

## LA MEJORA DE PROCESOS EN LA EMPRESA SOFTEL

### BUSINESS PROCESS IMPROVEMENT AT SOFTEL'S ENTERPRISE

Darlem Martínez Caballero

Grupo Gestión Softel, La Habana, Cuba, [darlem@softel.cu](mailto:darlem@softel.cu)

Marta Rosa Abreu Bosch

Escuela Superior de Cuadros del Estado y del Gobierno, La Habana, Cuba

[martana@esceg.cu](mailto:martana@esceg.cu)

*Recibido: 15/11/2018*

*Aceptado: 20/12/2018*

#### Resumen

La Empresa SOFTEL tiene un papel preponderante en la Informatización de la sociedad cubana, especialmente en la salud. En esta empresa se diseñó un Sistema Integrado de Gestión que permite unificar los procesos internos, con el Decreto del Perfeccionamiento empresarial, los componentes del control interno, teniendo en cuenta la integración con las normas ISO 9001:2015, ISO 14001: 2015 y ISO 45001:2018, legislaciones existentes para el desarrollo de software y el funcionamiento general de la empresa. Estratégicamente para alcanzar un nivel superior de organización se estableció la introducción de las herramientas Redmine, Alfresco y Diriger. Al alcanzar un nivel superior de organización, surgió la necesidad de elevar el desempeño de la organización y los procesos, por lo que se realizó la confección de herramientas que permitan medir la eficacia de los procesos y del Sistema Integrado de Gestión.

**Palabras claves:** Mejora de proceso, ISO, Integración de Modelos de Madurez de Capacidades, Sistema Integrado de Gestión, Categorización, Portal de servicios.

#### Abstract

SOFTEL's enterprise has a preponderant role in the social program related with the Computerization of the Cuban society, especially Health sector. In this enterprise, an Integrated Management System was designed that allows the enterprise to unify the internal processes, with the Cuban Law of Business Improvement, with the internal control components, taking into account the integration with ISO 9001: 2015, ISO 14001: 2015 and ISO 45001: 2018 standards and existing legislation for software development and the general operation of the enterprise. Strategically, to reach a higher level of organization, the introduction of the tools Redmine, Alfresco and Diriger was established. When reaching a higher level of organization, the need arose to go up a new step in the performance of the organization to increase the efficiency and effectiveness of the processes, for which the preparation of tools was made to measure the effectiveness of the processes and the Integrated Management System.

**Keywords:** business process improvement, Integrated Management System, Capability Maturity Model Integration, Categorization, Services portal.

## Introducción

En los últimos años el software se ha convertido en un tipo de producto muy importante; el número de organizaciones productoras de software ha crecido considerablemente y para muchas personas es una necesidad en sus vidas, por lo tanto la importancia de que este tenga una buena calidad se ha incrementado notablemente.<sup>1,2</sup>

A pesar de la necesidad existente con relación a la calidad del software, en la actualidad, existen numerosos ejemplos de proyectos con retrasos en sus calendarios, excedidos en sus presupuestos, con demoras en las entregas, que por demás poseen poca calidad, y que en algunos casos, incluso, poseen errores en la funcionalidad implementada. Todos estos problemas se conocen como la crisis del software.<sup>3</sup> Esta ha sido ampliamente documentada, con el objetivo de eliminar las causas que la provocan. Los profesionales del software, necesitan mejorar tanto la calidad de sus productos de software como la habilidad de trabajar dentro de las restricciones establecidas para el calendario y el presupuesto del proyecto. Estas mejoras dependen fuertemente tanto de los procesos, como de la tecnología.<sup>4</sup>

La Empresa SOFTEL pertenece al Grupo Empresarial de Informática y las Comunicaciones (GEIC) del Ministerio de las Comunicaciones (MINCOM). Este Ministerio tiene un papel preponderante en el programa social, relacionado con el “Programa para el perfeccionamiento de la informatización de la sociedad en Cuba”.

La empresa desarrolla aplicaciones fundamentalmente para el Ministerio de Salud Pública (MINSAP), implanta las Soluciones Informáticas, adiestra al personal designado para trabajar con el software y mantiene las aplicaciones, tanto por servicio técnico preventivo, como soporte técnico y actualización del software. A partir de la necesidad de mejorar sus estándares de calidad, se planteó un reordenamiento en sus prácticas. Desde este momento se inició una investigación alrededor de los estándares de calidad, las estrategias de desarrollo, metodologías, métodos, técnicas y herramientas que debían emplearse en el proceso de desarrollo y que cumplieran con las nuevas condiciones de trabajo. Todo esto llevó a la necesidad de definir un método que de forma estandarizada organizara y ejecutara los cambios requeridos a los procesos involucrados en el desarrollo de un producto de software.

## Materiales y métodos

### *Calidad del software y mejora de proceso*

En la actualidad la calidad del software y la mejora de sus procesos son temas centrales en la industria moderna de tecnologías de la información.<sup>5</sup> Hoy en día se reconoce en el mundo industrializado que la calidad de un producto se traduce en ahorro de costos y en una mejora general. Sin embargo, esto no siempre fue así. La tendencia de la calidad comenzó en los años cuarenta del siglo pasado con el influyente trabajo de Edward Deming, y se hizo la primera verificación en Japón. Mediante las ideas de Deming como piedra angular, los japoneses desarrollaron un enfoque sistemático para la eliminación de las causas de raíz de defectos en productos. A lo largo de los años setenta y ochenta, su trabajo emigró al mundo occidental y se le conoce como Gestión Total de la Calidad. La Gestión Total de la Calidad puede ser aplicada al software de computadora, este enfoque se centra en la mejora continua del proceso.<sup>5-8</sup>

La historia del aseguramiento de la calidad en el desarrollo de software es paralela a la historia de la calidad en la creación de hardware. Durante los primeros años de la informática – años cincuenta y setenta –, la calidad era únicamente responsabilidad del programador. Durante los años setenta se

introdujeron estándares de aseguramiento de la calidad para el desarrollo de software en la industria militar y estos se han extendido rápidamente al desarrollo de sistemas en otras industrias.<sup>8,9</sup>

Durante muchos años, diferentes autores y organizaciones han definido el término “calidad” de diferentes formas. Phil Crosby lo definió como la “conformidad con los requerimientos del usuario.”, Watts Humphrey se refirió a la calidad como “la obtención de un nivel excelente de capacidad para su uso”, por otra parte IBM acuñó la frase “la calidad es dirigida por el mercado” la cual está basada en la completa satisfacción de los clientes. El criterio de Baldrige para la calidad organizacional emplea una frase similar “los clientes dirigen la calidad” e incluye la total satisfacción de los clientes como el principal criterio a considerar. Más recientemente, la calidad ha sido definida en la ISO 9001:2015 como “el grado para el cual un conjunto de características, satisfacen los requerimientos”.<sup>7, 10, 11</sup>

La calidad del proceso de ingeniería de software y la gestión de la calidad del software tienen una relación directa con la calidad del producto de software.<sup>12</sup> Es por ello que, con la implantación de un Sistema Integrado de Gestión, se garantiza la calidad del producto final.<sup>13, 14</sup>

Existen dos importantes estándares de calidad que poseen un gran impacto en la calidad del software: La ISO 9001:2015, para la implantación de un Sistema de Gestión de la Calidad y la familia ISO 25000:2011, la cual es una guía para los requisitos de calidad y evaluación de productos de software.<sup>6, 15, 16</sup>

### Resultados

La metodología de mejora de procesos está poniéndose en práctica en todo el mundo, como una herramienta necesaria para analizar y rediseñar la organización existente y los procesos de negocio de las empresas, con un punto de vista orientado al cliente, para lograr con eficiencia los objetivos de la empresa.

Con el objetivo de hacer eficiente y mejorar la calidad de los productos y en la prestación de servicios, la empresa está realizando el estudio y mejora de sus procesos. Es por todo esto, que el primer paso que se realizó fue un diagnóstico que permitiera identificar el estado en que se encontraban los procesos, el cual arrojó las problemáticas siguientes:

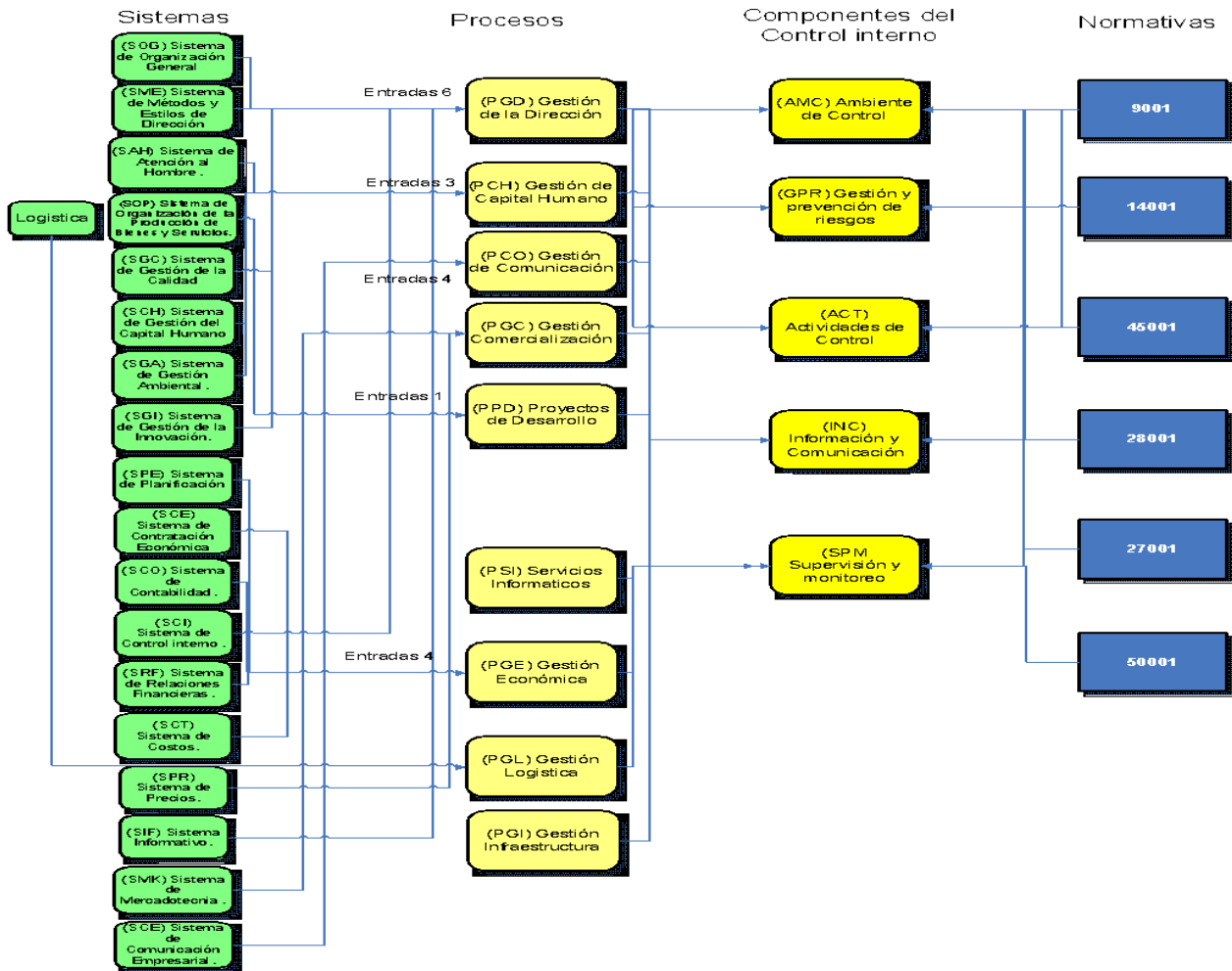
- La tecnología avanza muy rápidamente:
  - Costo de formación.
- Nuevo entorno de desarrollo (Equipo de proyecto sistemáticamente en renovación, por la fluctuación de personal)
- Software Libre.
- La planificación de los proyectos y su gestión.

A partir de aquí se definió como estrategia realizar unas innovaciones organizativas que no constituyen solamente un factor de apoyo para la innovación de productos y proceso; ya que ella misma puede influir considerablemente en los resultados de la empresa. Puede mejorar la calidad y la eficiencia del trabajo, favorecer el intercambio de información y dotar a la empresa con una mayor capacidad de aprendizaje y de utilización de nuevos conocimientos y tecnologías:

1. Diseño del Sistema Integrado de Gestión (SIG).
2. Buscar herramientas para la gestión que respondan a las demandas del país (Software Libre).

Diseño del Sistema Integrado de Gestión

En un primer ciclo de mejora se definió un Sistema Integrado de Gestión(SIG) que permita a la empresa unificar los procesos internos, con el Decreto 281 de Perfeccionamiento empresarial, desarrollando así los 18 sistemas que plantea el perfeccionamiento, además de la integración con los componentes del control interno,<sup>16</sup> teniendo en cuenta en todo momento la integración con las normas ISO 9001:2015, ISO 14001: 2015 y ISO 45001:2018 y legislaciones y normativa existentes para el desarrollo de software y el funcionamiento general de la empresa. Figura #1.



Figura#1: Diseño del Sistema Integrado de Gestión para Softel

SOFTEL identifica los requisitos comunes de su SIG, sobre la base de considerar lo dispuesto en la norma NC PAS 99:2008.<sup>6</sup> Se confecciona la identificación de estos requisitos comunes, teniendo en cuenta la relación de cada requisito de la norma NC PAS 99<sup>6</sup> con las normas NC ISO 9001,<sup>5</sup> NC ISO 14001, NC 45001 y la Resolución No. 60/2011 de la CGR.<sup>1</sup>. Se realiza el diseño de las fichas de cada proceso, identificándose en cada una: la interacción entre los procesos, la evaluación de la eficacia a partir del diseño de indicadores para cada uno de los procesos y la actualización o redacción de los procedimientos o documentación necesaria en cada caso.

Resultados del primer ciclo de mejora:

- a. Medición del resultado de los indicadores propuestos.
- b. Elaboración y mejora de los procedimientos en cada uno de los procesos.
- c. Realización de auditorías internas a todos los procesos.
- d. Reunificación de los procesos existentes a raíz del proceso de mejora.<sup>3</sup>

*Herramientas para la gestión*

Estratégicamente para alcanzar un nivel superior de organización se estableció la introducción de las herramientas:

1- Redmine para controlar la gestión de los proyectos de software y las solicitudes de cambios entre la UEB Dirección de Servicios Informáticos, la UEB Dirección de Comercialización y la UEB Dirección de Desarrollo. Se desarrolló un procedimiento para pautar el flujo de trabajo del Redmine como herramienta para la gestión de las solicitudes realizadas por los clientes. El flujograma de trabajo con el Redmine se muestra a continuación:

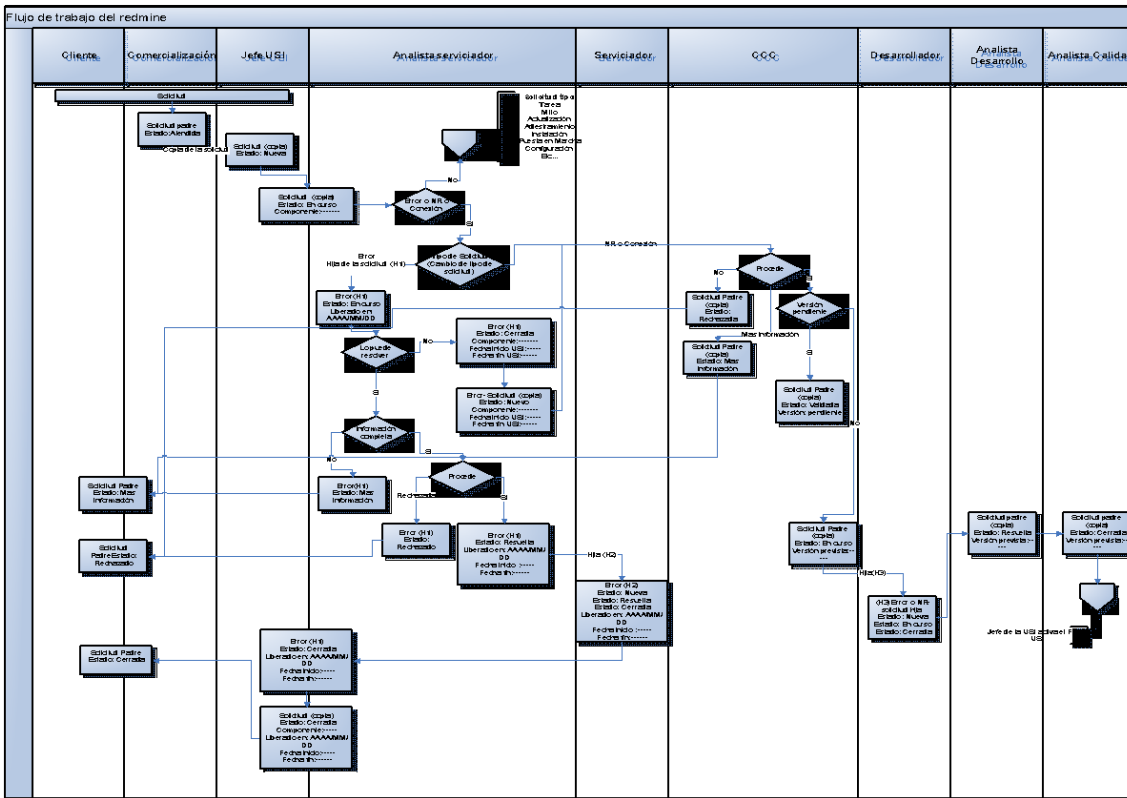


Figura 2. Flujograma de trabajo con el Redmine

2-Alfresco para la gestión documental de los procesos y versionado de las liberaciones de los productos y la herramienta. Se realizó la configuración de Alfresco diseñando un espacio para cada uno de los procesos, estableciendo bases para la uniformidad de la información:

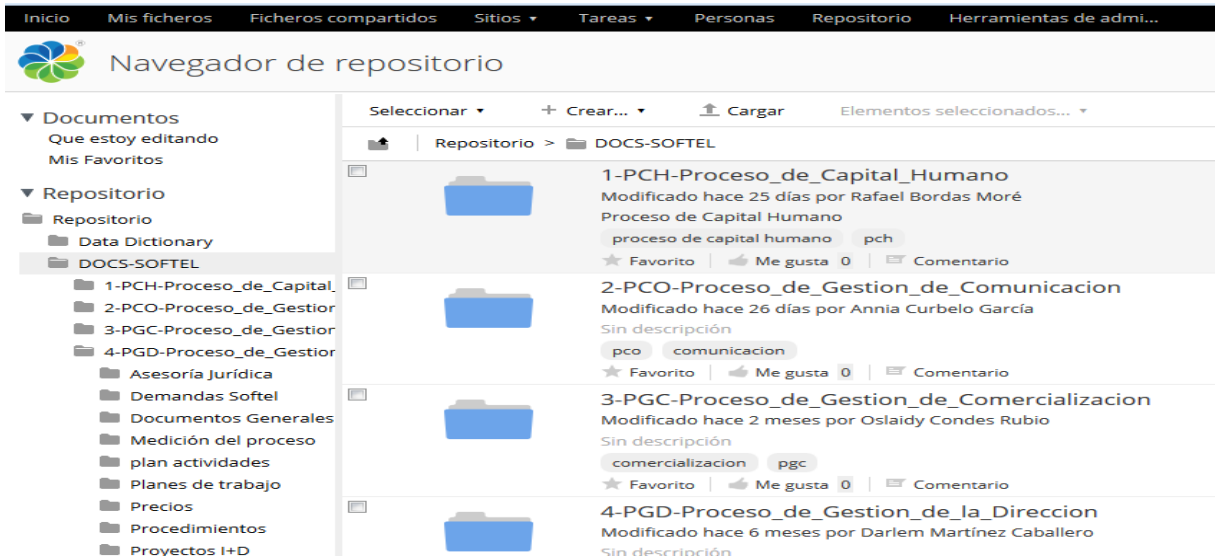


Figura 3. Configuración de Alfresco para Softel.

Esta herramienta se fortaleció con la introducción de la firma digital en la documentación que se gestiona y archiva en la misma. Softel como parte de su estrategia desarrolló un producto PKI, el cual está identificado como uno de los proyectos estratégicos que ayudará a introducir una nueva visión de Seguridad en Sistemas Informáticos en el país y ser los pioneros en ese sentido al brindar Certificados Digitales que garantizan la confidencialidad en un Sistema de Información.

3- Dirigir para la planificación de las actividades, la estrategia empresarial, y la gestión y control interno.

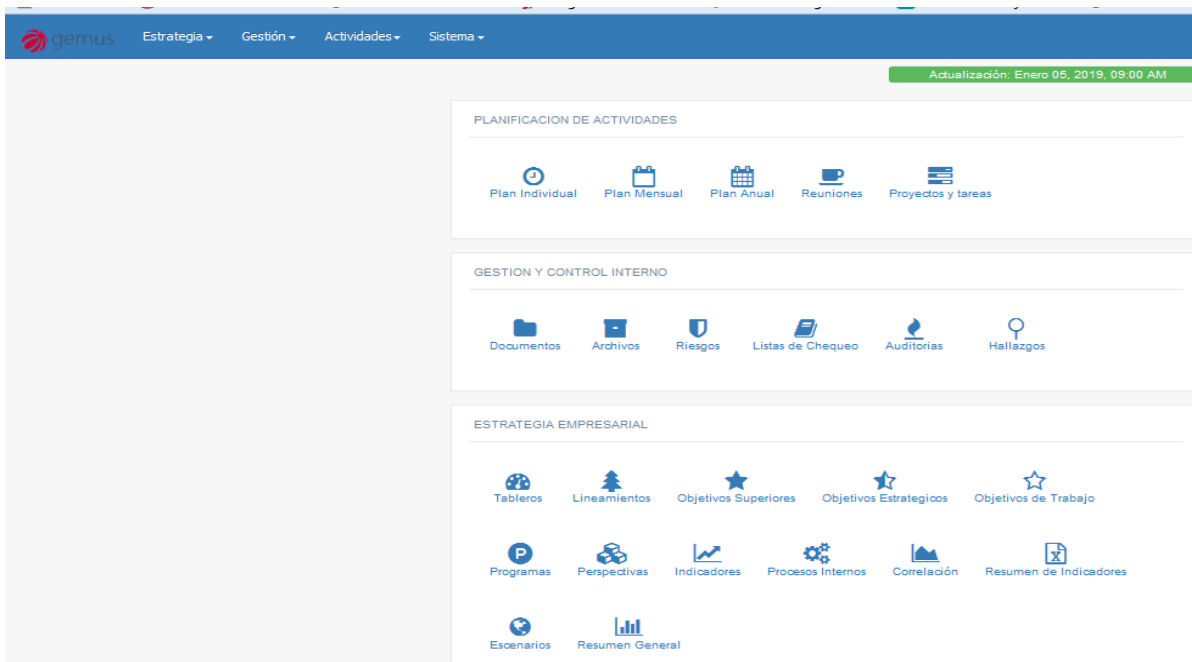


Figura 4. Herramienta Diriger configurada para Softel.

## LA MEJORA DE PROCESOS EN LA EMPRESA SOFTEL

Después de estos logros se alcanzó un nivel superior de organización y surgió la necesidad de subir un escalón más en el desempeño de la organización:

- Necesidad de elevar la eficiencia y eficacia de los procesos de la empresa.

Se trazan entonces nuevas líneas de trabajo actual:

- Diagnóstico del estado actual de la Empresa.
- Análisis y evaluación de los problemas existentes.
- Diseño de herramientas para medir la eficacia del SIG.

### Herramientas en el SIG

Se realizó un diagnóstico del estado actual de la empresa, el mismo consistió en elaborar el mapeo de todos los procesos de la empresa, incluyendo su descripción. Se realizó el diseño de la herramienta que permitían medir la eficacia de los procesos a partir de los indicadores definidos en cada uno:

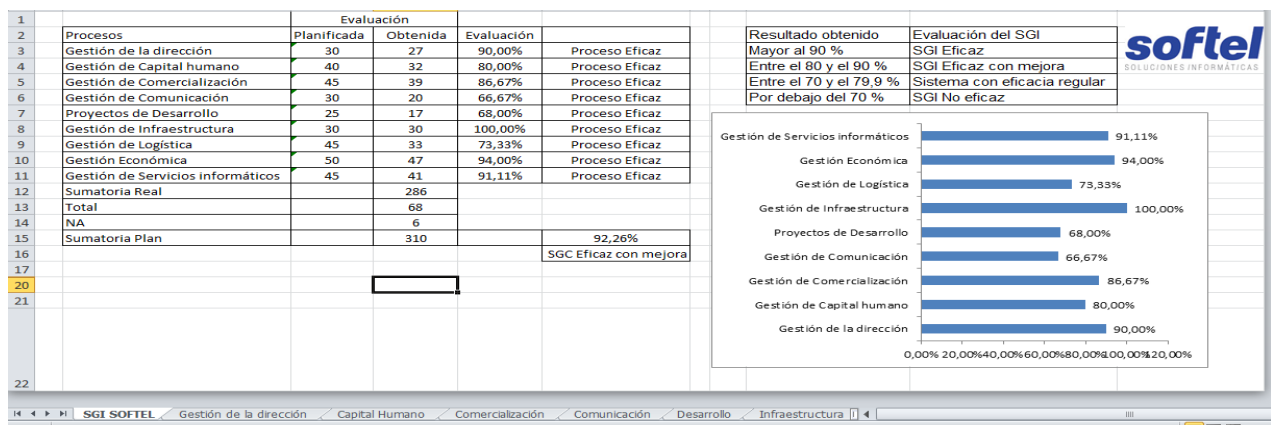


Figura 5. Herramienta de medición de eficacia del SIG de Softel.

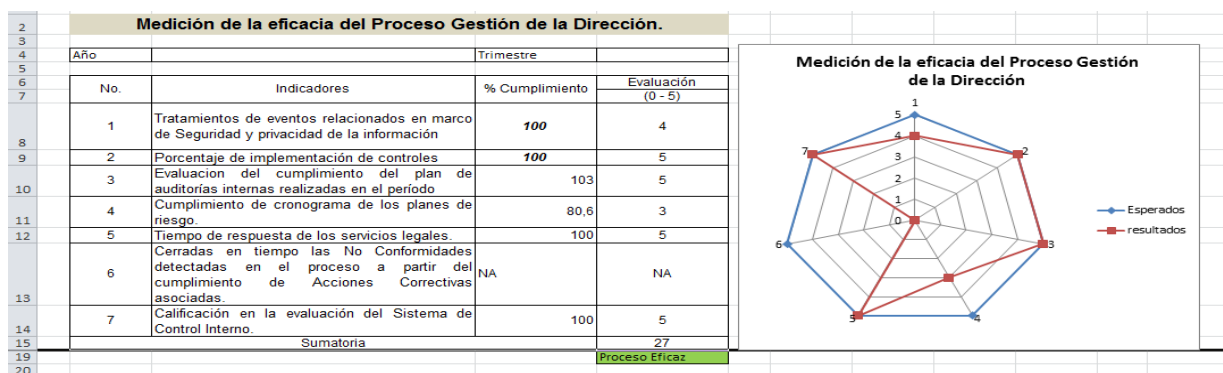


Figura 6. Herramienta de medición de eficacia del Proceso de Gestión de la Dirección (PGD).

Paralelamente se realizó el diseño de herramientas que permitan la integración con los cinco componentes del control interno:

# LA MEJORA DE PROCESOS EN LA EMPRESA SOFTEL

No propio	No CGR	Proceso	Componente	Requisitos del SGI	Evaluación	Referencias	Evidencias
				<b>Planeación, planes de trabajo anual, mensual e individual</b>			
	1.	PGD	AM	Definidos los objetivos de trabajo de la entidad a mediano y largo plazo.	5	Instrucción 1 Presidente del CE y CM. Decreto 2812/2007	Objetivo y criterios de medidas
	1.1	PGD	AM	Se corresponden con la misión, las prioridades del país y los recursos disponibles.	5	Instrucción 1 Presidente del CE y CM	Plan anual de actividades. Objetivo y criterios de medidas
	1.2	PGD	AM	Son puntualizados y ajustados anualmente	5	Instrucción 1 Presidente del CE y CM	Plan anual de actividades. Objetivo y criterios de medidas
	1.3	PGD	AM	Los trabajadores conocen los objetivos de trabajo con sus indicadores.	5	Instrucción 1 Presidente del CE y CM	Balance Anual
	1.4	PGD	AM	Se realizan evaluaciones y análisis periódicos sobre su cumplimiento y se toman las medidas correctivas que correspondan.	5	Instrucción 1 Presidente del CE y CM	Actas Consejo Dirección. Cheques trimestrales por Dirección
	1.5	PGD	AM	El jefe de la entidad dirige este proceso y el órgano colegiado participa activamente.	5	Instrucción 1 Presidente del CE y CM	Actas Consejo Dirección.
	2.	PGD	AM	Se ajusta a lo establecido en la Instrucción No. 1 del Presidente de los Consejos de Estado y de Ministros para la planificación de los objetivos y actividades.	5	Instrucción 1 Presidente del CE y CM	Planes de trabajo, cumplimiento del plan de trabajo
	4.	PGD	AM	El plan anual de actividades asegura la correspondencia entre los objetivos de trabajo, las actividades y los recursos aprobados en el plan económico de la entidad y con el nivel a que se subordina.	5	Instrucción 1 Presidente del CE y CM	Plan anual de actividades. Objetivo y criterios de medidas
	5.			Para la elaboración del plan anual de actividades, según corresponda, se debe tener en cuenta entre otros aspectos los siguientes:			
	5.1	PGD	AM	La misión de la entidad.	5	Instrucción 1 Presidente del CE y CM	Plan anual de actividades. Objetivo y criterios de medidas
	5.2	PGD	AM	Los objetivos de trabajo.	5	Instrucción 1 Presidente del CE y CM	Plan anual de actividades. Objetivo y criterios de medidas
	5.3	PGD	AM	El objeto social, encargo estatal o función estatal de la entidad, notificado por el MEP o por el órgano u organismo que la crea, según corresponda.	5	Instrucción 1 Presidente del CE y CM	Plan anual de actividades. Objetivo y criterios de medidas

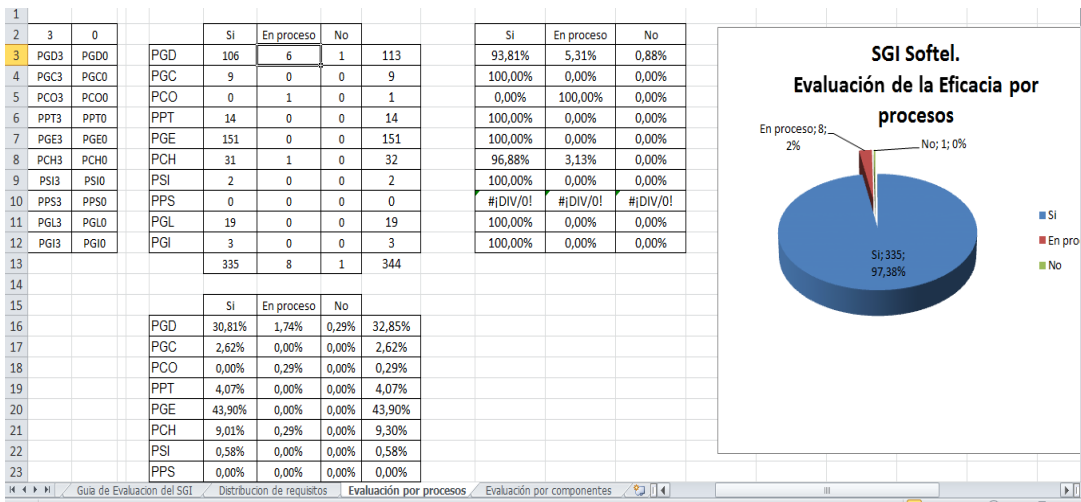


Figura 7. Herramienta para la medición del control interno dentro del SIG.

## Calidad en el desarrollo de software

Como parte del SIG se realizó en el Proceso de Proyectos de Desarrollo (PPD) una guía para la fundamentación del uso de la norma NC ISO/IEC 25000:2011 Ingeniería de Software-Requisitos de Calidad y Evaluación de Productos Software (SQuare),<sup>17</sup> la cual describe la aplicabilidad de la norma NC ISO/IEC 25000:2011 al proceso de desarrollo de software de la empresa SOFTEL. Su objetivo es guiar el desarrollo del software mediante la Especificación de requisitos y Evaluación de las características de calidad. La guía fundamenta su trabajo en las divisiones NC ISO/IEC 2503n correspondiente a los Requisitos de Calidad, y en la división NC ISO/IEC 2504n para la Evaluación de la Calidad.

El modelo de calidad SQuaRE en la división NC ISO/IEC 2504n posee la información relacionada con las características y sub-características que a su vez se dividen en atributos de calidad aplicables al software y que se definen en los documentos internos: de Especificación de Requisitos de software, en el acápite para el levantamiento de los Requisitos no funcionales correspondiente al Procedimiento de Gestión de Requisitos.



Las características definidas según la norma NC ISO-IEC 25010, como parte de la familia de las normas SQuARE, y según el análisis efectuado por los proyectos se determinó que las siguientes características de calidad son las que deben definirse en el levantamiento de los requisitos:

- Eficiencia de desempeño: rendimiento relativo a la cantidad de recursos utilizados bajo determinadas condiciones.
- Compatibilidad: condición que hace que un programa y un sistema, arquitectura o aplicación logren comprenderse correctamente tanto directamente o indirectamente (mediante un algoritmo).
- Usabilidad: esfuerzo requerido por el usuario para utilizar el producto satisfactoriamente.
- Fiabilidad: capacidad del software de mantener las prestaciones requeridas del sistema, durante un tiempo establecido y bajo un conjunto de condiciones definidas.
- Seguridad: capacidad del software para cumplir con los niveles de riesgo permitidos tanto para posibles daños físicos como para posibles riesgos de datos.
- Mantenibilidad: esfuerzo necesario para adaptarse a las nuevas especificaciones y requisitos del software.
- Portabilidad: capacidad del software para ser transferido de un entorno a otro.



Figura 8. Esquema general de un modelo de la calidad del producto

La calidad en el uso de los productos de software es un indicador que no solo muestra el grado de satisfacción del usuario con el producto, sino que exhibe parámetros que permiten definir la efectividad y productividad teniendo presente que la calidad en el proceso incide en la calidad del producto. Estos parámetros permiten identificar si han sido cumplidos los objetivos previstos en el proyecto.<sup>18</sup> A continuación se exponen los indicadores internos y en uso que avalan lo anteriormente expuesto:

- Eficacia - Atributos relacionados con la eficiencia del software cuando el usuario final realiza los procesos.
- Productividad - Atributos relacionados con el rendimiento en las tareas cotidianas realizadas por el usuario final.
- Seguridad - Atributos para medir los niveles de riesgo.
- Satisfacción - Atributos relacionados con la satisfacción de uso del software.

El proceso de desarrollo de software en SOFTEL no solo mide la calidad en el uso del producto de software a través del Acta de Validación que firma el cliente a través del Procedimiento Piloto como parte de la satisfacción del usuario con el producto sino que se definen una serie de riesgos que se tienen presente durante el desarrollo como garantía que los mismos no incidan de forma negativa en la seguridad del sistema.

La eficacia del software no solo se mide por los resultados alcanzados en los dictámenes técnicos, sino que se tiene presente una serie de indicadores que se exponen a continuación:

- Productividad en el desarrollo de proyectos
- Calidad en el Proceso de desarrollo
- Cerradas en tiempo las No Conformidades detectadas en el proceso a partir del cumplimiento de Acciones Correctivas asociadas
- Calificación en la evaluación del Sistema de Control Interno del proceso

En la herramienta del SIG se determinó en el Proceso de Proyectos de Desarrollo (PPD) un indicador que satisfaga cada una de estas premisas.

### **Conclusiones**

El logro de la mejora de los procesos en la Empresa Softel se define en varias etapas, que parten de un diagnóstico inicial, se integra el marco regulatorio relacionado, se utilizan herramientas informáticas para viabilizar esta mejora.

La unificación de procesos internos, a partir del sistema integrado de gestión, teniendo en cuenta las legislaciones y normativas vigentes, relacionadas con el desarrollo del software y el funcionamiento de la empresa, logrando con ello la medición de los resultados de los indicadores propuestos, la mejora de los procedimientos y la realización de auditorías internas.

La introducción de herramientas de trabajo como RedMine, Alfresco y Diriger, apoyan y facilitan el registro de la información primaria de los procesos internos y la gestión empresarial.

La confección de herramientas de soporte en el paquete de oficina Microsoft Excel permite medir la eficacia de los procesos y la integración del sistema de gestión, teniendo como objetivo guiar el desarrollo del software mediante la especificación de requisitos y evaluación de las características de calidad.

### **Referencias bibliográficas**

1. Resolución 60. Normas del Sistema de Control Interno. Contraloría General de la República de Cuba. Gaceta Oficial de la República de Cuba. 1 de marzo, 2011, Cuba.
2. Ojala P. Implementing a value-based approach to software assessment and improvement: University of Oulu; 2006.
3. Galvis-Lista EA, González-Zabala MP, Sánchez-Torres JM. Un estudio exploratorio sobre el estudio de implementación de procesos de gestión del conocimiento en organizaciones desarrolladoras de software en Colombia. Revista EAN. 2016(80):73-90.
4. Alonso JMS. Reglamentación y normas para el registro y la certificación en la innovación tecnológica para la industria de software. IV Taller Internacional de Calidad de las TICs, XIII Convención Informática 2009.
5. Cruz Medina FL, López Díaz AdP, Ruiz Cárdenas C. Sistema de gestión ISO 9001-2015: técnicas y herramientas de ingeniería de calidad para su implementación. 2017.
6. Oficina\_Nacional\_de\_Normalización\_de\_la\_República\_de\_Cuba. Especificación de requisitos comunes del sistema de gestión como marco para la integración (PAS 99:2006, IDT). NC PAS 99:2008. La Habana, Cuba: Cuban National Bureau of Standards; 2008.
7. Daspit JJ, D'Souza DE. Capability configuration in software industry SMEs: The CAO model of ordinary capabilities. Journal of Small Business Management. 2017;55:141-62.
8. Roger S. Pressman, Ingeniería del software un enfoque práctico séptima edición. México DF: McGraw Hill. 2010:1-74.

9. Decreto Ley 252. Sobre la continuidad y el fortalecimiento del sistema de dirección y gestión empresarial cubano. Gaceta Oficial de la República de Cuba. 2007;3(41):220.
10. Bourque P, Fairley RE. Guide to the software engineering body of knowledge (SWEBOK (R)): Version 3.0: IEEE Computer Society Press; 2014.
11. Pino F, García F, Ruiz F, Piattini M. Adaptación de las normas ISO/IEC 12207: 2002 e ISO/IEC 15504: 2003 para la evaluación de la madurez de procesos software en países en desarrollo. IEEE Latin America Transactions. 2006;4(2):17-24.
12. Esponda S, Pasini AC, Boracchia M, Díaz D, Calabrese J, Pesado PM, et al., editors. Aseguramiento de la calidad en productos, procesos de software y procesos de gestión para la mejora de las sociedades del conocimiento. XVIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2016, Entre Ríos, Argentina); 2016.
13. Quintero Navarro PK, Lozano Perdomo YP. Guía de implementación ISO/IEC 9126: 2005 para la metodología V. 2012.
14. Marín Sánchez J, Lugo García JA. Control de proyectos de software: actualidad y retos para la industria cubana. Ingeniare Revista chilena de ingeniería. 2016;24(1):102-12.
15. Mutafelija B, Stromberg H. Systematic process improvement using ISO 9001: 2000 and CMMI: Artech House; 2003.
16. de Ministros CEEdC. Decreto Ley 281. Sobre la continuidad y el fortalecimiento del sistema de dirección y gestión empresarial cubano Consejo de Ministros. 2007.
17. Marcos J, Arroyo A, Garzás J, Piattini M. La norma ISO/IEC 25000 y el proyecto KEMIS para su automatización con software libre. REICIS Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software. 2008;4(2).
18. Echeverry C, García J, Serna HM. La cultura organizacional y su influencia en el ciclo de vida de la gestión del conocimiento de las Pymes del sector TI del eje cafetero de Colombia. Revista Espacios: La cultura. 2017;38(06).