

# Model of eight pillars of the Management of Information and Communication Technologies for SMEs companies in Costa Rica with a continuous improvement emphasis

Ing. Cynthia López Valerio Msc. Mag  
Facultad de Tecnologías de Información y Comunicaciones  
Universidad Latina, Heredia  
Costa Rica  
[cynthia.lopez@ulatina.cr](mailto:cynthia.lopez@ulatina.cr)

**Abstract-** The Information Technologies play a key role in organizations in decision -making. Proper management of these is essential to achieve optimization of resources used. The proposal of the eight main pillars for the Management of Information Technology shows how to address the different components mentioned comprehensively achieving that knowledge flows and establishes concrete actions to implement them , taking into consideration the strategic planning for allocation resources and functions , the appropriate definition of processes and services; taking into account the risks associated with information security and establishing the necessary controls to promote continuous improvement ; all this to ensure business continuity. The eight pillars have been defined on three main Perspectives, the first is the ICT Governance within which the first three components are located: Strategic Planning, IT alignment with business and Project Definition and Management. As a second important perspective is the IT Operative where it is located: the Identification and Mapping of Processes, the Definition of Services by processes and the allocation of Roles, Responsibilities and Resources. And as a third perspective IT Assurance which contains Information Security (Risks and Controls) and Business Continuity.

**Key-** Eight pillars for the Management of TI, words Strategic Planning, Information Security, Risk, Business Continuity, process approach, continuous improvement cycle (PDCA), Project Definition and Management, Mapping of Processes.

## 1 INTRODUCCIÓN

La gestión de las Tecnologías surge como la necesidad de lograr una integración y una alineación de la parte estratégica de la organización con la parte técnica, donde impera el uso eficiente de los recursos, su medición y control. Además de identificar de una forma adecuada los servicios que emergen de estos, garantizando mediante un proceso de continuidad del negocio la disponibilidad y accesibilidad 24/7, todo con un enfoque de mejora continua. Las mejoras prácticas sobre Tecnologías en el mundo han establecido por muchos años formas de cómo gestionar las TIC's sin embargo no han definido la forma operativa de cómo implementarlas, es por esta razón que muchas de las empresas entre ellas las PYMES (Pequeñas y Medianas Empresas) no tienen documentación estandarizada o herramientas que les facilite su realización e implementación para lograr ventajas competitivas y mantener un enfoque de calidad y mejora continua.

El artículo se organiza de la siguiente manera: en la Sección II los antecedentes que dan origen a la estructura planteada, en la Sección III se introducen los aspectos teóricos y de definición. En la Sección IV se presenta la estructura propuesta para cada uno de los 8 pilares que cubre tanto los aspectos para cada tipo de PYME de acuerdo a su clasificación como el enfoque a la mejora. Finalmente en la Sección V se plantean algunas conclusiones y las líneas de trabajo futuro en torno a la comprobación de lo planteado y su vinculación con las PYMES del sector TIC.

## 2. ANTECEDENTES

Según [3] las Normas técnicas para la gestión y el control de las tecnologías de información (TI), en adelante referidas como NT, según la resolución No. R-CO-26-2007, constituyen los criterios básicos de control que deben ser observados en la gestión institucional de las tecnologías, de frente a un adecuado uso de los recursos

invertidos en ellas y a facilitar su control y fiscalización. En ella se destaca una serie de elementos como: 1.1 Marco estratégico de TI 1.4, Gestión de la seguridad de la información, 1.5 Gestión de proyectos, 2.2 Modelo de arquitectura de información, 2.5 Administración de recursos financieros, 4.1 Definición y administración de acuerdos de, 5.1 Seguimiento de los procesos entre otros. La articulación de estos elementos no está definida por lo que dificulta su abordaje de forma conceptual y práctica.

Además, según se indica por [13] El Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015 – 2021, señala que Costa Rica debe multiplicar esfuerzos para fortalecer el sistema nacional de Ciencia Tecnología e Innovación mediante el diseño de proyectos de impacto que incremente la inteligencia del Estado para alcanzar la competitividad, la prosperidad y el bienestar de sus habitantes. A lo largo del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2021 se deja en evidencia que la capacidad de impactar el país depende de cambiar la inercia del estado actual de los retos nacionales. Y se destaca la urgente necesidad de impulsar la interacción entre centros de investigación públicos y privados que fortalezca la transferencia de tecnología hacia el sector productivo y desarrolle su competitividad. Es por esto que entre sus principales componentes del plan se contemplan aspectos como: Componentes Estratégicos, Definición y Gestión de Proyectos, Metas e indicadores, donde se recomienda que la Ciencia, la Tecnología, las Telecomunicaciones y la Innovación sean enfocadas como áreas de trabajo que trascienden los períodos gubernamentales, a fin de lograr la continuidad y el sostenimiento de los esfuerzos de los diversos actores de la sociedad.

Según el Ministerio de Economía, Industria y Comercio la DIGEPYME es una oficina gubernamental de servicio que busca el fortalecimiento competitivo y sostenible de las PYME costarricenses mediante una eficiente coordinación interinstitucional que hace posible desarrollar diversos proyectos y programas de apoyo y mecanismos de información con calidad para los sectores de la industria comercio y servicios, con miras a mejorar el nivel de vida de los costarricenses. La DIGEPYME será el centro promotor, nervio y motor del desarrollo empresarial costarricense, al ser reconocida como el ente rector y de políticas PYME en constante evolución y desarrollo, acorde con las directrices vigentes. De acuerdo a la Ley 8262 sus áreas de desarrollo son: Comercialización, Capacitación y

Asistencia Técnica, Financiamiento, Información, Desarrollo Sostenible, Innovación Tecnológica y Cooperación Internacional.

De lo anterior se desprende la necesidad de contar con un guía de Gestión de Tecnologías de Información y Comunicación para la PYMES que trabajan en TIC's, que agrupe los componentes citados anteriormente pero que también indique las principales actividades e insumos que se requiere tener como mínimo para realizar una gestión adecuada de los recursos técnicos materiales e intelectuales y que especifique acciones concretas de cómo estos se pueden llevar a cabo para incrementar la productividad de las Tecnologías logrando una ventaja competitiva.

Aunado a lo anterior se ha propuesto realizar convenios estratégicos con el Ministerio de Economía, Industria y Comercio de Costa Rica (MEIC) y la Cámara de Tecnologías de Información y Comunicación (CAMTIC) con el objetivo de realizar acompañamientos con las empresas escogidas de una muestra representativa para validar los componentes y la estructura de cada guía metodológica definida.

En el 2016 en el XLII Conferencia Latinoamericana de Informática Valparaíso, Chile y en el marco del 35th International conferencia of the Chilena Computer Science Society (SCCC2016), la autora publicó un artículo con la Definición de los principales pilares para la Gestión TIC's con enfoque de mejora. Tomando esto como base ahora es necesario mostrar la estructura que tiene cada pilar del modelo y como esto contribuirá a las PYMES de Costa Rica que realizan servicios de Tecnologías logrando que estas puedan obtener ventajas competitivas para su crecimiento y fortalecimiento.

### 3. MARCO TEÓRICO

La Gestión de las TIC's está enfocada principalmente en como las Tecnologías se organizan, se distribuyen, se miden y mejoran continuamente. Es importante mencionar que según él [4] la Gestión de las Tecnologías de Información y Comunicación agregan valor a las actividades operacionales y de gestión empresarial en general y permite a las empresas obtener ventajas competitivas, permanecer en el mercado y centrarse en su negocio. Las Tecnologías de Información y Comunicación llamadas comúnmente TIC's; hacen referencia a la utilización de medios y sistemas informáticos para almacenar, procesar y difundir todo tipo de información en las distintas unidades o departamentos de cualquier organización.

El uso eficiente de las TIC's puede traer grandes beneficios entre los que se destacan la creación de valor para la organización, la mejora de los servicios, la reducción de costos y su complemento en el incremento de las ganancias; entre otros, pero es preciso encontrar los elementos que combinados adecuadamente ofrezcan una guía metodológica y técnica de gestión eficiente de forma tal que se mantengan las ventajas como una constante, así como la organización de los recursos de Tecnología de una forma eficiente. Aunque los marcos de referencia comúnmente utilizados en la actualidad como COBIT 5, ITIL v3, ISO 27000, ISO 20000, ISO 9001 e ISO 22301; indican algunos de los elementos para considerar en los procesos de TI en las organizaciones; no especifican puntualmente como realizar una gestión adecuada de las Tecnologías, como darles seguimiento y como obtener los elementos adecuados y entremezclarlos entre sí para producir un marco de trabajo general que ofrezca las acciones concretas para su implementación.

### 3.1 Qué es una Estrategia

La estrategia es el encuentro de un equilibrio entre lo que una organización "está haciendo" frente a lo que "podría hacer". Pero las estrategias en Tecnologías de Información abarcan una gama más amplia, estas consideran los cambios por los cuales atraviesa una organización, tanto internos como externos; junto con las oportunidades potenciales disponibles, estas pueden incluir formas de usar la tecnología para ganar una ventaja competitiva, reducir costos, aumentar ingresos, entre otras.

Por otro lado la planeación es un proceso mediante el cual determinamos de dónde venimos, en qué situación estamos, a dónde queremos ir y cómo y cuándo llegaremos allí. Para llevar a término cualquier actividad es importante, oportuno y necesario pensar bien antes lo que vamos a hacer, esto es, planificar. Planificar será, por lo tanto, la manera de saber por qué y para qué se hace una actividad, predefiniendo de forma estructurada, y adaptable al mismo tiempo, las líneas básicas del qué.

La combinación de ambas, Planeación estratégica, es crear un sistema flexible e integrado de objetivos y sus correspondientes estrategias que nos sirva como punto de referencia tanto para visualizar en qué grado alcanzamos los objetivos de corto plazo y cómo nos encaminamos a los de medio y largo plazo, con coherencia entre el esfuerzo de las personas y el valor relativo de cada meta.

La planeación estratégica no está encaminada a eliminar riesgos (asumir riesgos es esencial para el

progreso) sino en asegurar que éstos se detecten y una vez detectados, aceptar los que sean oportunos en el momento adecuado.

Así mismo orientan el desarrollo de la planeación con una serie de factores que obligan a planificar, entre ellos tenemos:

- Las expectativas de los consumidores cambian al ritmo del cambio exponencial en el conocimiento.
- La información, y especialmente la explosión del conocimiento y su correcta utilización, están creando organizaciones completamente distintas a las convencionales.

El planificar será una forma de reducir la inseguridad, de ejercer la autonomía, de responsabilizarse del propio futuro, y de aprovechar el riesgo del cambio como un factor de oportunidad para el desarrollo de las TIC's en mi organización.

### 3.2 ¿Qué es un proceso?

Según [1], se define como proceso "el conjunto de actividades con una meta prefijada que toma insumos, les agrega valor usando recursos humanos, tecnológicos, materiales, de tiempo y financieros, para proveer un servicio o producto a un cliente interno o externo". El enfoque a procesos en las organizaciones es el primer reto que debe asumir las TIC's y así poder guiar a los servicios a ser más dinámicos y versátiles.

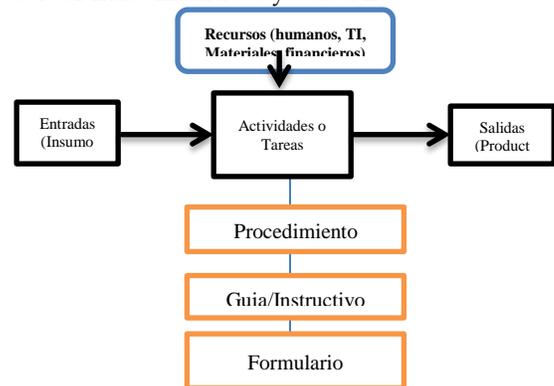


Figura #1 Diseño de Proceso

Fuente: Propia

### 3.3 ¿Qué es un Servicio?

Según [2], "un servicio es un medio para entregar valor a los clientes, facilitando los resultados que los clientes quieren conseguir sin asumir costes o riesgos específicos". Los servicios de TI se tienen que enmarcar en un contexto más amplio, para lo cual es necesario reconocer el Ciclo de Vida del Servicio y gestionar los

servicios de TIC como segundo pilar fundamental en este creciente desarrollo.

### 3.4 Qué es la Mejora Continua?

Según [1] uno de los aspectos medulares para la mejora de procesos y servicios, es la medición, análisis y mejora: aquí se sitúan los requisitos para los procesos que recopilan información, la analizan, y que actúan en consecuencia.

El objetivo es mejorar continuamente la capacidad de la organización para suministrar productos que cumplan los requisitos.

En la parte de mejora se incorpora el Ciclo de Deming, acrónimo de Plan, Do, Check, Act (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar). Está estructurada en cuatro grandes bloques, completamente lógicos.

La mejora continua se logra por medio del constante monitoreo, corrección de desviaciones y la comunicación de los resultados y la medición de los indicadores a los interesados. La administración de calidad es esencial para garantizar que TI está dando valor al negocio, mejora continua y transparencia para los interesados.

Según la [9], la mejora continua emplea el enfoque a procesos, que incorpora el ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA).

El enfoque a procesos permite a una organización planificar sus procesos y sus interacciones. El ciclo PHVA permite a una organización asegurarse de que sus procesos cuenten con recursos y se gestionen adecuadamente, y que las oportunidades de mejora se determinen y se actúe en consecuencia.

El cumplimiento permanente de los requisitos y la consideración constante de las necesidades y expectativas futuras, representa un desafío para las organizaciones en un entorno cada vez más dinámico y complejo. Para lograr estos objetivos, la organización podría considerar necesario adoptar diversas formas de mejora además de la corrección y la mejora continua, tales como el cambio abrupto, la innovación y la reorganización.

### 3.5 Seguridad de la Información

Según [10], la seguridad de la información es una función de negocio. Como tal, es fundamental que los profesionales de la seguridad de la información en busca de progresar dentro de una empresa desarrollen habilidades de negocio sanas, además de las habilidades, conocimientos y destrezas funcionales que le faciliten a las TIC utilizar todo su potencial.

### 3.6 Riesgos

Según [10], la gestión de riesgos de seguridad de la información es la segunda área de responsabilidad crítica de la gestión de seguridad de la información contenida en las áreas de práctica laboral. Esta área representa la totalidad del ciclo de gestión del riesgo en una empresa, desde la evaluación hasta la mitigación.

### 3.7 Controles

Según la [6], la selección de los controles depende de las decisiones organizacionales basadas en los criterios para la aceptación del riesgo, las opciones para el tratamiento de riesgos y el acercamiento a la gestión general del riesgo aplicado a la organización, y debería también estar conforme a toda la legislación y regulaciones nacionales e internacionales relevantes. La selección de controles depende también de la manera en que interactúan los controles para proporcionar defensa en profundidad.

### 3.8 Continuidad del Negocio

De acuerdo con la [8] la administración de la continuidad de los procesos en la organización debe contener elementos clave los cuales tales como: a) Una política b) Personas con responsabilidades definidas; c) Gestión de los procesos relativos a:

- 1) Planeamiento
- 2) Implementación y operación,
- 3) Evaluación de desempeño
- 4) Análisis de la gestión
- 5) Mejoramiento
- 6) Documentación para evidencia auditable
- 7) Cualquier proceso del negocio pertinente

### ESTRUCTURA DE LOS 8 PILARES PARA LA GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

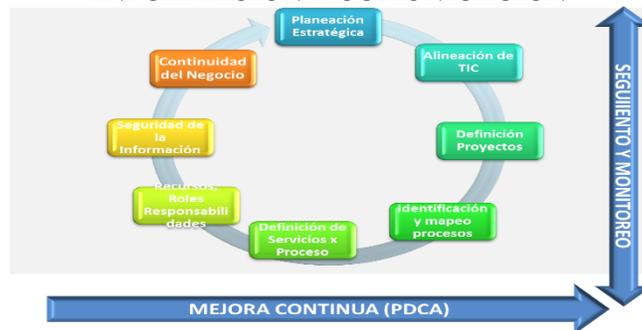


Figura # 2 Propuesta de los ocho pilares de la Gestión de las TIC's

Fuente: Propia

Tomando como base la propuesta inicial de setiembre 2016, la autora ha continuado trabajando con el fin de crear una estructura completa que permita a partir de los conceptos ya desarrollados, consolidarse y convertirse en un modelo de referencia, aceptado internacionalmente, para la medición de la gestión de las Tecnologías de Información y Comunicación para las PYMES que trabajan en Tecnologías tomando en consideración la dimensión y la madurez de la empresa.

La definición de la estructura del modelo de 8 pilares contempla el contenido de las guías técnicas así como también con un enfoque de calidad y mejora continua inmerso durante todo los componentes de la estructura del modelo. El enfoque de mejora se logra partiendo de tres elementos fundamentales que cimientan la calidad. Entre ellos tenemos: 1. Control de calidad, el cual se logra con la verificación y validación de todos los elementos mediante el seguimiento y monitoreo constante. 2. Aseguramiento de la Calidad, con el establecimiento de puntos de control a parte intermedias de los procesos, garantizando que si se requiere corregir o mejorar alguna situación se realizará en el momento de la detección durante la ejecución de un proceso en particular. 3. Mejora Continua, se aplica el ciclo PDCA durante todo el desarrollo del modelo de modo que se planifique los aspectos a mejorar, se ejecuten, se verifiquen y por último se tomen acciones de mejora sobre esos resultados, esto se ve reflejado en las herramientas de mejora propuestas para cada uno de los ocho pilares.

Los ocho pilares se han definido sobre tres Perspectivas principales, la primera es la Gobernabilidad de TIC dentro del cual se sitúa los 3 primeros componentes a saber: Planeación Estratégica, Alineación de las TIC con el negocio y la Definición y Gestión de Proyectos. Como segunda perspectiva de importancia esta la Operativa de TIC donde se sitúa: la Identificación y Mapeo de Procesos, la Definición de Servicios por procesos y la asignación de Roles, Responsabilidades y Recursos. Y como tercera perspectiva Aseguramiento de TIC el cual contiene Seguridad de la Información (Riesgos y Controles) y Continuidad del Negocio.

La estructura documental propuesta para cada pilar es la siguiente:

PERSPECTIVA xxx
PILAR #
GENERALIDADES
POLITICAS
PROCESOS (Indicadores, puntos de control)
PROCEDIMIENTOS (Diagrama de Flujo)
GUIAS-INSTRUCTIVOS
FORMULARIOS

Figura # 3 Estructura documental

La estructura documental se establece para lograr la estandarización y el enfoque a procesos que se pretende. Es necesario definir cada pilar y las generalidades que este utiliza; herramientas, recursos, roles, entre otros. Las políticas son lineamientos de alto nivel que facilitan la toma de decisiones para una organización, y para que están se logren incorporar a la operativa de la compañía es necesario la definición de Procesos los cuales facilitan la consecución de las actividades y la forma en que estas deben de operar para lograr transformar los insumos en servicios o productos finales para el cliente. Los procedimientos establecen los métodos o formas de hacerlo realidad, y por su parte las guías o instructivos muestran la parte más técnica u operativa de realizar acciones puntuales. Por último los formularios es la herramienta por excelencia que le facilita al proceso la evidencia de sus actividades y ofrece una forma de dar trazabilidad a estos.

A continuación se detallan los componentes y su respectiva estructura:

- A. Planeación Estratégica
- B. Alineación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), con el Negocio
- C. Definición y Gestión de Proyectos
- D. Identificación y Mapeo de Procesos
- E. Definición de Servicios por procesos
- F. Asignación de Roles, Responsabilidades y Recursos
- G. Seguridad de la Información (Riesgos y Controles)
- H. Continuidad del Negocio

TABLA # 1 Perspectiva Gobernabilidad de TIC

Perspectiva	Estructura de cada pilar	Microempresa (menor o igual a 10)	Pequeña Empresa (si el resultado es mayor que 10 pero menor o igual a 35)	Mediana Empresa (si el resultado es mayor que 35 pero menor o igual a 100)
1. La Gobernabilidad de TIC	<b>PILAR # 1 Planeación Estratégica</b>	Misión y Visión definidos Iniciativas estratégicas definidas. Iniciativas de proyectos a utilizar Análisis de brechas  <b>Herramientas para la mejora: Propuesta para cerrar las brechas</b>	Objetivos estratégicos definidos y documentados, Indicadores para medirlos. Planes operativos para cumplir los objetivos con detalle del presupuesto requerido.  <b>Herramientas para la mejora: Seguimiento de indicadores Cumplimiento de planes definidos</b>	Tiene definido y documentado un plan estratégico para la empresa que contempla los objetivos estratégicos, las iniciativas de proyecto y el seguimiento de cómo estos se cumplen con las respectivas iniciativas de proyecto, así como los factores críticos de éxito. Indicadores definidos por proyecto. <b>Herramientas para la mejora: Seguimiento de indicadores</b>
	<b>PILAR # 2 Alineación Estratégica</b>	Conoce que hace el negocio y como TI le ayuda a cumplir sus objetivos  Se tiene identificadas las tendencias en TIC y reconoce cuales adoptar  Definida la capacidad de TIC a las necesidades de la organización  <b>Herramientas para la mejora: Definición de Brechas</b>	Tiene establecido y documentado como TI le ayuda al negocio a cumplir sus objetivos estratégicos Se ha definido un FODA de TIC  Se conocen las arquitecturas que se requieren. Conozco estructura administrativa que se necesita entre TIC y el resto del negocio. Se cuales iniciativas y proyectos son requeridos.  Se tiene claro los cambios en la capacidad de TIC y en la organización  <b>Herramientas para la mejora: Tabla con la alineación de PEI-PETIC</b>	Tiene una alineación entre el Plan Estratégico de la empresa y el de TIC donde contemple: Iniciativas, objetivos estratégicos, proyectos y políticas institucionales relacionados con TIC Orientación y mejores prácticas de las TIC en el mercado (tendencias TIC). Diagnóstico de situación de TIC, análisis 360 grados de los sistemas y los servicios de TIC Estrategia de TIC para apoyar los objetivos estratégicos institucionales. Análisis e identificación de brechas Definición de plataforma propuesta para TIC. Definición del plan de capacitación. <b>Herramientas para la mejora: Mapa Estratégico</b>
	<b>PILAR # 3 Definición y Gestión de Proyectos</b>	Se identifica a los Stakeholders/Interesados Se hace Acta de Constitución del proyecto. Se define la estructura del caso de Negocio con alcance, tiempo, costo y riesgos preliminares. Se conoce un ciclo de vida para los proyectos. Se utiliza un criterio para clasificar los proyectos tomando en cuenta: tamaño, presupuesto, complejidad, riesgos. Se hace un cronograma de trabajo para cada proyecto con responsables y costos asignados. Se documenta de alguna forma cuando se dan cambios en el proyecto que impacten el costo, la duración o el alcance del mismo. Se genera un documento de cierre del proyecto y de entrega al cliente.  <b>Herramientas para la mejora: Documento de pruebas Aceptación de entregables. Minuta de Reunión. Listas de chequeo.</b>	Utiliza casos de negocio para definir los proyectos con el alcance, tiempo, costo y riesgos preliminares. Se gestiona la duración y esfuerzos del proyecto/ Cronograma de Trabajo. Se definen los costos del proyecto/ Presupuesto. Se gestiona la calidad. Hay criterios para la selección de proveedores, compras, contratos. Se clasifican los proyectos tomando en cuenta: tamaño, presupuesto, complejidad, riesgos. Se gestionan los RRHH para la asignación de los recursos al proyecto. Se monitorea el proyecto. Se documenta de alguna forma cuando se dan cambios en el proyecto que impacten el costo, la duración o el alcance del mismo. Se define un plan de proyecto. Se genera un documento de cierre del proyecto y de entrega al cliente.  <b>Herramientas para la mejora: Documento de pruebas. Aceptación de entregables. Minuta de Reunión. Listas de chequeo Verificación y Validación de Requerimientos Casos de prueba. Diagramas de flujo Documento de control de cambios, aceptación y cierre. Lista de Asignación de tareas y stakeholders</b>	Utiliza casos de negocio para definir los proyectos. Se gestiona la duración y esfuerzos del proyecto/ Cronograma de Trabajo y WBS y su diccionario. Se definen los costos del proyecto/ Presupuesto. Se identifican los riesgos del proyecto. Se gestiona métricas y controles para medir la calidad del producto y proceso. Se realiza la selección de proveedores, compras, contratos. Se monitorean y controlan la duración y esfuerzos del proyecto contra el cronograma, los costos contra el presupuesto del proyecto la calidad del proyecto mediante algún tipo de métricas. Se define un plan de proyecto y sus contenidos de acuerdo a las áreas de conocimiento. Se documenta los cambios utilizando un formulario. Se documentan y se comunican las lecciones aprendidas del proyecto. Se genera un documento de cierre del proyecto y de entrega al cliente. <b>Herramientas para la mejora: Documento de pruebas Aceptación de entregables. Minuta de Reunión. Listas de chequeo Diagramas de flujo Documento de control de cambios, aceptación, cierre y pruebas Lista de Asignación de tareas y stakeholders Estudio de Viabilidad. Documento de Requerimientos. Criterios de aceptación de los entregables del proyecto.</b>

PERSPECTIVAS	ESTRUCTURA DE CADA PILAR DEFINIDO	Microempresa (menor o igual a 10)	Pequeña Empresa (si el resultado es mayor que 10 pero menor o igual a 35)	Mediana Empresa (si el resultado es mayor que 35 pero menor o igual a 100)
2. La Operativa de TIC	<b>PILAR # 4</b> <b>Identificación y Mapeo de Procesos</b>	Identifica los procesos de TI (Desarrollo, Soporte, Infraestructura entre otros), conoce cuales son los insumos que se requieren para cada proceso aunque estos no están documentados <b>Herramientas para la mejora:</b> Fichas de proceso Hojas de control	Tiene documentado lo que realiza cada proceso de TI: Desarrollo, Soporte, Infraestructura entre otros). Seguimiento a los entregables o salidas de cada proceso y revisión conforme. <b>Herramientas para la mejora:</b> Indicadores de cada proceso Puntos de control	Fichas de procesos definidas con indicadores, puntos de control, entradas, salidas, proveedores, clientes. Formularios asociados para dar trazabilidad del proceso. Definidos procedimientos y guías de cada proceso (sustantivos y de apoyo) <b>Herramientas para la mejora:</b> Indicadores Diagramas causa-efecto
	<b>PILAR # 5</b> <b>Definición de Servicios</b>	Definición de los Servicios que ofrece. La Prioridad en los servicios. Qué servicios existen ya en el mercado que pueda representar una competencia directa. Cómo se puede diferenciar de la competencia. Se identifica la categoría del servicio, su nombre y requisitos de esos servicios. Dueño del servicio y Administradores del servicio. Usuarios del servicio. Contactos para escalar. <b>Herramientas para la mejora:</b> Verificación y validación de los servicios activos.	Catálogo de Servicios definido y la infraestructura TI necesaria. La Gestión de la configuración por CI. Gestión de Cambios y Gestión de Entrega y despliegue. Planificación de los servicios nuevos o modificados para cumplir los requisitos de servicio, se debe acordar con los clientes y las partes interesadas. Pruebas requeridas para los servicios nuevos o modificados Los criterios de aceptación de los servicios <b>Herramientas para la mejora:</b> Métricas para medir la Satisfacción del cliente Acciones correctivas Comunicaciones con el cliente	El catálogo de servicios debe incluir las dependencias entre los servicios y los componentes del servicio. SLA con los requisitos del servicio, los objetivos de servicio, las cargas de trabajo y las excepciones acordadas. El proveedor del servicio debe revisar los servicios y los SLA con el cliente a intervalos planificados. Los cambios en los requisitos del servicio, el catálogo de servicios, los SLA y otros acuerdos documentados se deben controlar por un proceso de gestión de cambios. <b>Herramientas para la mejora:</b> Registro de los resultados de los servicios Causas de no conformidades y las oportunidades de mejora.
	<b>PILAR # 6</b> <b>Asignación de Recursos, Roles y Responsabilidades</b>	Identificar los recursos que requiere cada proceso Identificar Roles y Responsabilidades del recurso humano involucrado en cada proceso <b>Herramientas para la mejora:</b> Seguimiento y control en la asignación de los recursos. Hoja de verificación	Realizar el costeo de los recursos asignados a cada proceso y servicio. Determinar una matriz de Roles y Responsabilidades de todos los procesos identificados <b>Herramientas para la mejora:</b> Verificar y validar el uso de la matriz Revisión de pares en la matriz RACI	Identificar los recursos tales como (equipos, servidores, equipo activo, redes, computadoras, sistemas, accesos a Base de Datos) y asignar costos, y todo aquello que facilite la operación de los procesos y la entrega de los servicios. <b>Herramientas para la mejora:</b> Definición de las tablas de costos de acuerdo a las variantes en los procesos

TABLA # 2 La Operativa de TIC

PERSPECTIVAS	ESTRUCTURA DE CADA PILAR DEFINIDO	Microempresa (menor o igual a 10)	Pequeña Empresa (si el resultado es mayor que 10 pero menor o igual a 35)	Mediana Empresa (si el resultado es mayor que 35 pero menor o igual a 100)
2. Aseguramiento de TIC	<b>PILAR # 7 Seguridad Información (Riesgos y Controles)</b>	<p>Identificar los riesgos asociados a los procesos y servicios.</p> <p>Determinar los controles para evitar la pérdida de confidencialidad, integridad y disponibilidad.</p> <p><b>Herramientas para la mejora:</b> Análisis del impacto de los riesgos identificados.</p>	<p>Identificar todos aquellos activos de información que tienen algún valor para la organización así como las amenazas y vulnerabilidades relevantes asociadas.</p> <p>Identificar el impacto que podría suponer una pérdida de confidencialidad, integridad y disponibilidad para cada activo.</p> <p>Analizar y evaluar los riesgos y su respectivo tratamiento para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aplicar controles adecuados (mitigación);</li> <li>- aceptar el riesgo (de forma consciente),</li> <li>- evitar el riesgo</li> <li>- transferir el riesgo total o parcialmente a terceros.</li> </ul> <p><b>Herramientas para la mejora:</b> Clasificación de los activos primarios y secundarios</p>	<p>Identificación de Riesgos, tratamiento y plan de acción para mitigarlos.</p> <p>Es necesario definir controles como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Control de acceso</li> <li>Criptografía</li> <li>Seguridad física y ambiental</li> <li>Seguridad de las Operaciones</li> <li>Seguridad de las comunicaciones</li> <li>Adquisición, desarrollo y mantenimiento de sistemas</li> <li>Relaciones con los proveedores</li> <li>Gestión de incidentes de seguridad de la información.</li> </ul> <p><b>Herramientas para la mejora:</b> Seguimiento a los controles establecidos</p>
	<b>PILAR # 8 Continuidad de Negocio</b>	<p>La organización debe determinar una estrategia de continuidad del negocio apropiada para: a) La protección de las actividades prioritarias, b) La estabilización, continuación, reanudación y recuperación de las actividades prioritarias y sus dependencias y recursos de soporte, y, c) La mitigación, respuesta y gestión de los impactos.</p> <p><b>Herramientas para la mejora:</b> Seguimiento a los riesgos identificados</p>	<p>Evaluaciones de las capacidades de continuidad del negocio de los proveedores.</p> <p>Determinar los recursos requeridos para implementar las estrategias seleccionadas. Los tipos de recursos considerados se incluyen, pero no se limitan a: a) las personas, b) la información y los datos, c) Los edificios, el ambiente de trabajo y servicios asociados, d) Instalaciones, equipos y consumibles, e) el sistema de información y la tecnología de la comunicación (TIC) f) el transporte g) la financiación, y, h) socios y proveedores.</p> <p><b>Herramientas para la mejora:</b> Procedimiento de continuidad del negocio.</p>	<p>El proceso para la determinación de la continuidad y la recuperación de las prioridades, objetivos y metas debe incluir la evaluación de impactos de las actividades disruptivas que soportan a los productos y servicios de la organización.</p> <p>Protección y mitigación de los riesgos la organización debe considerar medidas proactivas que: a) Reduzcan la posibilidad de interrupción, b) Acorten el período de interrupción, y, c) Limiten el impacto de la interrupción de los productos y servicios clave de la organización.</p> <p><b>Herramientas para la mejora:</b> Definir el análisis de impacto al negocio. Plan de Recuperación ante desastres</p>

TABLA # 3 Perspectiva Aseguramiento de TIC

### 3. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

En este trabajo se define la estructura de los 8 pilares para realizar una adecuada Gestión de las Tecnologías de Información y Comunicación de acuerdo a las tres perspectivas planteadas de Gobernabilidad de TIC, Operativa de TIC y Aseguramiento de TIC; esto desarrollado a partir de la propuesta original presentada por la misma autora con base en un trabajo anterior publicado en el 2016 en el XLII Conferencia Latinoamericana de Informática Valparaíso, Chile en el marco del 35th International conferencia of the Chilena Computer Science Society (SCCC2016 Definición de los principales pilares para la Gestión TIC's con enfoque de mejora). Además a cada pilar definido se le agrego herramientas de mejora lo que facilita la implementación y contribuye a gestionar adecuadamente la Mejora Continua.

El éxito en la Gestión de las TIC's va a depender de cuáles son los objetivos de negocio, que varían en cada empresa e institución. La estructura planteada de los 8 pilares ofrece una guía para las PYMES que desarrollan servicios en el campo de las Tecnologías, con elementos básicos a considerar cuando se gestiona, esto significa que si la empresa carece de estos elementos podemos decir que se debe alinear con ellos en primera instancia para luego enfocarse en un proceso de madurez en el manejo de sus Tecnologías.

La mejora continua es una de las herramientas para garantizar que una organización planifica, revisa y toma acciones concretas para ser más competitiva de cara al avance tecnológico dentro de un mundo cambiante que evoluciona todos los días.

Como trabajo futuro se pretende desarrollar un modelo de Madurez para la Gestión de Tecnologías de Información y Comunicación tomando como base la estructura aquí planteada. Esto facilitará a las PYMES como ir gestionando gradualmente su adecuada implementación.

Para dar seguimiento a la estructura planteada en esta investigación, se aplicarán varios instrumentos de validación, entre ellos, Charla con las PYMES en convenio con el Ministerio de Economía Industria y Comercio (MEIC) y la Cámara de Tecnologías de Información y Comunicación (CAMTIC); la cual ya se tiene agendada para finales de abril de 2017, aplicación de encuestas y entrevistas con las PYMES de la GAM, las cuales se están desarrollando actualmente, y análisis

de los datos recopilados. Además se realizaran diagramas de flujo automatizados de forma tal que a posterior se tomen como base para plantear una herramienta tecnológica.

### AGRADECIMIENTOS

La autora agradece al MBA. Erick Padilla Núñez por sus valiosos aportes a esta investigación.

### REFERENCIAS

- [1] Acuña, Jorge, *Mejoramiento de la Calidad, un enfoque a los servicios*. Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica
- [2] Bon, J. voon., *Guía de Gestión, Estrategia del Servicio basado en ITIL V3*. Holanda : Van Haren Publishing (VHP).
- [3] Contraloría General de la República *Normas Técnicas en Tecnologías de Información y Comunicaciones*. San José: Publicaciones CGR. 14 de Enero de 2009.
- [4] Escuela de Organización Industrial EOI.ES. Blog de EOI. Obtenido de <https://www.eoi.es/blogs/mtelcon/2013/02/06/las-tics-y-la-gestion-empresarial/>. 19 de Abril de 2016.
- [5] Instituto de Normas Técnicas Costa Rica, Norma ISO 27001. Tecnología de la información —Técnicas de seguridad —Sistema de Gestión de Seguridad de la Información . San José. 2014.
- [6] Norma ISO 27002. Sistema de Gestión de Seguridad de la Información. 2014.
- [7] El portal de ISO 27000 en español. Recuperado desde <http://www.iso27000.es/sgsi.html>, el 13 de mayo de 2016.
- [8] Norma ISO 22301. Instituto de Normas Técnicas Costa Rica, 2015.
- [9] ISO 9001-2015. Traducción oficial español. Ginebra, Suiza. 2015.
- [10] Asociación de Auditoría y Control de Sistemas de Información, ISACA. Definición de los requerimientos

para la posición de gerencia de seguridad de la información. Estados Unidos. 2008.

[11] Asociación de Auditoría y Control de Sistemas de Información ISACA. COBIT 5. Illinois, USA. 2012.

[12] Leonard D. Goodstein, Timothy M. Nolan, J. William Pfeiffer. Planeación Estratégica Aplicada . Santa Fe, Bogota: Mc Graw Hill Interamericana . 1998.

[13] Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones. Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2021.

[14] Cynthia López Valerio y Joel Mora Monge. Guía de mejores prácticas para crear un plan estratégico en tecnologías de información y comunicaciones en el sector público de Costa Rica. 2006. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

[15] López Cynthia. (2016), Definition of the main pillars for management of Information and Communication Technologies with a focus on continuous improvement. CLEI 2016, 35th International conference of the Chilean Computer Science Society (SCCC2016).

**Primer Autor Ing. Cynthia López Valerio; Msc. Mag**

Maestría en Administración de Tecnologías de Información (MATI), con énfasis en Proyectos, 2010.

Maestría Científica en Telecomunicaciones y Redes. Mención honorífica Magna Cum Laude. Instituto Tecnológico de CR, 2003.

Administración de servidores y redes, 2001-2005.

Coordinadora Área Control de la Gestión 2006-2014.

Encargada del Sistema de Calidad de la Dirección de Informática, 2011 a la fecha.

Profesional de la Gestión Informática 2006 a la fecha.

Profesora en Maestría de Administración de TIC's, 2013 a la actualidad

Profesora Investigadora Universidad Latina CR, 2017

López, Cynthia. Premisas para introducir un Sistema de Gestión de la Calidad en las TIC's, Revista Intercambio Universidad Latina, Edición 39. 2013. 8 2.

López Cynthia, El uso de Normas Técnicas que apoyan las tecnologías de Información. Revista Intercambio Universidad Latina, 2014.

López Cynthia, La utilización de mejores prácticas en las Tecnologías de la Información a favor de la industria. 2015.

López Cynthia, Definition of the main pillars for the management of Information and Communication Technologies with a focus on continuous improvement. 35th International Conference of the Chilean Computer Science Society (SCCC 2016) held in conjunction with the 42th Latin American Computing Conference (CLEI 2016). 10-14 October, Valparaíso- Chile.