

## MODELOS DE REFERENCIA PARA EL DISEÑO DEL PROCESO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

### REFERENCE MODELS FOR THE DESIGN OF THE INFORMATION TECHNOLOGY PROCESS

**Laura Müller Carrazana**

Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S.A., La Habana, Cuba. [laura.muller@etecsa.cu](mailto:laura.muller@etecsa.cu)

**José Alberto Vilalta Alonso**

Universidad Tecnológica de la Habana José Antonio Echeverría, CUJAE, La Habana, Cuba.  
[jvilalta@ind.cujae.edu.cu](mailto:jvilalta@ind.cujae.edu.cu)

*Recibido: 24/05/2019*

*Aceptado: 05/02/2020*

#### **Resumen**

En este artículo se analizan los estándares internacionales sobre el proceso de Tecnologías de la Información. De todos los modelos de referencia estudiados COBIT es el único que plantea una visión global de TI. Se analizó sobre la información de COBIT (Objetivos de control para la información y tecnologías relacionadas); ITIL (Biblioteca de Infraestructura de Tecnología de Información); SBC (Balanced Scorecard); ISO 27001; ISO 9000 y PSP (Personal Software Process).

**Palabras claves:** proceso, Tecnologías de la Información, COBIT.

#### **Abstract**

This article discusses international standards on the Information Technology process. Of all the reference models studied, COBIT is the only one that presents a global vision of IT. The information on COBIT (Control objectives for information and related technologies) was analyzed; ITIL (Information Technology Infrastructure Library); SBC (Balanced Scorecard); ISO 27001; ISO 9000 and PSP (Personal Software Process).

**Keywords:** process, Information Technologies, COBIT.

#### **Introducción**

En las últimas décadas los avances tecnológicos en el área de las telecomunicaciones y la teleinformática han sido asombrosos y han ampliado considerablemente el espectro de posibilidades y servicios de comunicación. La telefonía inalámbrica ha venido a transformar los paradigmas de comunicación para las comunidades pequeñas y aisladas, reduciendo sustantivamente los costos de la infraestructura necesaria. Los enlaces vía satélite y el desarrollo de las fibras ópticas han permitido

incrementar el tráfico de llamadas de manera muy importante. Más recientemente, el desarrollo del Internet ha abierto nuevas posibilidades de comunicación personal y de negocios antes insospechadas.

Este progreso tecnológico se resume en lo que ha dado por llamarse Tecnologías de Información (TI), convergencia tecnológica de ciencias de la computación con telecomunicaciones, microelectrónica y manejo de información, que tiene numerosas implicaciones y que brindan la posibilidad de producir y manejar información en elevados volúmenes. Las TI están creando una nueva organización mundial, estableciendo un reciente orden económico y social caracterizado por el conocimiento, la creatividad y el capital intelectual.

En la actualidad las tecnologías de la información (TI) son un elemento imprescindible que permiten a las empresas la gestión más eficiente de sus procesos. Con el avance de las TI, las organizaciones reconocen cada vez más la necesidad de realizar el diagnóstico de sus procesos, como vía para registrar la situación de la organización en un momento dado y determinar sus problemas y oportunidades de mejora. Un gran número de organizaciones emplean sistemas de información automatizados (SIA) para agilizar la ejecución de los procesos y la documentación de respaldo. Algunos de los SIA más utilizados son los Workflow Management Systems (WMS), Customer Relationship Management (CRM) systems, y los Enterprise Resource Planning (ERP) systems.

El artículo tiene como objetivo mostrar las tendencias en el análisis de los marcos de referencias con las Tecnologías de la Información, con un mayor énfasis en COBIT, Cuadro de Mando Integral y el uso de la familia de normas ISO 9000. La utilidad que reviste en el diseño organizacional y su alineación a las Tecnologías de Información se expone también.

### **Análisis de Marcos de Referencias relacionados con las Tecnologías de la Información**

Se analizan varios marcos de referencias a fin de identificar cuál sería el más idóneo para guiar la especificación del proceso TI y saber por dónde empezar en una organización, así como cuales son verdaderamente relevantes. En la tabla 1 se muestra un resumen de los de mayor aplicación según la investigación desarrollada:

Tabla 1. Resumen de Marcos de Referencias para las TI

<b>Marco de Referencia</b>	<b>Ámbito</b>	<b>Observaciones</b>
RUP	Asegurar la producción de software de calidad dentro de plazos y presupuestos predecibles	Forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades en una organización de desarrollo. <sup>1</sup>
IT BSC	Planificación estratégica. Cuadro de Mando Integral para las TI	Es una implementación para las TI de la metodología BSC de Kaplan y Norton. <sup>2</sup>
ISO 9000	Calidad	No son exclusivas de la TI. La familia de normas ISO 9000 es un conjunto de normas de calidad establecidas por la Organización

**MODELOS DE REFERENCIA PARA EL DISEÑO DEL PROCESO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

		Internacional para la Estandarización (ISO) que se pueden aplicar en cualquier tipo de organización. <sup>3,4</sup>
EFQM	Calidad	No es exclusiva de la TI. Se ha orientado por la visión de ayudar a crear organizaciones europeas fuertes que practiquen los principios de la administración de la calidad total en sus procesos de negocios y en sus relaciones con sus empleados, clientes, accionistas y comunidades donde operan. <sup>5</sup>
COBIT	Gobierno TI	Se basa en el siguiente principio: proporcionar la información que la empresa requiere para lograr sus objetivos. Cuenta con las características principales de ser orientado a negocios, orientado a procesos, basado en controles e impulsado por mediciones. <sup>6</sup>
NC ISO/IEC 20000	Gestión de Servicios TI	ITIL se aplica en profundidad sobre la Gestión de Servicios TI. La norma ISO/IEC 20000 define el sistema de gestión de servicios TI basado en ITIL. <sup>7</sup>
PRINCE2	Gestión de proyectos	PRINCE2 no es exclusivo de las TI se presenta como guía para cualquier tipo de proyecto. <sup>8</sup>
PMBOK	Gestión de proyectos	Es una colección de procesos y áreas de conocimiento generalmente aceptadas como las mejores prácticas dentro de la gestión de proyectos. Es un estándar reconocido internacionalmente (IEEE Std 1490-2003) que provee los fundamentos de la gestión de proyectos que son aplicables a un amplio rango de proyectos, incluyendo construcción, software, ingeniería, etc. <sup>9</sup>
CMMi	Calidad	El modelo de madurez de la Carnegie Mellon University como metodología para asegurar la calidad, mejora o evaluación de los procesos de desarrollo y mantenimiento de sistemas y productos de software. <sup>10</sup>
NC ISO/IEC 27001	Seguridad de la Información	Estándar para la seguridad de la información, tiene su origen en la norma británica British Standard BS 7799-1 que fue publicada por primera vez en 1995. <sup>11</sup>
SARBANE OXLEY	Conformidad Financiera	Esta norma obliga a las empresas financieras de EEUU a demostrar objetivamente responsabilidad social, integridad y ética en la administración de las organizaciones,

## MODELOS DE REFERENCIA PARA EL DISEÑO DEL PROCESO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

		especialmente financieras y bursátiles, pero está siendo aplicada a cualquier empresa que tenga presencia en el mercado. Está siendo adaptada en otros países. <sup>12</sup>
Six Sigma	Gestión de la calidad.	No es exclusivo de las TI. Gestión de la calidad centrado en el control de procesos cuyo objetivo es lograr disminuir el número de defectos. <sup>13</sup>
Métodos ágiles (XP, Crystal, SCRUM, Lean Development, Xbreed, etc.)	Desarrollo de Software	Metodología ligera, trata de buscar métodos sencillos de obtener software de calidad. <sup>14</sup>
PSP	Calidad	Ayuda a los ingenieros a organizar y planificar su trabajo, chequear su ejecución, dirigir la calidad de software y analizar y mejorar su proceso personal. Para lograrlo ofrece instrucciones, guiones, formularios y métricas, los que resultan claves para alcanzar la disciplina. <sup>15</sup>

Fuente: Elaboración propia

De todos los modelos de referencia estudiados COBIT<sup>6</sup> es el único que plantea una visión global de TI.

### Objetivos de Control para la Información y Tecnologías Relacionadas

COBIT<sup>6</sup>, por sus siglas en inglés, constituye la versión que se propone de modelo de referencia dado que da soporte al gobierno de TI al brindar un marco de trabajo que garantiza que<sup>16</sup>:

- TI está alineada con el negocio.
- TI capacita el negocio y maximiza los beneficios.
- Los recursos de TI se usan de manera responsable.
- Los riesgos de TI se administran apropiadamente.

COBIT<sup>6</sup> define las actividades de TI en un modelo de procesos con cuatro dominios, siendo estos:

**Planear y Organizar (PO):** Este dominio cubre las estrategias y las tácticas, y tiene que ver con identificar la manera en que TI pueda contribuir de la mejor manera al logro de los objetivos del negocio. Además, la realización de la visión estratégica requiere ser planeada, comunicada y administrada desde diferentes perspectivas. Finalmente, se debe implementar una estructura organizacional y una estructura tecnológica apropiada. Este dominio cubre los siguientes cuestionamientos típicos de la gerencia:

- ¿Están alineadas las estrategias de TI y del negocio?
- ¿La empresa está alcanzando un uso óptimo de sus recursos?
- ¿Entienden todas las personas dentro de la organización los objetivos de TI?

- ¿Se entienden y administran los riesgos de TI?
- ¿Es apropiada la calidad de los sistemas de TI para las necesidades del negocio?

**Adquirir e Implementar (AI):** Para llevar a cabo la estrategia de TI, las soluciones de TI necesitan ser identificadas, desarrolladas o adquiridas, así como la implementación e integración en los procesos del negocio. Además, el cambio y el mantenimiento de los sistemas existentes está cubierto por este dominio para garantizar que las soluciones sigan satisfaciendo los objetivos del negocio. Este dominio, por lo general, cubre los siguientes cuestionamientos de la gerencia:

- ¿Los nuevos proyectos generan soluciones que satisfagan las necesidades del negocio?
- ¿Los nuevos proyectos son entregados a tiempo y dentro del presupuesto?
- ¿Trabajarán adecuadamente los nuevos sistemas una vez sean implementados?
- ¿Los cambios afectarán las operaciones actuales del negocio?

**Entregar y Dar Soporte (DS):** Este dominio cubre la entrega en sí de los servicios requeridos, lo que incluye la prestación del servicio, la administración de la seguridad y de la continuidad, el soporte del servicio a los usuarios, la administración de los datos y de las instalaciones operacionales. Por lo general aclara las siguientes preguntas de la gerencia:

- ¿Se están entregando los servicios de TI de acuerdo con las prioridades del negocio?
- ¿Están optimizados los costos de TI?
- ¿Es capaz la fuerza de trabajo de utilizar los sistemas de TI de manera productiva y segura?
- ¿Están implantadas de forma adecuada la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad?

**Monitorear y Evaluar (ME):** Todos los procesos de TI deben evaluarse de forma regular en el tiempo en cuanto a su calidad y cumplimiento de los requerimientos de control. Este dominio abarca la administración del desempeño, el monitoreo del control interno, el cumplimiento regulatorio y la aplicación del gobierno. Por lo general abarca las siguientes preguntas de la gerencia:

- ¿Se mide el desempeño de TI para detectar los problemas antes de que sea demasiado tarde?
- ¿La Gerencia garantiza que los controles internos son efectivos y eficientes?
- ¿Puede vincularse el desempeño de lo que TI ha realizado con las metas del negocio?
- ¿Se miden y reportan los riesgos, el control, el cumplimiento y el desempeño?

Los procesos requieren controles, si no se mide, no hay forma real de saber si se está mejorando.<sup>17</sup> Control se define como las políticas, procedimientos, prácticas y estructuras organizacionales diseñadas para brindar una seguridad razonable que los objetivos de negocio se alcanzarán, y los eventos no deseados serán prevenidos o detectados y corregidos.<sup>18</sup> Un objetivo de control de TI es una declaración del resultado o fin que se desea lograr al implantar procedimientos de control en una actividad de TI en particular. Los objetivos de control de COBIT<sup>6</sup> son los requerimientos mínimos para un control efectivo de cada proceso de TI.

COBIT<sup>6</sup> presenta un modelado de la madurez para la administración y el control de los procesos de TI basado en un método de evaluación de la organización, de tal forma que se pueda evaluar a sí misma

desde un nivel de "no-existente" hasta un nivel de "optimizado". Este enfoque se deriva del modelo de madurez que el Software Engineering Institute definió para la madurez de la capacidad del desarrollo de software.

COBIT<sup>6</sup> utiliza dos tipos de métricas: indicadores de metas e indicadores de desempeño. Los indicadores de metas de bajo nivel se convierten en indicadores de desempeño para los niveles altos.

Los indicadores claves de metas (KGI Key Goal Indicators) definen mediciones para informar a la gerencia, después del hecho, si un proceso TI alcanzó sus requerimientos de negocio y se expresan por lo general en términos de criterios de información.

Los indicadores claves de desempeño (KPI Key Performance Indicators) definen mediciones que determinan qué tan bien se está desempeñando el proceso de TI para alcanzar la meta. Son los indicadores principales que indican si será factible lograr una meta o no, y son buenos indicadores de las capacidades, prácticas y habilidades.

COBIT<sup>6</sup> guía a que se defina el Gobierno TI articulando las necesidades del negocio. Las necesidades del negocio son medidas por los Indicadores Claves de Resultados, KGIs, y organizadas por sentencias de control apoyado por todos los recursos de TI. El resultado de las sentencias de control organizadas es medido por los Indicadores Clave de desempeño, KPIs, los cuales consideran los Factores Críticos de Éxito, CSFs (Critical Success Factors).

El marco de referencia COBIT,<sup>6</sup> relaciona los requerimientos de información y de gobierno a los objetivos de la función de servicio de TI. COBIT<sup>6</sup> permite que las actividades de TI y los recursos que los soportan sean administrados, controlados, alineados y monitoreados usando las métricas KGI y KPI.

En detalle, el marco de trabajo COBIT<sup>6</sup> está compuesto por cuatro dominios que contienen 34 procesos genéricos, administrando los recursos de TI para proporcionar información al negocio de acuerdo con sus requerimientos.

COBIT<sup>6</sup> ofrece un marco de referencia genérico para la gestión TI, pero no cubre en profundidad aspectos concretos de las TI como son la calidad, la seguridad de la información, la gestión de servicios y la gestión de indicadores.

Para fortalecer estos aspectos y a partir del análisis realizado en la Tabla 1, se decide combinar COBIT<sup>6</sup> con BSC, ITIL, ISO 9000<sup>3</sup>, ISO 27001<sup>11</sup> de la forma siguiente:

- BSC para las mejores prácticas sobre la gestión de las métricas a definir en el proceso, que permitan entender bien rápido los problemas y oportunidades para tomar decisiones.
- ITIL para lograr un buen nivel de escalabilidad y granularidad en la entrega y soportes de servicios TI.
- ISO 9000<sup>3</sup> para profundizar la gestión de la calidad.
- ISO 27001<sup>11</sup> para consolidar los aspectos de la seguridad de la información.

Seguidamente se hará una descripción más detallada de las buenas prácticas seleccionadas para complementar el marco de referencia COBIT que permita la especificación del proceso TI.

### **Cuadro de Mando Integral**

Aunque las mediciones no-financieras han existido desde hace mucho tiempo, su enlace con la estrategia y resultados financieros ha sido vago en el mejor de los casos. De ahí que la introducción de medidores en los equipos de administración gerencial constituya uno de los principales avances del BSC<sup>19</sup>.

Los conceptos de BSC permitirán enlazar todos los indicadores para entender cuáles son los indicadores claves de desempeño (KPI's) y poder formular la estrategia y dirigir el rumbo del proceso TI acorde a lo esperado, valores que se obtendrán principalmente en el Dominio ME de COBIT<sup>6</sup>.

El BSC ayudará a comunicar prioridades a todos los niveles de la empresa, así como contribuirá para que todos los trabajadores observen y comprendan cómo se relaciona su trabajo individual con el comportamiento del negocio y su éxito como un todo, es decir cómo impacta lo que ellos hacen en el alcance de los objetivos de la empresa.

### **Biblioteca de Infraestructura de Tecnología de Información**

ITIL está especialmente diseñado para la Gestión de Servicios TI. ITIL, es una colección de documentos públicos, que basados en procesos y un marco de mejores prácticas de la industria, permite la administración de servicios de una organización de TI con calidad y a un costo justo. Los conceptos de ITIL permitirán fortalecer la gestión de:

- **La planeación de la administración de servicio.** Temas y tareas involucradas en planeación y mejora de los procesos de administración de servicios.<sup>20</sup>
- **La administración de infraestructura.** Abarca el tema de administración de la infraestructura y las relaciones con las áreas y el negocio.
- **La administración de aplicaciones.** Trata el tema de la administración de las aplicaciones desde las necesidades del negocio.
- **La entrega de servicios.** Cubre la administración de niveles de servicio, administración de capacidad, administración de la continuidad de servicios de TI y la administración de la disponibilidad.
- **El soporte de servicios.** Proporciona los detalles para el soporte y mantenimiento de los servicios de TI desde la administración de defectos, administración de configuraciones y la administración de cambios.

### **Proceso de Software Personal**

El diseño del PSP se basa en los siguientes principios de planificación y mejora de la calidad<sup>21</sup>:

- Cada ingeniero es diferente y para ser más eficiente debe planificar el trabajo basándose en datos tomados de su propia trayectoria profesional.
- Los ingenieros deben usar procesos personales bien definidos y cuantificados para mejorar realmente su trabajo.

- Cada ingeniero debe responsabilizarse con la calidad de los productos que desarrolla.
- Cuanto antes se detecten y corrijan los defectos menos esfuerzo será necesario.
- Resulta más efectivo evitar los defectos que detectarlos y corregirlos.
- Trabajar bien es siempre la forma más rápida y económica de trabajar.

Los conceptos de PSP permitirán ayudar a los trabajadores a organizar y planificar su trabajo, chequear su ejecución, analizar y mejorar su proceso personal.

### **Organización Internacional de Normalización (ISO 9000)**

La familia de normas ISO 9000 es un conjunto de normas de los sistemas de gestión de la calidad establecidas por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) que se puede aplicar en cualquier tipo de organización. De igual manera es conocida como Calidad ISO 9000. Los conceptos de ISO 9000<sup>3</sup> permitirán fortalecer la capacidad de:

- Suministrar servicio TI que, de manera consistente, cumpla con los requisitos de los usuarios y las reglamentaciones correspondientes.
- Lograr una satisfacción del usuario mediante la aplicación efectiva del sistema, incluyendo la prevención de no-conformidades y el proceso de mejora continua.
- Lograr la responsabilidad de la Dirección.
- Medir, analizar y mejorar.
- Facilitar la comunicación entre la organización y los usuarios.

### **Organización Internacional de Normalización (ISO 27001)**

El estándar para la seguridad de la información ISO 27001<sup>11</sup> es consistente con las mejores prácticas descritas en ISO/IEC 17799 (actual ISO/IEC 27002) y tiene su origen en la revisión de la norma británica British Standard BS 7799-2:2002.<sup>22</sup>

La ISO 27001<sup>11</sup> permitirá fortalecer la evaluación de los riesgos e implementar los controles apropiados para preservar la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de la información.

### **Conclusiones**

En la práctica coexisten distintos modelos o marcos de referencia, parcialmente desplegados. En el artículo se identifican tres modelos estrellas en el campo de las Tecnologías de la Información (CMMi, COBIT, ITIL).

Si bien COBIT es un marco general, su flexibilidad y versatilidad permite adaptarlo a cualquier tipo y tamaño de empresa, realizando una implementación gradual y progresiva acorde a los recursos disponibles y acompasando la estrategia empresarial.

### Referencias bibliográficas

1. Kruchten P. The Rational Unified Process: An Introduction. Addison-Wesley. Tercera Edición; 2004.
2. Kaplan R.N.,D. Creando la organización focalizada en la estrategia con el balanced scorecard; 2004.
3. ISO - 9000. Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario. ISO; 2015.
4. ISO - 9001. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos. ISO; 2015.
5. Ferrando, M. G., J Calidad total: Modelo EFQM de excelencia. 2da Edición; 2008.
6. COBIT [Internet]. Fecha de Consulta: enero 2019. Disponible en: [www.isaca.org](http://www.isaca.org).
7. NC ISO/IEC-20000. Tecnologías de la Información - Gestion de Servicios. ISO-IEC; 2016.
8. Bentley C. Practical PRINCE2. The Stationery Office; 2005.
9. Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (Pmbok Guide). Tercera Edición. Project Management Institute; 2004.
10. Beth M.K., Addison-Wesley M.. CMMI: Guidelines for Process Integration and Product Improvement; 2003.
11. NC ISO/IEC - 27001. Tecnología de la Información - Técnicas de Seguridad- Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información- Requisitos. ISO-IEC; 2016.
12. Cornelius P; Kogut B. Corporate Governance and Capital Flows in a Global Economy. Oxford University Press US; 2003.
13. Howard D. The Six Sigma Path to Leadership: Observations from the Trenches. American Society for Qualit; 2004.
14. Kendall K; Kendall J. Análisis y diseño de sistemas. Pearson Educación; 2005.
15. Serrano D.M.A., La Calidad del Software: Introducción a PSP y TSP y su Relación con CMMI. XI Convención Informática; 2005.
16. Brand K; Boonen H. IT Governance: A Pocket Guide Based on COBIT. The Stationery Office; 2004.
17. Pressman R.S. Ingeniería de Software Un Enfoque Práctico. 5ta edición. McGraw Hill Education; 2002.
18. Humphrey W.S. Introducción al Proceso Software Personal (PSP). Addison- Wesley; 1997.
19. Kaplan R; Norton D. Alignment: Using the Balanced Scorecard to Create Corporate Synergies. Norton Harvard Business School Press; 2006.
20. Kemmerling G, Bon J. IT Service Management: An Introduction: Based on ITIL (Spanish Version). Van Haren Publishing; 2004.
21. López Y. Disciplina en el desempeño de roles para la Industria de Software Cubana. [Tesis de maestría]. CUJAE. La Habana; 2006.
22. Calder S. Implementing Information Security Based on ISO 27001/ISO 17799. Van Haren Publishing; 2006.