



**ARTÍCULO ORIGINAL  
ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO Y LA PRODUCCIÓN**

## **Metodología para la reingeniería de procesos. Validación en la empresa Cereales "Santiago"**

### **Methodology for the reengineering of processes. Validation in the company Cereals Santiago**

**Roberto René Moreno-García, Santiago Parra-Bofill**

Universidad de Oriente. Cuba

E-mail: [kpp@eco.uo.edu.cu](mailto:kpp@eco.uo.edu.cu), [sparra@ecp.uo.edu.cu](mailto:sparra@ecp.uo.edu.cu)

Recibido: 23 de enero de 2013

Aprobado: 23 de septiembre de 2016

#### **RESUMEN**

En Cuba se plantean cambios de su modelo económico aplicando un reordenamiento de impacto en la economía nacional, por lo que necesariamente se deben utilizar herramientas de dirección y administración enunciadas en las técnicas organizacionales que centran su atención en la gestión de los procesos desde una visión holística, específicamente la reingeniería de procesos. El objetivo del trabajo es validar el diseño de una metodología para aplicar esta herramienta, que por su carácter y enfoque general es factible a generalizar en organizaciones que basadas en el paradigma de la reingeniería, pretendan rediseñar sus procesos. El diseño metodológico está basado en interrogantes y fue aplicado en la empresa Cereales Santiago para rediseñar su proceso de comercialización que afectaba los resultados económicos y la satisfacción de sus clientes. Se emplearon diferentes métodos y técnicas como: sistémico-estructural, método de expertos, herramientas estadísticas, matriz de procesos factores-críticos del éxito y estudios bibliográficos, entre otros.

**Palabras clave:** Reingeniería, Cereales Santiago, Metodología.

#### **ABSTRACT**

In Cuba changes are established in its economic model applying an impact organizational in the national economy, so management tools should necessarily be used enunciated specifically in the organizational techniques that focus on the management from a holistic vision of the processes, the reengineering of processes. The objective of this work is to validate the design of a methodology to apply this tool, which by their nature and general approach is feasible to generalize organizations based in the paradigm of reengineering, intending to redesign their processes. The methodology is based on questions and was applied in the company Cereals Santiago to redesign its marketing process that affected the economic performance and the satisfaction of its clients. Systemic- structural, expert's method, statistical tools, processes matrix factors - critical of success and bibliographical studies, among other different methods and techniques were used.

**Key words:** Reengineering, Cereals Santiago, Methodology.

#### **I. INTRODUCCIÓN**

En la actualización del modelo económico cubano se reconoce que la empresa estatal socialista seguirá siendo la forma principal de la economía nacional. De ahí, que el cambio es una necesidad inaplazable en el sistema empresarial del país para adaptarse a los distintos escenarios económicos, tecnológicos, comerciales y laborales en los que se mueven las empresas en la

contemporaneidad para garantizar no sólo su supervivencia, sino desarrollarse y conquistar nuevos mercados.

Raúl Castro Ruz Presidente de los Consejos de Estado y de Ministros de la República de Cuba señaló: "Sin cambiar la mentalidad no seremos capaces de acometer los cambios necesarios para garantizar la irrevocabilidad del carácter socialista"<sup>1</sup> [1].

Como problema a solucionar en esta investigación se presentan las insuficiencias en el proceso clave de comercialización de la Empresa Cereales "Santiago" que provocan afectaciones en su eficiencia y eficacia generando insatisfacciones para sus clientes internos y externos, gravando los resultados económicos y la credibilidad de la entidad como consecuencias de un desbalance entre sus procesos estratégicos, debido al desarrollo potencial de sus flujos tecnológicos luego de un proceso inversionista ante un estancamiento y deterioro de los procesos de comercialización y de control económico contable, expresados en un conjunto de deficiencias detectadas en un estudio previo de desempeño y evaluación de riesgos potenciales:

- Poca confiabilidad en los subprocesos de pesaje y facturación que propició la ocurrencia de hechos de corrupción e ilegalidades en el área de operaciones de carga.
- Reclamaciones y litigios comerciales de los clientes por concepto de faltantes en las cargas, producto de la poca confiabilidad del proceso de comercialización.
- Retrasos en la facturación y extracción de productos; ocasionando afectaciones económicas a la entidad por concepto de pagos por estadías a las empresas transportistas.
- Demoras en los cierres de período en el área contable debido al procesamiento manual de la información primaria.
- Falta de integración entre los procesos, subprocesos y actividades similares o relacionadas, realizadas en puestos de trabajo distintos con exceso de personal interno y externo contratado.
- Redundancia y errores en la información recibida, procesada y emitida para la conciliación entre las áreas productivas, comercial y contable, tres áreas de resultados claves para la entidad.

El objeto de investigación es el sistema de procesos de la Empresa de Cereales "Santiago" y el campo de acción es el proceso clave de comercialización, considerando que la aplicación de la metodología propuesta para la realización de la Reingeniería de Procesos, con el empleo de las tecnologías de la información, permitiría a la entidad superar sus ineficiencias incrementando el nivel de servicio, mejorando el ciclo pedido entrega y la satisfacción de los clientes, lo que contribuye a una mayor eficiencia, eficacia y posicionamiento de la empresa en el entorno económico territorial y nacional.

La solución de estas deficiencias, la disminución de los riesgos y la generación de resultados de impacto positivos para la empresa, a partir de la aplicación de la Reingeniería de Procesos, mediante el aporte de una metodología genérica propia para su aplicación en cualquier organización, validada en esta entidad de gran importancia para el desarrollo económico del territorio y el país, son los resultados que se expondrán en esta presentación de caso.

## II. MÉTODOS

En el desarrollo de la investigación se utilizaron métodos teóricos y prácticos que integran instrumentos de diversas naturalezas, partiendo del método dialéctico-materialista, por la necesidad de abordar los procesos de gestión empresariales desde enfoques objetivos y posiciones ideológicas acordes al modelo de gestión económica socialista.

Dentro de los métodos teóricos se encuentran:

- Análisis y síntesis de la información obtenida a partir de la revisión, análisis e interpretación crítica de la bibliografía especializada y las consultas a expertos sobre la gestión y reingeniería de procesos.
- Inductivo – deductivo para el planteamiento de la hipótesis de problema y el diseño de la metodología propuesta.
- El método histórico-lógico, para analizar los antecedentes del tema de la investigación, y su evolución en el ámbito empresarial a partir del análisis crítico de la bibliografía especializada.
- Sistémico – estructural para abordar con una visión holística la empresa y el carácter interdependiente de sus procesos, que comprende la teoría de sistema basada de la cual se realiza el análisis y rediseño de los procesos desde un enfoque integral, tanto para su

---

<sup>1</sup> Séptimo Período de Sesiones de la Asamblea Nacional del Poder Popular, Diario Granma 2-8-2011.

comprensión actual como para rediseño y planteamiento metodológico en forma secuencial.

Los métodos prácticos están relacionados con:

- Las técnicas de recopilación, análisis y presentación de la información referida a los indicadores de desempeño y variables de control seleccionados en el estudio como:
  - Gastos por reclamaciones comerciales de los clientes por concepto de pérdidas y faltantes.
  - Gastos por concepto de pago por estadías y demora en las operaciones de carga.
- Métodos y funciones de análisis estadístico expresadas en un experimento sobre los tiempos de espera en las operaciones de carga para determinar: tipo de población, variables, intervalos y nivel de confianza, tamaño de muestra necesario, realización de dósimas o pruebas de hipótesis para garantizar la fiabilidad de los tiempos reales observados (prueba Chi-Cuadrado y dócima para las medias de muestras finitas independientes para determinar la superioridad del proceso luego de la reingeniería.
- Métodos de expertos, listado de fallas, principio de Pareto y diagrama de Causa-Efecto para identificar y ponderar las deficiencias, riesgos y factores críticos del éxito presentes en el proceso a rediseñar y determinar su incidencia sobre la satisfacción de los clientes internos y externos.
- Matriz proceso-factores críticos del éxito (FCE) y cursogramas analíticos para identificar el proceso crítico a rediseñar y analizar el proceso de comercialización antes y después de la reingeniería.
- Proceso unificado de desarrollo de *software* de Racional (RUP), el lenguaje unificado de modelación (UML) y técnicas de inteligencia artificial, empleados como metodología para el diseño y presentación del *software* y cumplimiento de las funcionalidades propuestas, respectivamente.

### **III. RESULTADOS**

En las empresas del siglo XXI, el desarrollo se debe basar en cuatro ejes sobre los que gira toda su actividad: clientes, calidad, competencia y cambio. Son los clientes, y sólo los clientes, quienes deciden lo que es una empresa. De ahí, que una organización debe ser, ante todo, un sistema de proceso para la satisfacción al cliente y no solamente un proceso de producción de bienes y servicios, coincidiendo plenamente con Rodenes (2003) al expresar que el éxito o fracaso de una organización o empresa se debe fundamentalmente a la eficiencia de sus procesos, ya sea en el diseño de un producto, la comercialización y la venta, la facturación, la entrega y servicio al cliente o la dirección de recursos, y es ahí donde la reingeniería de procesos ha tenido un gran impacto y éxito en miles de empresa en todo el mundo[3].

Por tanto, si el punto de partida para el éxito de una organización, es tener procesos bien diseñados, dentro de ellos, los denominados claves son los decisivos por estar orientados al cliente, a la creación de valor agregado e influir positivamente en los resultados empresariales [2]. Es válido aclarar cuando se comenta que una empresa debe estar orientada al cliente, se suele pensar que este es el trabajo del área de ventas, marketing o atención al cliente, ya que son las áreas en contacto directo con el cliente. Esto es una equivocación ya que esa es la punta del iceberg pero generalmente, existen otras áreas donde una actuación de mejora puede incidir en un aumento espectacular en el grado de satisfacción al cliente [4]. Además quién está más en contacto y satisface más al cliente que el propio producto o servicio adquirido.

En el Reglamento para la implantación y consolidación del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial Estatal en Cuba, se establece que las empresas se organizan por procesos<sup>2</sup>. De estos procesos unos garantizan: La ejecución de funciones de regulación y de control (como son los procesos contables, financieros, aseguramientos técnicos, de gestión de personal, entre otros). Otros materializan la ejecución de las producciones de bienes y servicios, el mantenimiento y la logística [5].

Esta forma de organización por procesos es coherente con los actuales enfoques administrativos y de gestión, que sostienen que el uso eficiente de los recursos dentro de las actividades de la empresa, así como su eficiencia y eficacia, se facilita si se deja de ver a la empresa como un

---

<sup>2</sup>Artículo 68 Decreto No. 284, 2010(Actualización Decreto 281/2007) "Reglamento para la implantación y consolidación del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial Estatal".

conjunto de funciones, y si como un conjunto de procesos interrelacionados, donde estos pueden tener varias funciones incluso ajenas al entorno formal estructural que abarcaría el proceso.

### **Entidad objeto de estudio. Proceso inversionista**

Uno de los problemas más graves y apremiantes en la economía cubana, es la falta de objetividad e integralidad en el proceso inversionista en las empresas. En el Lineamiento 116 de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución aprobado en el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba se señala que las inversiones fundamentales a realizar responderán a la estrategia de desarrollo del país, erradicando la espontaneidad, la improvisación, la superficialidad, el incumplimiento de los planes, la falta de profundidad en los estudios de factibilidad y la carencia de integralidad al emprender una inversión. En otros Lineamientos Generales encaminados a lograr que el sistema empresarial del país esté constituido por empresas eficientes, bien organizadas y eficaces, sobre el control en el empleo del personal, los recursos materiales y financieros, así como fortalecer el sistema de control interno, referidos en los lineamientos 07,08 y 12 respectivamente, se trazan las estrategias a seguir en la administración empresarial del país [6].

Un ejemplo evidente de esta situación es la empresa Cereales "Santiago", en la cual desde el año 2001, se comenzó un proceso inversionista para la modernización gradual de sus procesos productivos y de infraestructura. En el 2002, se inaugura una línea con tecnología italiana para la fabricación de harina de trigo, con una capacidad de diseño de 350 t/día (toneladas por día) de trigo. En el año 2003, se pone en marcha la planta beneficiadora de soya con tecnología brasileña capaz de producir 150 t/día primera de su tipo en el país, en 2006 se culmina una batería de 10 silos metálicos refrigerados con capacidad de almacenaje de 20 000 toneladas de cereales y recientemente en el año 2010 se puso en marcha una nueva línea de producción de harina de trigo con una capacidad de procesamiento de 250 t/día de materias primas, para potenciar la producción total de harina hasta 450 t/día, acorde a los estándares de rendimiento y calidad reconocidos internacionalmente; estas inversiones responden al objetivo estratégico del país de sustituir, por sus elevados precios en el mercado internacional, las importaciones de harina de trigo y pienso para la alimentación animal. Esta empresa clasifica como el molino más eficiente del país.

Sin embargo, la falta de perspectiva y de integralidad, dejando de visualizar la empresa como un sistema de procesos y en particular en términos de procesos clave, provocó considerables desbalances en otros importantes procesos como planificación, programación y control de la producción, gestión económico contable, comercialización y control; que al quedar rezagados propiciaron el surgimiento de deficiencias en sus sistemas y procesos, limitaron el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización y su declaración de propósitos.

### **Reingeniería de procesos**

La filosofía de la reingeniería de procesos, surgió en las empresas estadounidenses como una reacción frente a las japonesas que aplicando el Ciclo de Deming<sup>3</sup> y el concepto de mejora continua obtenían sostenidas ventajas competitivas. La definición de reingeniería de procesos se formuló por primera vez en el año 1993 por M. Hammer y J. Champy. En su libro "Más allá de la Reingeniería", Hammer (1997) la aborda como: La reconcepción fundamental y el rediseño radical de los procesos de negocios para lograr mejoras dramáticas en medidas del desempeño tales como costos, calidad y rapidez [7]. Esta definición constituye una versión mejorada de su anterior y primera definición formal de 1993.

El concepto de reingeniería de procesos fue formulado por otros autores, Davenport y Short (1990), la definieron como la nueva ingeniería industrial [8]. Sin embargo, la definición de Hammer y Champy fue la más atrayente para las consultoras y los gerentes de empresas en los Estados Unidos, porque permitía o justificaba hacer cambios radicales en las organizaciones en pos de resultados espectaculares a corto plazo en términos de eficiencia, sin importar el costo social, el desempleo, ni los componentes éticos de su aplicación, basados en una herramienta novedosa y divulgada. Por tanto su empleo es considerado como una estrategia de adaptación dentro del contexto de recesión económica que en los años 90 afrontó ese país [9].

---

<sup>3</sup> Ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) fue hecho popular por el Dr. Ing. W. Edwards Deming, considerado por muchos el padre del control de calidad moderno.

Otra definición relevante de reingeniería es de Lowenthal (1994) Rediseño y replanteamiento fundamental de los procesos operacionales y la estructura organizacional, enfocados a mejorar la competitividad de la empresa por medio de progresos dramáticos en su desempeño [11].

Suele afirmarse, erróneamente, que Michael Hammer fue el padre de la reingeniería de procesos. Sin embargo, el propio Hammer rechaza esta idea, pues afirmó que las empresas venían poniendo en práctica la reingeniería con anterioridad [12]. Efectivamente, se puede decir que no la inventaron, sino que le dieron nombre y la popularizaron. De cualquier modo, la reingeniería se inspira claramente en otras escuelas de pensamiento combinando sus propuestas [13]. Ahora bien, los conceptos como las ideas y los modelos cambian en el tiempo y deben ser analizados atendiendo a las condicionantes sociales y las circunstancias que le dieron origen.

En otro sentido la reingeniería de procesos proporciona un enfoque global al rediseño y reconstrucción de los procesos de una organización y no debe ser confundida con otros enfoques como Gestión por Procesos, *Downsizing*, Reingeniería de *Software*, Calidad Total o Mejora Continua [14]. En este sentido la aplicación de las tecnologías puede ser un elemento clave o catalizador de los procesos pero no es reingeniería de procesos, realmente las tecnologías de la información son un instrumento esencial que permite a las organizaciones acometer la reingeniería de sus procesos de negocio [15].

Sin embargo el empleo de las tecnologías de la información no es una camisa de fuerzas u obligatoriedad para poder hacer reingeniería de procesos, es necesario cambiar la concepción de su empleo en las empresas, considerándola como una herramienta que complementa la reingeniería sobre la base del uso eficiente de los recursos informáticos, en este sentido Hammer y Champy sentenciaron: Una compañía que no puede cambiar la manera en que piensa en las tecnologías de la información no puede hacer reingeniería, que compara la tecnología con la automatización no puede hacer reingeniería, que busca los problemas primero y luego pide las soluciones tecnológicas para ellos, no puede hacer reingeniería [16].

Sobre la aplicación las tecnologías de la información, no se trata de forzarlas, sino hacer un uso racional de ellas de la manera más creativa y eficaz. La introducción de la tecnología informática exige que previamente el proceso este rediseñado, porque de lo contrario se corre el riesgo de informatizar procesos ineficientes e implementar *software* que no cumplan con los objetivos estratégicos de la empresa. Al respecto Davenport (1995) señaló que las organizaciones normalmente ajustan los paquetes de computación a sus prácticas existentes, las cuales en su gran mayoría están basadas en la estructura funcional. Esto ha provocado que la información quede aprisionada entre funciones. La visión de procesos es fundamental para lograr una mayor integración desde el comienzo. La innovación de los procesos es la base para que las nuevas tecnologías puedan dar sus frutos [8].

Sobre la reingeniería y su relación con la informática "Baiget (1993) la definió como Rediseño radical de la infraestructura funcional e informativa de una organización que implica normalmente un rediseño informático" [10]. Todo estudio de reingeniería debe, por tanto, no solo cuestionar el proceso, sino también los sistemas de información, los procedimientos, el control interno y los sistemas contables a partir de los nuevos entornos socioculturales, técnicos y las exigencias de los clientes. Para algunos autores como Lowenthal (1994) la reingeniería de procesos proporciona un enfoque global al rediseño de una organización y el modelo o metodología da los pasos de acción práctica para los aspectos técnicos de reingeniería [11].

### **Metodología para la aplicación de la reingeniería de procesos**

En el campo de la investigación científica, una cosa es el planteamiento formal de una definición y otra su aplicación práctica, desligar estos elementos puede conllevar a errores catastróficos, específicamente en la gestión de negocios a partir de la reingeniería, de ahí los muchos detractores y seguidores, definiéndola como una herramienta controversial desde sus inicios [14]. Se puede afirmar que no existe un procedimiento único de hacer reingeniería, porque ella es un proceso en si mismo, que debe ser particularizado y contextualizado en función de lo que se desea rediseñar. Sin embargo, diferentes autores han propuesto etapas generales para la aplicación de la reingeniería de procesos. Seguidamente se muestran algunas proposiciones:

## **Algunos modelos para la aplicación de la reingeniería de procesos**

### **Hammer y Champy (1994)**

- Identificación de los procesos candidatos.
- Selección de los procesos.
- Comprender los procesos actuales.
- Diseño del nuevo proceso [12].

### **Navarro (2003)**

- Mapa de Procesos.
- Identificación de los procesos clave.
- Desarrollo de la visión de nuevos procesos.
- Reingeniería de Procesos.
- Diseño y prueba de los nuevos procesos.
- Mejora Continua [17].
- 

### **Alarcón (2004)**

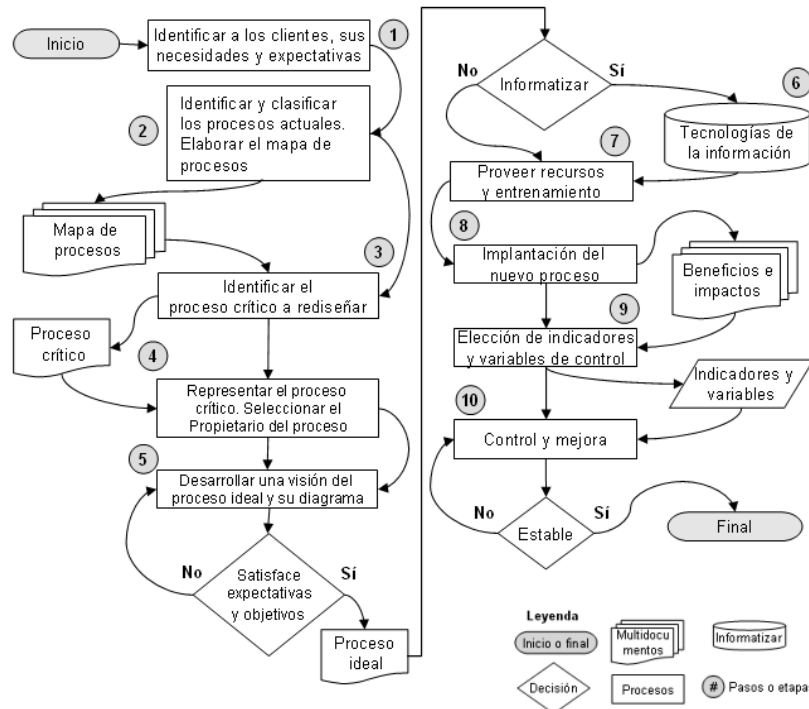
- Establecer pautas.
- Fase inicial.
- Lanzamiento.
- Selección de oportunidades.
- Rediseño de los procesos.
- Implantación de la reingeniería.
- Continuidad de la reingeniería.
- Reestructuración de la estrategia, criterios y valores de la empresa [18].

Estas propuestas tienen como núcleo el rediseño de los procesos estratégicos de las empresa para hacerlos más eficientes en correspondencia con la definición clásica de reingeniería de procesos. Otro elemento común es su descomposición en una secuencia de pasos generales sin describir las posibles técnicas a aplicar o procedimientos a seguir, lo cual tiene dos posibles lecturas: la primera, responde a las particularidades del contexto empresarial donde se aplique la reingeniería, la otra se debe a intereses comerciales y legales; que develarlos sería socializar un conocimiento que constituye patrimonio legal de los propietarios de estos recursos que emplean con fines de lucro, ya que como es sabido las ideologías permean la aplicación del método científico, en particular con los fines que se persiguen. En las condiciones de la economía cubana, y la actualización de su modelo de gestión económica, el diseño de una metodología para el desarrollo y la aplicación de la reingeniería de procesos en la gestión de empresas es una necesidad objetiva, que no se puede soslayar.

Durante el desarrollo de la investigación se definió una metodología ágil, genérica y flexible, que considerando los aspectos fundamentales de las metodologías estudiadas y particularizando su aplicación en las condiciones concretas de la economía cubana, permite mediante una secuencia de 10 pasos técnicamente fundamentados y debidamente documentados, la aplicación de la reingeniería de procesos a cualquier organización productiva o de servicios que se dispusiera a rediseñar sus procesos estratégicos, dando una especial atención a aspectos como:

- Utilización óptima de los recursos materiales, financieros y de capital humano.
- Reingeniería orientada al cliente y a la satisfacción de sus necesidades y expectativas.
- Maximizar los procesos que aportan valor al cliente y a la organización, atenuado aquellos que no lo aportan.
- Reducción de costos y gastos en aras de potenciar los resultados económicos de la organización.
- Minimizar los riesgos asociados a deficiencias en los procesos y los sistemas de dirección y gestión empresarial.
- Utilización de las tecnologías de la información en función de los procesos rediseñados.
- Los impactos cuantitativos y cualitativos son base para la evaluación de los resultados de su aplicación.

En la figura 1 se muestra de forma general el flujo informativo seguido en la aplicación de esta metodología.



**Fig. 1.** Diagrama general de flujo de la metodología propuesta

Siguiendo los pasos de la metodología propuesta en la entidad objeto de estudio, y el empleo de técnicas como encuestas, entrevistas, listas de chequeo, diagrama Ishikawa, tormentas de ideas, etc., fueron identificados los clientes internos y externos, sus insatisfacciones y expectativas, identificados y clasificados los procesos de la empresa en claves, estratégicos y de apoyo, elaborado y documentado el mapa de procesos de la empresa.

### Identificar y representar el proceso crítico

Usando técnicas y herramientas de gestión como lista de fallas, principio de Pareto, matriz procesos clave-factores críticos del éxito de Rockart, y el criterio de expertos evaluando el nivel de concordancia entre los juicios expresados, fue seleccionado el proceso clave de comercialización como el proceso crítico a rediseñar bajo el paradigma de la reingeniería de procesos, siguiendo la metodología propuesta. [19]

Usualmente, para visualizar el proceso crítico se emplea el diagrama de flujos de entradas y salidas; como una representación gráfica de la secuencia de actividades que forman un proceso. Seguidamente se debe designar el propietario del proceso o representante de la organización que asume la responsabilidad de evaluar el proceso y mejorarlo, el cual, debe disponer de la autoridad suficiente para implantar los cambios que el equipo estime necesarios para lograr el cumplimiento de la misión del proceso. En la figura 2 se muestra el diagrama del flujo informativo del proceso rediseñado.

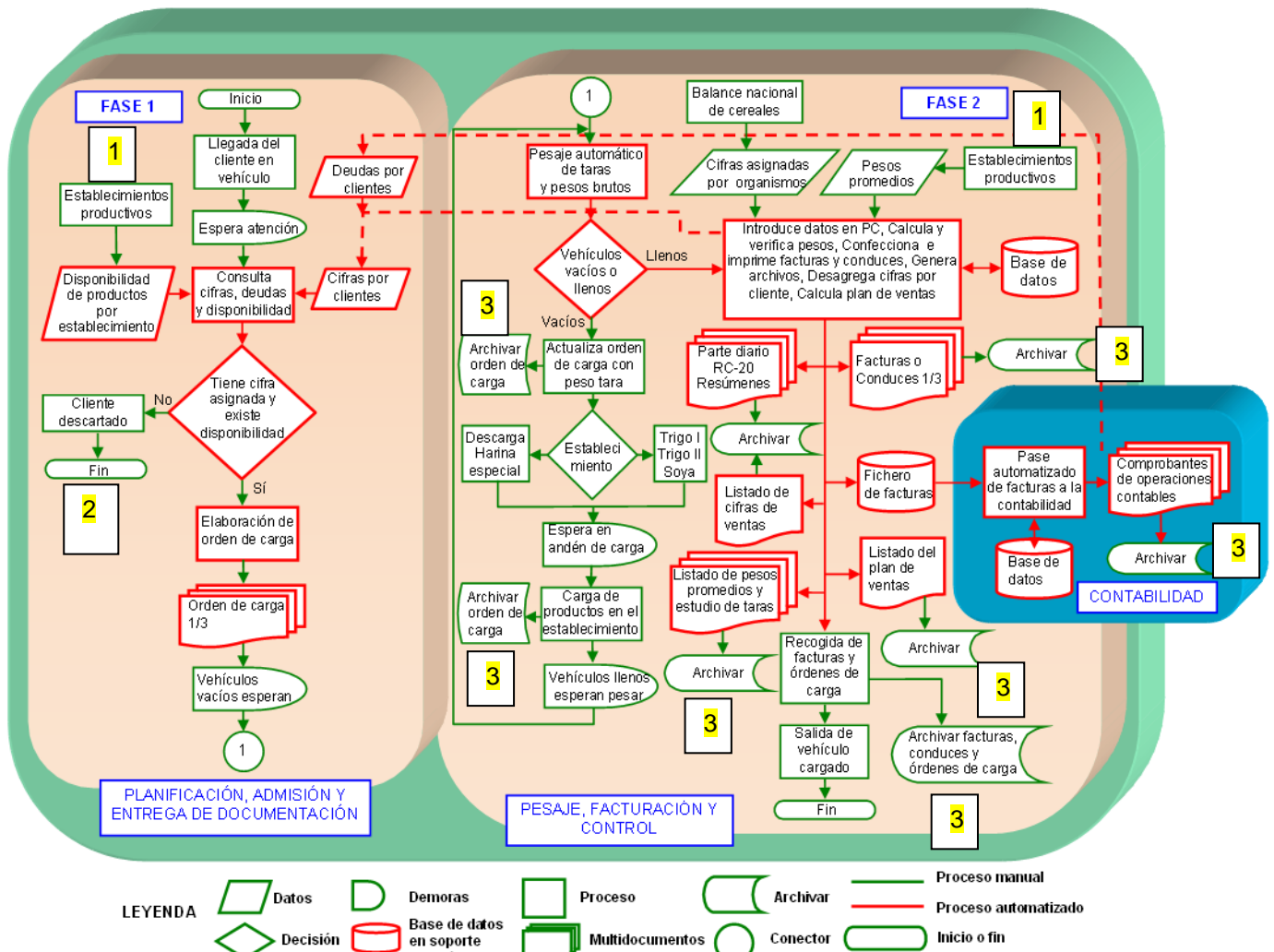


Fig. 2. Diagrama de flujo de información del proceso rediseñado

Para el rediseño del nuevo proceso de comercialización se consultaron y respetaron los documentos normativos de los organismos rectores de las actividades de operaciones y transporte descargas, del Ministerio de Finanzas y Precios, Ministerio de la Industria Sidero Mecánica, el Ministerio del Transporte y la Contraloría General de la República, donde se establecen los procedimientos operacionales, normas de carga y descarga de productos y mercancías, los requerimientos de los documentos de compraventa, y sobre procedimientos de verificación y certificación de báscula de camiones para este tipo de entidades.<sup>4</sup> Además de las normas y requerimientos del control interno para los sistemas económicos contables con los que se relaciona el proceso de comercialización.

### Visión del nuevo proceso de comercialización e introducción de las tecnologías de la información

El proceso rediseñado consta de dos fases informatizadas, interconectadas e integradas en el *software* Pesaje Voz<sup>5</sup> diseñado por el autor y soportadas en la red de computadoras de la empresa. Estas dos fases lógicas se corresponden con el nuevo proceso físico diseñado.

#### Fase 1. Planificación, admisión y entrega de documentación

Esta fase es en la práctica el inicio del proceso de ventas, y se corresponde con la atención a los clientes que acuden a realizar sus pedidos. En ella, se identifican y verifican los datos contractuales del cliente y de su representante legal ante la empresa. También, se consultan y confrontan las cantidades de productos solicitadas con el plan y las cifras asignadas o de pedidos

<sup>4</sup>Instrucción 15/2006 del Ministerio de Finanzas y Precios. Sobre datos obligatorios y requerimientos del SC-2-18 "Factura Comercial". Norma Cubana NC-OIML-R-76-1, Proceso de verificación de básculas de camiones, Requerimientos metrologicos y técnicos, 1998.

<sup>5</sup> Aplicación informática del proyecto "Gestión comercial con pesaje asistido por autómatas", derecho de propiedad intelectual del autor, Registro del Centro Nacional de Derecho de Autor (CENDA) No.- 1451-2012



contratados con ese cliente, que son planificados, desagregados y controlados de forma automática por la aplicación informática a partir de las cifras balanceadas centralmente. En esta fase, además, se comprueban las disponibilidades del producto solicitado con la información aportada por el departamento de producción al inicio de cada jornada laboral. Si la comprobación es congruente, se elabora la orden de carga y se da entrada al vehículo a la zona de carga de la empresa.

## **Fase 2. Pesaje, facturación y control**

En la segunda fase, es donde se realiza el pesaje de los vehículos vacíos o llenos para determinar los valores referentes al eso tara cuando están vacíos y peso bruto cuando están llenos; para luego determinar el peso neto que debe corresponderse con la cantidad de producto autorizado a cargar para el cliente consignado en la orden de carga. Esta actividad se realiza en el área de pesas, donde está instalada una báscula para camiones con capacidad para 60 toneladas, la cual fue automatizada durante el proceso inversionista. Una vez cargados los vehículos en los andenes de carga de los establecimientos productivos, se anota en la orden de carga la cantidad de bultos que conforman el pedido, acompañado del certificado de calidad del producto para completar su trazabilidad. Al retornar al área de básculas, son nuevamente pesados para obtener el peso neto en toneladas, el cual se calcula como la diferencia aritmética entre el valor del peso bruto – peso tara.<sup>6</sup>

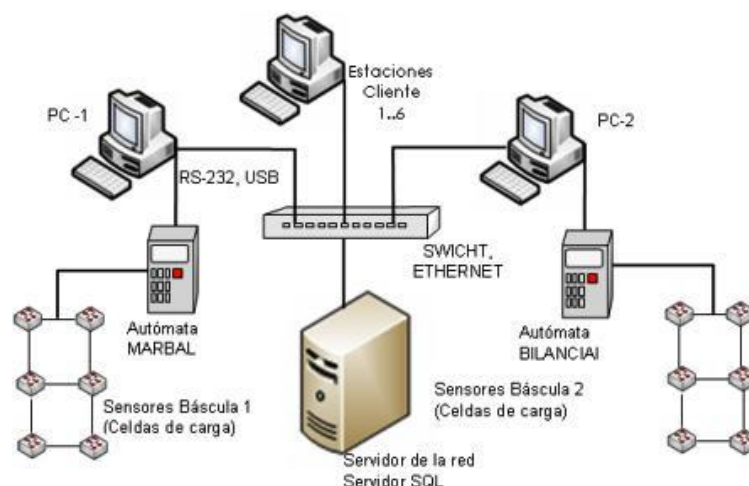
En el anterior proceso de comercialización el pesaje y la facturación se realizaba de forma manual; mientras que en el nuevo, se realiza de forma automatizada empleando el *software* Pesaje Voz del proyecto "Gestión comercial con pesaje asistido por autómatas", diseñado siguiendo una variante ligera de la metodología del Proceso Unificado de desarrollo de *software* de Racional (RUP) dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura iterativo e incremental [20]. Se emplea el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para preparar los esquemas del *software* desarrollado en C++ *Builder 6* de *Borland* que interactúa con una base de datos SQL para archivar y recuperar información relativa a la actividad comercial, la aplicación realiza el pesaje digital mediante una conexión en tiempo real al autómata de pesaje vía puertos Serial o USB de la computadora personal (PC), ver en la figura 3 la interfase de autenticación del *software*.



**Fig. 3.** Interfase de autenticación del *software* Pesaje Voz

La aplicación informática emplea arquitectura Cliente Servidor para posibilitar el manejo de varias básculas de camiones a la vez desde PC conectadas en red, propiciando la aplicación de un modelo de cola de servicio con una sola línea de espera atendida por estaciones de trabajo múltiples e interconectadas en los puntos de ventas de la entidad, en la figura 4 se muestra el diagrama de despliegue del sistema informático.

<sup>6</sup> De la multiplicación del peso neto con los precios de los productos en ambas monedas se obtiene el importe total de la carga.



**Fig. 4.** Diagrama de despliegue del software Pesaje Voz

Luego de la implantación del nuevo proceso se deben proveer recursos, además de entrenamiento al personal encargado de gestionarlo para garantizar su continuidad en el tiempo. Seguidamente para la evaluación del proceso, se requiere compararlo con el anterior, considerando sus beneficios e impactos. Un primer análisis se hace tomando en cuenta las actividades, pasos y el tiempo requerido en ambos procesos y ahorros en puestos de trabajo. Estos resultados se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Resumen comparativo de los cursogramas analíticos y ahorros antes y después de la reingeniería

ACTIVIDAD		ANTERIOR		ACTUAL		BENEFICIO	
		Pasos	Min	Pasos	Min	Pasos	Min
Operación	○	12	84	9	82	3	2
Inspección	□	13	63	11	43,85	2	19,15
Traslado	⇒	6	27,14	6	23,5	0	3,64
Demora	D	3	5	3	3	0	2
Almacenaje	▽	1	1	1	1	0	0
Total		<b>35</b>	<b>180,14</b>	<b>30</b>	<b>153,35</b>	<b>5</b>	<b>26,79</b>

Fuente: Cursogramas analíticos y pruebas estadísticas de campo

Las actividades, los pasos y tiempos se refieren sólo a la operación de un vehículo en la zona de carga, en la práctica se operan hasta 50 camiones, 650 toneladas de productos con un valor de hasta \$ 350 000,00 CUP<sup>7</sup> diariamente, creándose reservas de capacidad de operación en la zona de cargas de la empresa, resolviendo el desbalance en este proceso.

- Las distancias físicas se mantienen iguales al depender del diseño vial de la entidad.
- Se reduce el número de recorridos y paradas al realizarse la facturación en la misma área de básculas.
- Se optimiza el uso de locales y áreas de trabajo al unirse las funciones del pesador el facturador y jefe de patio en una sola área y puesto de trabajo, ahorrándose 4 puestos de trabajo.
- En los servicios contratados a terceros, se elimina el servicio del inspector de carga, pues al realizarse el pesaje y facturación de forma digital se eliminan la verificación y la certificación de carga presentes en el proceso anterior.

#### **Elección de indicadores y variables de control**

Los indicadores son magnitudes asociados a los procesos que permiten evaluarlos y medir su eficiencia, facilitando conocer la evolución y tendencia del proceso, efectuar comparaciones a partir de los resultados que se desean alcanzar y tomar decisiones, cuando estos no sean los esperados, para restaurar o mejorar su comportamiento.

Los indicadores de desempeño seleccionados están asociados a los resultados económicos de la empresa y a la satisfacción de sus clientes, estos son:

<sup>7</sup>CUP Se refiere a Unidad de Peso Cubano.

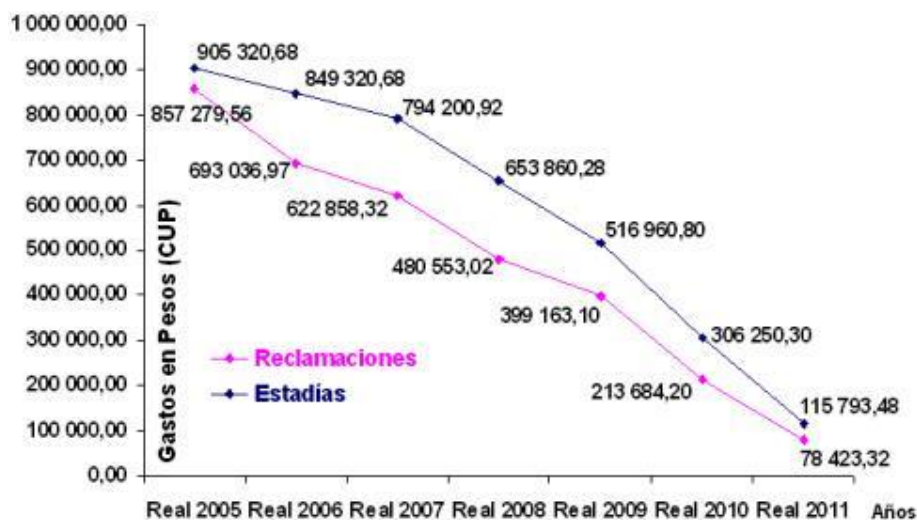
1. Gastos por conceptos de pagos a reclamaciones comerciales de los clientes por pérdidas y faltantes de bienes en los productos que comercializa la empresa.

2. Gastos de distribución y ventas por conceptos de pagos a las empresas transportistas por demoras y estadías imputables a la entidad.

Asociados a los indicadores de desempeño se pueden encontrar variables cuantitativas o cualitativas que determinan el comportamiento del indicador, en el caso del primer se identificó como variable de control el peso de los vehículos vacíos y cargados, magnitud física a partir de la cual la empresa comercializa sus producciones, su conformidad determina las reclamaciones comerciales por faltantes en las cargas. Asociado al indicador gastos de distribución y ventas, se identificó el tiempo como variable de control, ya que en dependencia de la duración de la operación de los vehículos de carga desde que llegan vacíos hasta que salen cargados de la entidad, se determina el cobro a la empresa de recargos por demora y estadía, el cual se registra como un gasto de distribución y ventas no planificado, afectando los indicadores de resultado económico de la empresa.

La selección de estos indicadores y variables y su posterior análisis y control, responde a una facultad de la empresa establecida en Resolución 60/2011 de la Contraloría General de la República de Cuba, donde se plantea que las entidades establecen sus indicadores de rendimiento y de desempeño de tipo cualitativos y cuantitativos de acuerdo con sus características, proceso productivo de bienes y servicios, y adoptan las acciones que correspondan para mejorar el rendimiento y el desempeño. [21]

En la figura 5 se muestra un análisis de los de gastos por reclamaciones comerciales y pagos de estadías que evidencian una tendencia decreciente.



**Fig. 5.** Disminución de gastos por reclamaciones y estadías  
Fuente: Balances generales y Estados financieros, período 2005-2011

### Control y Mejora

Después que se implanta el proceso rediseñado, debe ser controlado sistemáticamente por su propietario a partir de los resultados obtenidos y su tendencia con el objetivo de garantizar el cumplimiento de su misión. Si estos incumplen con los valores establecidos, a partir de la relación causa- efecto entre los indicadores y las variables de control seleccionados, el proceso debe ser mejorado.

Una acción de mejora entonces, es toda acción destinada a cambiar la forma en que se está desarrollando el nuevo proceso cuando los indicadores del desempeño o las variables de control lo evidencien. El objetivo del control y mejora es volver a normalizar el proceso para que las variables y parámetros estén entro de los límites establecidos. Los pasos para mejorar responden al ciclo de Deming, esta filosofía de mejora se utiliza formal o informalmente, siendo un instrumento valioso para la toma de decisiones.

La investigación incluyó la realización de un estudio estadístico de una de las variables de control seleccionadas, diseñado con el objetivo de evaluar las ventajas que se alcanzarían en ahorro de tiempo de operación de las cargas, después de realizada la reingeniería. En este propósito se estableció el tipo de población, variables, intervalos y nivel de confianza, tamaño de muestra necesario y la realización de dúcimas o pruebas de hipótesis para garantizar la fiabilidad de los

tiempos reales observados (prueba Chi-Cuadrado, dócima de bondad de ajuste) y probar la superioridad del proceso después de realizada la reingeniería (dócima para las medias de muestras finitas independientes), a partir del cálculo del intervalo de tiempo medio de operación de un vehículo en la zona de carga de la empresa. El estudio demostró la superioridad del nuevo proceso con respecto al anterior, lo que por razones de temática y espacio, el estudio en detalles, podría ser abordado en una posterior publicación sobre ese tema.

#### IV. DISCUSIÓN

Los principales resultados obtenidos de la aplicación de la reingeniería al proceso clave de comercialización, están relacionados con impactos y beneficios cuantitativos, asociados con indicadores de resultado económico.

- Disminución de los gastos asociados a las reclamaciones comerciales de los clientes, por faltantes y pérdidas de productos en las cargas, disminuyendo hasta un 9,15 % en comparación con el período base.
- Reducción de gastos de distribución y ventas por concepto de pagos a las empresas transportistas por estadías y demora en las operaciones de cargas disminuyendo hasta un 12,79 % con respecto al año base.
- Eliminación de gastos por pagos de servicios de pesaje, verificación y certificación de cargas dejados de contratar a terceros.
- Ahorros de salarios dejados de pagar por amortización de dos plazas de facturador y dos de jefe de patio.

La implantación del nuevo proceso de comercialización significa para la empresa un ahorro absoluto o real por disminución de gastos ascendente a \$ 2 083 707,82 CUP en el período 2006-2011 tomando como base el año 2005.

En el aspecto cualitativo, los impactos y beneficios, se relacionan con:

- El rediseño del proceso de comercialización mediante un proyecto integrador que relaciona y optimiza las operaciones y funciones de los distintos subprocesos, considerando al cliente como elemento fundamental.
- Se integran en un ciclo o lazo de control de forma automática las actividades de gestión y control económico contable de las ventas, sin que exista un punto de contacto externo, evitando errores, pérdida o duplicidad de la información que porta los valores para la reproducción de la empresa.
- La aplicación de las tecnologías de la información expresadas en el *software* Pesaje Voz disminuye los riesgos inherentes al proceso anterior.
- La humanización y mejora de las condiciones laborales de los trabajadores que intervienen en el proceso, aumentando su calificación y competencia profesional.
- Se produce un aumento de la seguridad, confiabilidad y calidad del proceso de comercialización, acorde a los niveles alcanzados en los demás procesos clave de la empresa.

#### V. CONCLUSIONES

1. El seguimiento de la metodología genérica propuesta permite la aplicación de la reingeniería a procesos claves en las organizaciones.
2. En el proceso rediseñado se maximizan las actividades y funciones que agregan valor para el cliente y minimizan o eliminan aquellas que no lo hacen, cubriendo necesidades y expectativas de los clientes internos y externos.
3. La utilización de las tecnologías de la información en el proyecto "Gestión comercial con pesaje asistido por autómatas" minimiza los riesgos del procesamiento manual de la información en tres áreas de resultados claves de la empresa.
4. La aplicación de la reingeniería al proceso de comercialización ha traído resultados y beneficios de impactos cuantitativos y cualitativos para la empresa y sus clientes.
5. Fue demostrada la superioridad del nuevo proceso con respecto al anterior, tanto por el empleo de técnicas estadísticas, como en la evaluación del impacto económico.
6. Los aspectos teóricos y de procedimientos, validados en la investigación, facilitan la conformación de una metodología para la aplicación de la reingeniería de procesos.

## **VI. REFERENCIAS**

1. Castro R. Séptimo Período de Sesiones de la Asamblea Nacional del Poder Popular. Diario Granma. 2011:3. ISSN 0864-0424.
2. Medina A. Relevancia de la Gestión por procesos en la Planificación Estratégica y la Mejora Continua. Revista Eídos. 2011;1(2):5-18. ISSN 1390-5007.
3. Rodenes M, Arango M, Puig J, et al. Reingeniería de procesos y transformación organizativa. Valencia, España: Alfaomega, Universidad Politécnica de Valencia; 2003. p. 34-50. ISBN 970-15-0881-5.
4. Navarro E. El cliente en el centro de la empresa. Revista Improven 2010;3(2):11-27. ISSN 2102-4324.
5. Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros. Decreto No. 284 Reglamento para la Implantación y Consolidación del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial Estatal. Ext. Especial. Gaceta Oficial. 2010 (11):73 – 88. ISSN 1682-7511.
6. VI Congreso del Partido Comunista de Cuba. Folleto de Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. Modelo de Gestión Económica, Lineamientos 07, 08, 11 y 116. Cuba: Editora Política; 2011. p. 11-20. ISBN 1682-7511.
7. Hammer M. Más allá de la reingeniería. Bogotá, Colombia: Editorial Norma; 1997. p. 18. ISBN 425-19-0325.
8. Davenport TH, Short JE. The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign. Revista Sloan Management Review. 1995;31(4):11-27. ISSN 1815-5936.
9. Albizu E, Simón K. Reingeniería de procesos en España: La adaptación de una moda de gestión. Revista de Dirección y Administración de Empresas. 2004 (11):161-81. ISSN 1924-3995.
10. Baiget T. Reingeniería de procesos. Revista El profesional de la información. 1993;1:4. ISSN 1386-671.
11. Lowenthal J. Reingeniería de la Organización. Ciudad México, México: Panorama Editorial; 1995. p. 8-40. ISBN 0532-16-0342.
12. Hammer M, Champy J. Reingeniería de la empresa. Barcelona, España: Ediciones Parragón; 1994. p. 1-14. ISBN 890-32-0654-6.
13. Rodríguez B, Álvarez M. La reingeniería de procesos como herramienta de mejora de la gestión [Tesina]. Asturias, España: Universidad de Oviedo, Departamento de Administración de Empresas y Contabilidad; 2002.
14. Bustos C. La reingeniería: Herramienta controversial. Revista Visión Gerencial. 2010;4(1):1-8. ISSN 1317-8822.
15. Hammer M. Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate. Revista Harvard Business Review 1994;3(4):104-12. ISSN 2224-896X.
16. Hammer M, Champy J. Reengineering the corporation. A Manifesto for Business Revolution. New York, USA: Harpeer-Collins Publishers; 1994. p. 63-101. ISBN 0-88730-640-3.
17. Navarro E. Gestión y Reingeniería de Procesos. Revista Improven. 2003;2(3):1-2. ISSN 2102-4324.
18. Alarcón JA. Reingeniería de procesos empresariales. España: Confemetal; 2003. p. 150-165. ISBN 13-8489-7864-61.
19. Medina A, Nogueira D. Consideraciones y criterios para la selección de procesos para la mejora: Procesos "Diana". Revista Ingeniería Industrial. 2012;33(3):1-10. ISSN 1815-5936.
20. Jacobson I, Booch G, Rumbaugh J. El proceso unificado de desarrollo de software de Rational. Barcelona, España: Editorial Addison Wesley; 2005. ISBN 84-7829-036-2-32-33.
21. Contraloría General de la República de Cuba. Resolución 60/11, Gaceta Oficial No. 13 Extraordinaria. La Habana, Cuba: 2011.