% del mercado de clientes del país.

2.2 Valores De La Organización

Misión Eléctrica S.A

Satisfacer la demanda de servicios a sus clientes mediante la distribución y comercialización de electricidad y demás actividades afines, ofreciendo servicios de calidad a precios competitivos que generen rentabilidad, prestados por personal integrado, comprometido y altamente calificado, que reafirma sus principios y valores éticos, preservando el medio ambiente y contribuyendo al desarrollo socioeconómico del país.

Visión Eléctrica S.A

En el 2014 ser una empresa de la industria eléctrica consolidada en su actividad con la creación de nuevos y rentables negocios, observando niveles de cartera, pérdidas de energía y productividad laboral, con estándares promedio del sector.

Valores Institucionales

- Honestidad
- Transparencia
- Temple
- Lealtad y compromiso
- Conciencia organizacional
- Diligencia
- Responsabilidad social y ambiental

Estructura Organizacional

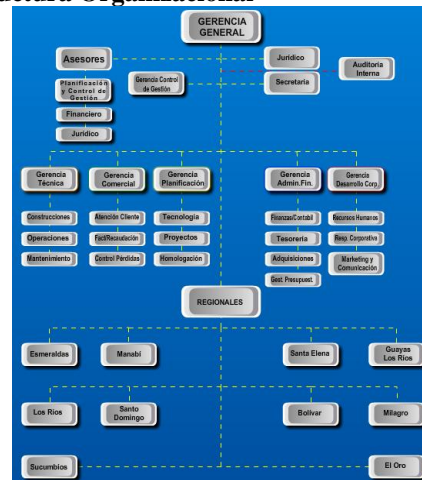


Figura 3. Organigrama Gerencia General Eléctrica S.A.

Modelo de Negocio

Eléctrica S.A. fue creada con la finalidad de brindar el servicio de energía eléctrica en las mejores condiciones de calidad y continuidad, dentro del área de concesión otorgada por el CONELEC.

Macro procesos empresariales:

Eléctrica S.A., efectúa el siguiente proceso administrativo, sobre la energía distribuida, el cual ha sido dividido en cuatro subprocesos:

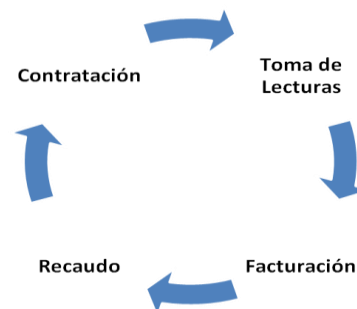


Figura 4. Macroprocesos Eléctrica S.A.

3 Diseño Del Sistema De Control Sobre El Proceso De Facturación

3.1 Descripción del Proceso

El proceso de Facturación para Clientes Residenciales comprende una serie de actividades, que empieza con la toma de lecturas, validación o control de calidad, liquidación e impresión de planillas y distribución de las planillas a los clientes. Entre la toma de lecturas y la distribución de las planillas este proceso, en situaciones normales, no debería tardar más allá de 10 días.

3.2 Modelo de Proceso

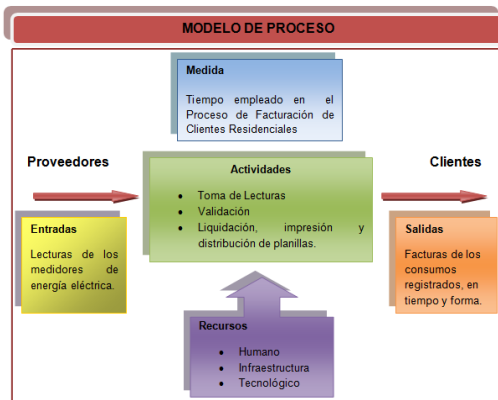


Figura 5. Modelo de Proceso Facturación – Eléctrica S.A

3.3 Mapa de Macroprocesos

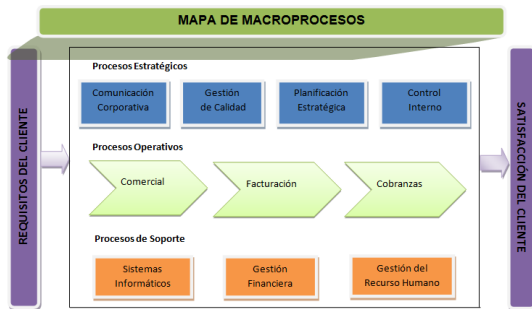


Figura 6. Mapa de Macroprocesos – Proceso Facturación Eléctrica S.A.

3.4 Diagramas de Proceso

El proceso de facturación para Clientes Residenciales como se ha mencionado anteriormente en este capítulo comprende la toma de lecturas, validación, liquidación, impresión y distribución de planillas.

3.5 Matriz Sipoc

Esta matriz relaciona los proveedores, las entradas, las actividades del proceso, las salidas y los clientes, siendo esto factible para ver el proceso en todo su conjunto.

SUPPLIER - Lectores.

INPUTS - Lecturas de los medidores.

PROCESS - Validación de lecturas, liquidación e impresión de planillas.

OUTPUTS - Planillas de consumos mensuales.

CUSTOMERS - Clientes Residenciales.

3.6 Indicadores (KPI'S)

En las fichas técnicas se muestran los indicadores que ayudarán a medir el nivel de desempeño del Proceso de Facturación tomando como base los semáforos.

Por medio de estos indicadores se detectará el grado de cumplimiento de los objetivos planteados.

4 Diseño del Modelo Analítico y Dashboard de Presentación de Resultados

4.1 Modelo de Datos

4.1.1 Modelo Punto

Representa el escenario a analizar de Eléctrica S.A. Se analizará el área de facturación de la empresa y sus respectivas dimensiones, como son: validación, lectores, equipos, usuarios, rutas y tiempo los cuales están vinculados al hecho factura.

A continuación se muestra la representación del modelo punto:

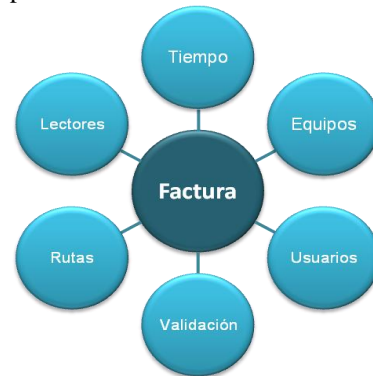


Figura 7. Modelo Punto

4.1.2 Modelo Datamart

El modelo datamart de ELECTRICA S.A. se encuentra diseñado en base a las necesidades del Departamento de Facturación.

4.1.2.1 Pasos para Cargar la Datamart

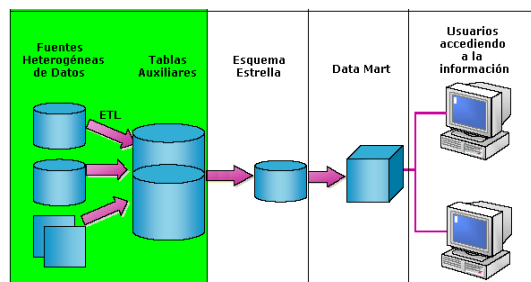


Figura 8. Cargar Datamart

1. Crear las tablas que conformarán la base operativa del proceso a analizar.
2. Construir el modelo relacional, el cual está representado por el esquema copo de nieve.
3. Basados en el diseño del esquema se crearon las tablas que conforman la datamart, las cuales serán

en Febrero y Marzo con 13.41% y 13.42% respectivamente.

Porcentaje de Usuarios en Mora

De todos los sistemas el Sistema Quevedo generó el mejor resultado con solo un 12.64% de incremento de usuarios en mora en Abril del 2010, a pesar de que en el mes de Enero del 2010 se obtuvo 22.07% siendo la base permitida 22%.

Promedio en Dólares por Factura

Entre los sectores que obtuvieron un bajo nivel de ingreso se encuentran: el sector Santa María que pertenece al Sistema Daule con \$11,69 en el mes de Mayo del 2009, Urbana de Tarifa por el Río que pertenece al Sistema Durán con \$19,87 en el mes de Abril del 2009 y Nogales que pertenece al Sistema Quevedo con \$14,78 en el mes de Enero del 2010.

Promedio del Consumo en KWH por Usuario

Los que excedieron la base permitida y que requieren de un mayor control, son: Sector Barrio Yolita del Sistema Daule con 171 KWH en Febrero del 2010, Quevedo Norte 01 del Sistema Quevedo con 191 KWH en Mayo del 2010 y Panorama Lotización Fincas Delia del Sistema Durán en donde la mayor parte de los meses de ambos años superan la base permitida.

Porcentaje de Validaciones por Sistema Eléctrico

El Sistema Quevedo obtuvo la menor cantidad de validaciones en el mes de Junio del 2010 con una representación del 5%.

Porcentaje de Facturas Validadas

Los resultados obtenidos con este indicador muestran que la calidad de facturación refleja un mejoramiento del primer semestre del 2009 al primer semestre del 2010, sobre todo en el mes de junio del 2010, que muestra un avance significativo en el cumplimiento de la meta.

5.2 Análisis de Estadística Descriptiva

Tabla 1. Análisis del consumo promedio mensual por usuario de energía eléctrica del sistema eléctrico Daule durante el primer semestre del 2009 vs 2010

	y_i	f_i	h_i	H_i	
Intevalos	Marca de Clase	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Relativa Acumulada
[77 - 130)	103,5	65	44,83%	65	44,83%
[130 - 183)	156,5	58	40,00%	123	84,83%
[183 - 235)	209	16	11,03%	139	95,86%
[235 - 288)	261,5	5	3,45%	144	99,31%
[288 - 341]	314,5	1	0,69%	145	100,00%
TOTAL		145	100,00%		

Estadística Descriptiva	Resultado
Media Aritmética	143
Mediana	137
Desviación estándar	45

	y_i	f_i	h_i	H_i	
Intevalos	Marca de Clase	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Relativa Acumulada
[34 - 97)	65,5	14	9,33%	14	9,33%
[97 - 160)	128,5	89	59,33%	103	68,67%
[160 - 222)	191	37	24,67%	140	93,33%
[222 - 285)	253,5	9	6,00%	149	99,33%
[285 - 348]	316,5	1	0,67%	150	100,00%
TOTAL		150	100,00%		

Estadística Descriptiva	Resultado
Media Aritmética	147
Mediana	140
Desviación estándar	46

Durante el período del primer semestre del 2009 el rango del consumo de energía eléctrica de 77 a 130 KWH es representado por el 44,83% de usuarios, que generan el mayor consumo dentro del Sistema Eléctrico de Daule, mientras que el 3,45% de usuarios cuyo consumo oscila entre 235 y 288 KWH, representa la menor rango de consumo. A diferencia del año 2010, en el que el mayor consumo de energía eléctrica se ubicó en la escala de 97 a 160 KWH, siendo representada por el 59,33% de usuarios y el 0,67% de usuarios consumieron dentro del rango de 285 a 348 KWH.

Así mismo podemos notar que la media del consumo de energía eléctrica durante el primer semestre del año 2009 es menor en comparación al año 2010, siendo esta de 4 KWH.

La mediana del consumo de energía eléctrica durante el primer semestre del año 2009 dentro del Sistema Eléctrico Daule fue de 137 KWH y 140 KWH en el primer semestre del año 2010, lo cual nos indica que el 50% de los usuarios tiene consumo superior a 137 KWH para el año 2009 y 140 KWH para el año 2010 y que el otro 50% de usuarios tienen un consumo menor a dicha escala.

Como podemos observar en los cuadros anteriores con respecto a la desviación estándar, para el año 2009 y 2010 existe una desviación de 45 KWH y 46 KWH respectivamente con respecto al promedio de consumo de energía eléctrica, es decir, que tienden a alejarse del consumo promedio en dichos valores.

5.3 Análisis de Tablas Bivariadas

5.3.1 Análisis Consumo en KWH

Durán – Primer Semestre 2009

Tabla 2. Distribución Porcentual Bivariada de consumo en KWH

2009	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	TOTAL
Panorama - Lotización Fincas Delia	5,38%	5,38%	5,43%	5,27%	5,61%	5,49%	32,55%
Urbana de Tarifa (Por el río)	3,59%	3,57%	3,61%	3,50%	3,72%	3,65%	21,64%
Urbanización Aqua Marina	7,58%	7,58%	7,65%	7,42%	7,87%	7,71%	45,81%
TOTAL	16,55%	16,52%	16,68%	16,19%	17,20%	16,86%	100,00%

Finalmente, analizando la tercera tabla se puede observar que predomina con respecto a mayor consumo promedio la Urbanización Aqua Marina en el mes de Mayo con un 7,87% de proporción y con respecto a menor consumo promedio predomina Urbana de Tarifa por el Río con un 3,50% en el mes de Abril.

Durán – Primer Semestre 2010

En definitiva, analizando la tercera tabla se puede observar que el Sector con mayor consumo promedio es la Urbanización Aqua Marina con un 7,72% de proporción en el mes de Marzo y el Sector con menor consumo promedio es Urbana de Tarifa por el Río con un 3,53% en el mes de Enero.

5.3.2 Análisis Usuarios en Mora

Primer Semestre 2009

Finalmente, analizando la tercera gráfica se puede acotar que predomina con respecto a mayor proporción de usuarios morosos el Sistema Eléctrico Quevedo en el mes de Febrero y Mayo con un 6,94% y con respecto a menor proporción predomina el Sistema Eléctrico Daule con un 4,76% en el mes de Marzo y Junio.

Primer Semestre 2010

En conclusión, analizando la tercera gráfica se puede observar que la mayor proporción de usuarios morosos se encuentra en el Sistema Eléctrico Quevedo en el mes de Enero con un 8,15% y con respecto a la menor proporción el Sistema Eléctrico Daule con un 4,08% en el mes de Marzo.

6. Conclusiones y Recomendaciones

CONCLUSIONES

El proceso de facturación muestra ciertas deficiencias, por cuanto existe una excesiva cantidad de facturas validadas por errores en la toma de lecturas, y esto dio como resultado que no se pudieron lograr todos los objetivos de la organización planteados a corto plazo.

La falta de crecimiento en el nivel de ingresos por facturación de energía eléctrica es ocasionada por problemas de control que existen en todo el proceso y por robo de la energía suministrada.

Debido a que no se han establecido medidas que permitan regularizar e incluir nuevos usuarios que se encuentran utilizando el servicio de energía eléctrica de manera ilegal, el incremento de usuarios no pudo alcanzar la meta trazada, y sólo se obtuvo un incremento de 0,61% y 0,60% en el año 2009 y 2010 respectivamente.

Los inspectores no tienen un adecuado y oportuno monitoreo sobre los clientes que presentan deudas, es la causa por la cual se produce una inflación en las cuentas por cobrar y estos retrasos en el pago por el servicio entregado, afecta considerablemente la economía de la empresa, pues en el año 2009 se registró 16,53% de usuarios en mora y para el 2010 hubo un aumento de 0,43% con respecto al año anterior.

RECOMENDACIONES

Reducir la cantidad de usuarios en mora, tratando de establecer metas realizables a corto y a largo plazo que permitan recuperar la cartera por cobrar.

Educar al usuario en el uso racional y eficiente de la energía eléctrica

Es necesaria la intervención de un técnico especializado cuando existan validaciones constantes en un determinado usuario, para que este inspeccione y de una solución adecuada al problema suscitado.

Elaborar planes operativos en base a metas alcanzables, utilizando porcentajes de acuerdo a los objetivos alcanzados en años anteriores.

Bibliografía

- [1] AITECO CONSULTORES (2010), “Indicadores de Gestión”, Visitada en www.aiteco.com
- [2] ANDRANGO BYRON (Marzo 28, 2010), “Definición de ERP, CRM, ETL, OLTP, EIS”, Visitado en www.byronandrango.wordpress.com
- [3] BERNABE DARIO (06/05/09), “Datawarehouse Manager”, Visitado en www.dataprix.com
- [4] CABRERA HENRRY RICARDO (2010), “Fase III: Mejora del proceso”, Visitada en www.eumed.net
- [5] CESARES CLAUDIO (2010), “Introducción al Concepto Data Warehousing”, Visitado en www.personal.lobocom.es
- [6] CORDOVA TOBON CARLOS HERNANDO (10/04/08), “Macroprocesos”, Visitado en www.gerenciaprosesos.comunidadcoomeva.com
- [7] CORDOBA CARLOS HERNANDO (2010), “Macroprocesos”; PÉREZ JARAMILLO CARLOS MARIO, Los Indicadores de Gestión, Publicado www.gerenciaprosesos.comunidadcoomeva.com
- [8] CRUZ LEZAMAOSAN (19/05/2009), “Indicadores de Gestión”, Visitado en www.monografias.com
- [9] DEFINICION.DE (01/11/10), Definición de Procedimiento, Visitado en www.definicion.de.com
- [10] ESPINOZA ROBERTO (17/01/2010), “Herramientas ETL. ¿Que son, para que valen? Productos más conocidos. ETL’s Open Source”, Visitado en <http://www.dataprix.com>
- [11] G & C GLOBAL SOLUTION (2010), “Gestión y Optimización de Procesos”, Visitado en www.bsc-global.org
- [12] GESTION PROCESOS (11/27/06), Por qué la Gestión por Procesos, Visitado en www.web.jet.es
- [13] LOZADA JAIME (2010), Material CORCEM, Seminario “Indicadores de Gestión”
- [14] MATERIAL DE LA ACADEMIA BI (Business Intelligence)(Abril/2007), Unidad 3, Diseñando una solución OLAP
- [15] MURO CASTILLO PEDRO A. (abril 25, 2010), “Los beneficios de la gestión por procesos”, Visitado en www.arpcalidad.com
- [16] NOBOA DALTON (24/06/2010), Material de Apoyo Seminario de Graduación, Aplicativo Informático
- [17] RED KATALYSIS (2010), “Los Procesos base estratégica para afrontar los retos del negocio”, Visitado en www.redkatalysis.org
- [18] RINCÓN BERMÚDEZ, RAFAEL DAVID (2010). “Los indicadores de Gestión Organizacional”. Artículo, Una Guía para su definición; PÉREZ JARAMILLO, CARLOS MARIO. “Curso Índices de Gestión”.
- [19] SIXTINA CONSULTING GROUP (13-03-2008), “El diseño del Dashboard: cómo incluir los KPI (indicadores clave de desempeño) y sus métricas”, Visitada en www.gestiopolis.com
- [20] SIXTINA CONSULTING GROUP (2010), “Dashboard”, Visitada en www.sixtina.com.ar
- [21] VAZQUEZ ANA MARÍA - Q GRUPO ASESOR S., (2010), ¿Qué son los diagramas de Flujo?, Visitado en www.elprisma.com
- [22] WIKIPEDIA (03/10/10), “Proceso”, Visitado en www.es.wikipedia.org
- [23] WIKIPEDIA (05/09/10), “Modelado de procesos”, Visitado en www.es.wikipedia.org