

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

UNIDAD DE POSGRADO

**Modelo para medir la flexibilidad de infraestructura
de tecnología de información**

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster en Ingeniería de Sistemas con
mención en Dirección y Gestión de Tecnología de Información

AUTOR

Maribel Elizabeth Sabana Mendoza

ASESORES

Rómulo Fernando Lomparte Alvarado

Flavio Enrique Rodríguez Robles

Lima – Perú

2013

© Maribel Elizabeth Sabana Mendoza, 2013.

Todos los derechos reservados.

Este trabajo está dedicado a toda mi familia
en especial a mis padres.

Con todo mi corazón a mis sobrinos Anthony
y Valentina.

AGRADECIMIENTOS

Al profesor Rómulo Lomparte Alvarado, por su orientación y dedicación para que éste trabajo cumpla con los objetivos trazados.

Al profesor Flavio Rodríguez Robles, por su orientación, consejos y revisiones del presente trabajo.

A todas aquellas personas que indirectamente me ayudaron para culminar este trabajo y que muchas veces constituyen un invaluable apoyo.

Y por encima de todo doy gracias a Dios.

Modelo para medir la Flexibilidad de Infraestructura de Tecnología de Información

RESUMEN

Estamos frente a una situación en donde el entorno es cambiante y la Infraestructura de Tecnología de Información (hardware, software y personal), tiene que ser capaz de responder de forma ágil y rápida, es decir no puede permanecer estática. Este estudio brinda un aporte académico y organizacional, porque proporciona un modelo de medición que ayudará a las instituciones a identificar su nivel de flexibilidad actual y aplicar las medidas correctivas necesarias, asimismo identificará las dimensiones de mayor incidencia para lograr un alto nivel de ITIF. Aplica un instrumento validado a los Jefes de Sistemas de un grupo de instituciones públicas, obteniendo un indicador de flexibilidad **Básica**.

Palabras Clave: Tecnología de Información (TI), Infraestructura de Tecnología de Información (ITI), Flexibilidad de Infraestructura de Tecnología de Información (ITIF).

Model to measure the flexibility of Information Technology Infrastructure

ABSTRACT

We are facing a situation where the environment is changing and the Information Technology Infrastructure (hardware, software and staff), must be able to respond in a flexible and fast, is cannot remain static. This study provides an academic and organizational contribution, because it provides a measurement model that will help institutions to identify their level of flexibility and implement corrective measures, also identify the dimensions of higher incidence to achieve a high level of ITIF. Apply a validated instrument bosses Systems a group of public institutions, obtaining a measure of flexibility Basic.

Keywords: Information Technology (IT), Information Technology Infrastructure (ITI), Flexibility of Information Technology Infrastructure (ITIF).

ÍNDICE

Lista de Figuras	xi
Lista de Tablas	xiii
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Problema.....	3
1.3. Objetivos.....	4
1.3.1 Objetivo General.....	4
1.3.2 Objetivos Específicos.....	4
1.4. Justificación.....	4
1.5. Diseño de la Investigación.....	4
1.6. Organización de la tesis.....	5
1.7. Marco Conceptual.....	5
1.8. Definición de Términos.....	7
1.8.1 Tecnología de Información.....	7
1.8.2 Arquitectura Tecnológica.....	7
1.8.3 Infraestructura de Tecnologías de Información (ITI).....	8
1.8.4 Recursos de TI.....	8
1.8.5 Flexibilidad.....	8
1.8.6 Flexibilidad ITI.....	8
1.8.7 Nivel de Flexibilidad.....	8
1.9. Supuestos.....	8
1.10. Limitaciones.....	9
1.11. Delimitaciones.....	9
1.12. Organización de la Tesis.....	9

1.13. Resumen.....	10
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO.....	11
2.1 Arquitectura de TI.....	11
2.2 Infraestructura de TI (ITI).....	12
2.3 Componentes de ITI.....	13
2.4 Factores de Gestión y Planeamiento de Infraestructura.....	14
2.5 Valor de la ITI.....	15
2.6 Dimensiones de Flexibilidad.....	16
2.7 Necesidad de Flexibilidad.....	17
2.8 Flexibilidad de las TI.....	17
2.9 Definición de Flexibilidad de la ITI.....	18
2.10 Infraestructura dinámica y de soporte.....	19
CAPÍTULO 3: ESTADO DEL ARTE - MODELOS DE ITIF.....	21
3.1 Introducción.....	21
3.2 Descripción de los Modelos.....	23
3.2.1 Modelo de Byrd & Turner (2000).....	23
3.2.2 Constructo para medir la ITI (2003).....	29
3.2.3 Modelo de Flexibilidad basada en la Perspectiva de ITI (2009).....	34
3.2.4 Modelo sintetizado de Flexibilidad de ITI (2010).....	41
3.2.5 Modelo de Impacto de TIF en el Alineamiento Estratégico (2011).....	43
3.2.6 Modelo de relación entre TIF, Alineamiento Estratégico de Negocio de TI y Capacidad 2011).....	45
3.2.7 Modelo de Medición de ITIF en las Organizaciones.....	47
3.2.8 Dimensiones de ITIF en la mejora de la eficacia de la gestión según la perspectiva de la industria de la construcción (2011).....	51
3.3 Resumen.....	57
3.4 Conclusión.....	57

CAPÍTULO 4: MODELO DE ITIF PROPUESTO	59
4.1 Fundamentos del Aporte	59
4.2 Descripción del Aporte	62
4.3 Descripción Detallada del Aporte	62
4.4 Limitaciones.....	67
4.5 Alcance.....	67
CAPÍTULO 5: METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN	68
5.1 Alcance.....	68
5.2 Descripción General.....	68
5.3 Descripción Específica.....	69
5.3.1 Identificación del problema.....	70
5.3.2 Objetivos de la solución	70
5.3.3 Diseño y Desarrollo.....	70
Validar el modelo propuesto de ITIF mediante juicio de expertos	73
Determinar el modelo de madurez de ITIF	73
Diseñar el instrumento basado en las dimensiones y en niveles de ITIF	70
Validar el instrumento mediante Juicio de Expertos.....	70
5.3.4 Demostración	71
Identificar a los usuarios involucrados.....	71
Aplicar el instrumento a los usuarios identificados.....	71
5.3.5 Evaluación.....	72
Analizar el resultado de la aplicación del instrumento.....	72
Determinar el nivel de ITIF de las instituciones	72
Identificar las dimensiones que tienen mayor incidencia en las instituciones para lograr un nivel posterior de ITIF.....	72
Proponer mejores prácticas que permitirán alcanzar un nivel posterior de ITIF	72

CAPÍTULO 6: APLICACIÓN DE LA METODOLÓGICA DE IMPLEMENTACIÓN.....	73
6.1 Identificación del problema.....	73
6.2 Objetivos de la solución.....	73
6.3 Diseño y Desarrollo	73
6.3.1 Validar el modelo propuesto de ITIF mediante juicio de expertos	73
6.3.2 Determinar el modelo de madurez de ITIF	73
6.3.3 Diseñar el instrumento basado en las dimensiones y en niveles de ITIF	80
6.3.4 Validar el instrumento mediante Juicio de Expertos.....	98
6.4 Demostración	98
6.4.1 Identificar a los usuarios involucrados	98
6.4.2 Aplicar el instrumento a los usuarios identificados.....	98
6.5 Validación	98
6.5.1 Analizar el resultado de la aplicación del instrumento para identificar el nivel de madurez actual.....	98
6.5.2 Determinar el nivel de ITIF de las instituciones	102
6.5.3 Identificar las dimensiones que tienen mayor incidencia en las instituciones para lograr un nivel posterior de ITIF.....	103
6.5.4 Proponer mejores prácticas que permitirán alcanzar un nivel posterior de ITIF....	104
CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS	105
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	107
ANEXOS.....	112
Anexo A: Tabla de Evaluación de Expertos (Validación de Dimensiones).....	
Anexo B: Tabla de Evaluación de Expertos (Validación de Factores).....	
Anexo C: Relación de Jefes de Sistemas de las Instituciones públicas del Perú.....	
Anexo D: Resultado de la aplicación del Instrumento.....	

Lista de figuras

Figura 2.1. Elementos de ITI.....	13
Figura 2.2 Representación gráfica de las dimensiones de Flexibilidad.....	16
Figura.2.3. Necesidad de Flexibilidad.....	17
Figura 3.1. Modelo representado de componentes técnicos y humanos de ITI.....	25
Figura 3.2. Ocho Dimensiones del Modelo de ITIF.....	27
Figura 3.3. Dimensiones en el Modelo de ITIF en un análisis de segundo orden.....	28
Figura 3.4. Modelo Confirmativo del Modelo de ITIF.....	31
Figura 3.5. Dimensiones en segundo orden del Modelo de ITIF.....	33
Figura 3.6. ITIF permitida.....	37
Figura 3.7 Modelo sintetizado de ITIF.....	43
Figura 3.8. Modelo de Impacto de TIF en el Alineamiento Estratégico.....	45
Figura 3.9 Modelo de investigación.....	46
Figura 3.10 Marco para desarrollar escalas de medición.....	47
Figura 3.11 Modelo de ITI.....	49
Figura 3.12 Representación Gráfica del Modelo de ITI propuesto.....	50
Figura 3.13 Dimensión de ITIF propuesta para la industria de la construcción.....	57
Figura 4.1 Mapa Conceptual de los modelos de ITIF.....	60
Figura 4.2 Modelo de ITIF propuesto.....	62
Figura 5.1. Metodología de Implementación.....	69
Figura 6.1. Modelo de Madurez CMMI.....	74
Figura 6.2. Modelo de Madurez COBIT 4.1	75
Figura 6.3. Modelo de Madurez ITIL.....	77
Figura 6.4. Modelo de Madurez ITIF propuesto.....	78

Figura 6.5. Dimensiones del modelo de ITIF Propuesto.....	81
Figura 6.6. Resumen de las Dimensiones del modelo ITIF propuesto.....	82
Figura 6.7. Factores de la Dimensión Integración del modelo de ITIF Propuesto.....	82
Figura 6.8. Factores de la Dimensión Modularidad del modelo de ITIF Propuesto.....	84
Figura 6.9. Factores de la Dimensión Modelo de Negocio del modelo de ITIF Propuesto.....	86
Figura 6.10. Factores de la Dimensión Seguridad de TI del modelo de ITIF Propuesto.....	88
Figura 6.11. Factores de la Dimensión Flexibilidad de SI del modelo de ITIF Propuesto.....	90
Figura 6.12. Factores de la Dimensión Flexibilidad de Personal de TI del modelo de ITIF Propuesto.....	92
Figura 6.13. Método de Evaluación.....	98
Figura 6.14 ITIF según el modelo propuesto.....	100
Figura 6.15. ITIF validada según el modelo propuesto.....	101
Figura 6.16. Análisis de ITIF.....	102
Figura 6.17. Nivel de ITIF identificado.....	103
Figura 6.18. Dimensiones que tienen mayor incidencia para lograr un nivel posterior de ITIF.....	105

Lista de tablas

<i>Cuadro 3.1.</i> Dimensiones de los modelos de ITIF existentes.....	55
<i>Cuadro 4.1.</i> Comparación de las Dimensiones de los modelos de ITIF existente.....	61
<i>Cuadro 4.2.</i> Cláusulas de Seguridad.....	64
<i>Cuadro 6.1.</i> Factores de la Dimensión Integración del modelo de ITIF Propuesto.....	83
<i>Cuadro 6.2.</i> Factores de la Dimensión Modularidad del modelo de ITIF Propuesto....	85
<i>Cuadro 6.3.</i> Factores de la Dimensión Modularidad del modelo de ITIF Propuesto....	87
<i>Cuadro 6.4.</i> Factores de la Dimensión Seguridad de TI del modelo de ITIF Propuesto.....	89
<i>Cuadro 6.5.</i> Factores de la Dimensión Flexibilidad de SI del modelo de ITIF opuesto.....	91
<i>Cuadro 6.6.</i> Factores de la Dimensión Flexibilidad de Personal de TI del modelo de ITIF Propuesto.....	93
<i>Cuadro 6.7.</i> Instrumento para medir la ITIF	96
<i>Cuadro 6.8.</i> Análisis de la dimensiones de ITIF.....	99
<i>Cuadro 6.9.</i> Análisis de la dimensiones de ITIF validada	101
<i>Cuadro 6.10.</i> Nivel de ITIF identificado	102
<i>Cuadro 6.11.</i> Dimensiones que tienen mayor incidencia para lograr un nivel posterior de ITIF	103

Capítulo 1: Introducción

1.1. Antecedentes

En el estudio Delphi de la Sociedad de Gerencia de Información (SIM) (Brancheau, 1995), los ejecutivos de Tecnologías de Información (en adelante TI), respondieron que la construcción y desarrollo de una Infraestructura de TI (en adelante ITI), flexible y de rápida respuesta era el tema más importante de la Gerencia de TI.

En este estudio se manifestaba que crear una ITI fuerte y flexible emergía como la prioridad número uno entre los ejecutivos de TI encuestados.

Ellos mencionaron que el desarrollo de una ITI era una máxima prioridad en la gerencia de TI, particularmente al integrar aplicaciones legacy antiguos, con nuevas aplicaciones de software desarrollado en la empresa, y con las aplicaciones de software adquiridos.

Se debe asimilar que las infraestructuras son el pilar sobre el que se sustentan los servicios de TI que dan soporte y valor al negocio, por lo que es necesario proveerlas de características como eficiencia, agilidad y continuidad. Estos valores se consiguen mediante la aplicación y utilización de modelos predefinidos, tecnología eficaz, soluciones probadas y contrastadas, y metodologías que aporten seguridad y control en el desarrollo de proyectos.

En la medida que las organizaciones avanzan en sus capacidades y madurez de TI, hacen una transición crítica de administración de servicios de forma reactiva a proactiva; para realizar este cambio de mejora continua en TI, se requiere de una visión estratégica de mediano a largo plazo que permita los avances y es importante que estos avances estén vinculados a las necesidades y la visión estratégica de la empresa.

La Flexibilidad de Infraestructura de TI (en adelante ITIF), hace referencia a la amplitud con que las máquinas, el conocimiento técnico y las materias primas pueden ser utilizados en otros productos o servicios.

Duncan (1995), muestra un Framework para desarrollar herramientas para evaluar la ITIF. Ella llega a la conclusión de que los ejecutivos de tecnología manejan el concepto de ITIF desde la perspectiva de omisión.

Según Willcockson (2004), si un componente de ITIF presenta menor desarrollo, podría influenciar sobre el comportamiento de los procesos de toda la organización, lo que implicaría la pérdida completa del mercado que inmediatamente sería percibido por el consumidor.

Turner D. & Lankford W. (2005), examinan el fundamento y el concepto de Flexibilidad de TI (en adelante TIF) y buscan semejanzas al compararlo con el concepto de fabricación de flexibilidad y ventaja competitiva.

Actualmente las organizaciones necesitan adaptarse rápidamente al entorno tan cambiante resultado de la globalización y la nueva economía. Estas organizaciones con tendencia a operar en un mercado global altamente competitivo necesitan ser flexibles y ágiles. Uno de los componentes de flexibilidad lo proporciona la ITI, para muchas organizaciones esta viene a ser la principal ventaja competitiva. (Ross et al, 2006).

Al haber invertido en soluciones antiguas que satisfacen las necesidades de la empresa, las organizaciones a menudo se muestran indecisas frente a la decisión de reemplazar una solución existente cuando aparecen nuevas tecnologías. Es comprensible que las organizaciones busquen obtener el mayor rendimiento de la inversión en su solución inicial. A medida que la solución se torna obsoleta y se incorporan nuevas tecnologías a la infraestructura, el tiempo de TI se destina a la integración de las soluciones antiguas con las nuevas. Las organizaciones se vuelven tan dependientes de la solución heredada que la adopción de nuevas soluciones se torna cada vez más difícil. Como resultado, se obtiene una infraestructura que carece de capacidad de respuesta y agilidad.

Fink L. & Neumann S. (2009), realizan un estudio que contribuye a examinar la ITI en un enfoque multidimensional que explora las relaciones entre sus elementos y cómo estos crean valor para su negocio. Han puesto en práctica cómo la identificación de las principales técnicas y dimensiones humanas influyeron en las dimensiones del proceso, estableciendo estas dimensiones como fuentes del proceso de alineamiento estratégico y ventaja competitiva, e identificaron los efectos moderadores sobre ellos.

Según Jorfi (2011), cambiar siempre ha sido considerado el principal desafío que afecta el alineamiento estratégico. La planificación de la alineación es incierta y entornos dinámicos están llenos de riesgos y tratan de comprender el grado de flexibilidad para añadir a su ITI, y así mantener constantemente un alto nivel de alineación.

Existen varios modelos de medición de ITIF; uno de ellos es el estudio de Byrd T. & D. Turner (2000), el cual, muestra que la ITIF consta de 8 dimensiones agrupadas en tres características puntuales: Integración, Modularidad y Flexibilidad del Personal de TI. Este modelo ha sido probado en diferentes áreas de TI en organizaciones de ámbito mundial y ha sido utilizado en varios estudios (Measuring The Flexibility of Information Technology Infrastructure: Exploratory Analysis of a Construct; Capturing Flexibility of Information Technology Infrastructure: A study of Resource Characteristics and their Measure).

Lewis & Byrd (2003), presentan una investigación cuyo objetivo era operacionalizar el concepto de ITI, identificando sus dimensiones subyacentes y estableciendo un constructo de medición válido y confiable. Para lograr esta tarea con el grado más alto de certeza, fueron aplicados dos análisis: análisis de factor exploratorio y análisis de factor confirmativo. Las dimensiones de ITI que fueron determinadas son: Director de TI, Planificación de TI, Seguridad de TI, Integración de Tecnología, Consejo de Asesoría, Modelo de la empresa, y Administración de Datos.

M. Villanueva (2011), adaptó el modelo de medición de Byrd & Turner(2000) e investigó la adición de un nuevo componente de medición, la Innovación, aplicando a una población de empresas de diferente sector, llegando a la conclusión de que las organizaciones poseen un nivel de ITIF bajo, debido a la falta de entrenamiento continuo del profesional de TI.

Aunque la importancia de la ITIF ha sido fuertemente mencionada en los artículos de investigación, los modelos desarrollados todavía no han sido altamente aplicados y actualmente no se conoce cuál es el nivel de ITIF que poseen las organizaciones y si están realmente preparadas para enfrentar los cambios del entorno, es por ello, que surge la necesidad de definir un modelo de ITIF y desarrollar un instrumento de medición válido y confiable de realizar estudios basados en la combinación de estos modelos.

1.2. Problema

Estamos frente a una situación en donde el entorno es cambiante y la ITI (hardware, software y personal), tiene que ser capaz de responder de forma ágil y rápida, es decir no puede permanecer estática.

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo General

El objetivo general del presente estudio de investigación es diseñar un modelo que permita medir el nivel de ITIF que poseen las instituciones.

1.3.2 Objetivos Específicos

OE1 Identificar las dimensiones de ITIF de las instituciones públicas del Perú.

OE2 Identificar los factores de las dimensiones para evaluar el nivel de ITIF que poseen las instituciones públicas del Perú.

OE3 Identificar el nivel de ITIF de las instituciones públicas del Perú.

OE4 Identificar las dimensiones que tienen mayor incidencia en las instituciones públicas del Perú para lograr un nivel posterior de ITIF.

OE5 Proponer las recomendaciones y prácticas necesarias para alcanzar un mejor nivel de ITIF.

1.4. Justificación

El estudio brindará un aporte académico y organizacional, porque proporcionará un instrumento de medición que ayudará a las instituciones a identificar su nivel de flexibilidad actual y aplicar las medidas correctivas necesarias, asimismo permitirá identificar las dimensiones de mayor incidencia para lograr un nivel posterior de ITIF.

1.5. Diseño de la Investigación

La metodología con la que se trabajará es la ciencia del diseño, la cual, busca extender las fronteras de las capacidades organizacionales y humanas creando nuevos e innovadores artefactos. En el enfoque de la ciencia del diseño, el conocimiento y entendimiento del dominio de un problema y su solución son llevadas a cabo en la construcción y aplicación de un artefacto diseñado para ser usado en un ambiente adecuado. En ese sentido, el proceso de diseño es una secuencia de actividades que produce un producto innovador o solución a uno o varios problemas no resueltos.

El enfoque de investigación planteado, se fundamenta en el diseño observacional, usado en múltiples investigaciones, y se toma en cuenta la realidad objetiva, empleando para

dicho fin el empleo de cuestionarios para la fase de recolección de información y el análisis estadístico descriptivo en la fase de análisis de los resultados.

1.6. Organización de la tesis

Primero, se construirá un modelo de ITIF, cuyas dimensiones serán validadas por juicio de expertos. Se aplicarán entrevistas semi-estructuradas (preguntas abiertas).

Segundo, se construirá un instrumento de evaluación de ITIF con los factores de cada dimensión, el cual también será validado por juicio de expertos.

Tercero, se aplicará el instrumento a los Jefes de Sistemas de un grupo de instituciones públicas del Perú, a fin de evaluar el nivel de ITIF.

Cuarto, se identificarán las dimensiones que tienen mayor incidencia para obtener ITIF en las instituciones de estudio.

Quinto, se establecerán las recomendaciones o buenas prácticas necesarias para lograr alcanzar un mejor nivel de ITIF.

Los datos serán recolectados mediante un instrumento validado, aplicado a los Jefes de Sistemas de las Instituciones públicas del Perú.

Se garantizará en todo momento confiabilidad y seriedad en el tratamiento de la información.

1.7. Marco Conceptual

Las TI son el motor fundamental de las actividades del negocio y sus futuros cambios, y el modo de usarla permitirá tomar decisiones correctas para lograr ventajas competitivas sostenibles en el tiempo.

Si se trata de una empresa que depende de alguna forma del desarrollo tecnológico, la tecnología que posee como su core competence debe cumplir con condiciones de diferenciación tales como: relevancia, alcance, oportunidad, diversificación, valor agregado, valor diferencial, personalización, velocidad y posicionamiento. (Sheel C., 1988, p.19).

En general, las TI han automatizado las tareas rutinarias, y nos han dejado espacio para realizar actividades gratificantes y de mayor valor, tanto para las personas como para la organización, pero ese valor sólo será logrado, si sabemos emplearla y adaptarla a mejorar nuestras actividades.

MC Kay & Brockway (1989), definen ITI como el fundamento posibilitador de capacidades de TI sobre las cuales el negocio depende.

Entre las nuevas oportunidades de usar las TI se puede destacar: a) Re-crear una mejorada simplicidad organizacional, b) Re-estructurar las formas de trabajar, c) Coordinar la estrategia de competitividad global, d) Diseñar unidades organizacionales independientes de las estructuras y de las localizaciones, e) Facilitar la comunicación y la coordinación intra-organizacional, f) Volver a personalizar a la administración y la gerencia, g) Crear organizaciones que aprenden y se sostengan en el Siglo XXI. (Scheel C. ,1998).

Duncan (1995), se refiere a ITI como la serie de recursos de TI que haga factible, tanto innovaciones y la mejora continua de TI. Estos recursos comprenden: a) Hardware y software, b) Tecnología de redes y comunicaciones, c) Datos claves, d) Aplicaciones de procesamiento de datos y d) Servicios compartidos de TI.

Investigadores y profesionales han notado el enorme potencial de la ITI como factor clave en las organizaciones y la ven como prioritaria.

Byrd & Turner (2000), dan la siguiente definición de ITI: Los recursos de TI compartidos constan de una base física técnica de hardware, software, tecnologías de comunicaciones, datos, y aplicaciones de núcleo y un componente humano de habilidades, conocimientos técnicos competencias; compromisos; valores; normas y conocimiento que combinan para crear servicios de TI que son típicamente únicos para una organización. Estos servicios de TI proporcionan un fundamento para intercambiar comunicación a lo largo de la organización y para desarrollar e implementar aplicaciones de negocio presentes y futuras.

Entonces se puede resumir que la ITI es el conjunto de aspectos técnicos (hardware y software) y aspectos humanos (conocimiento, experiencia, habilidades, competencias) que permiten dar soporte a la organización.

Algunos ejecutivos, valoran la alineación estratégica - la cual denota el ajuste entre la TI y la estrategia de negocio - como un tema de administración de TI crítico, pero la creciente incertidumbre económica e industrial en los 1990s ha concentrado la atención en la necesidad de flexibilidad de TI. Aunque la investigación enseñe que la alineación estratégica lleva a la realización firme mejorada, hay un riesgo con relación a que las inversiones de TI detrás de alineación estratégica pueden ser tan rígidas e inflexibles e

impidan a una organización cambiar su estrategia de negocio en respuesta a cambios en el entorno.

Como resultado de la investigación, acerca de ¿Cómo influye la TIF en las relaciones de alineamiento estratégico y el valor de negocio de TI?, se tiene como conclusiones: a) Que la TIF puede facilitar el cambio en la alineación durante el transcurso del tiempo, b) Sin TIF, el valor del negocio tiende a disminuir, c) El alineamiento estratégico es beneficioso pero con limitaciones. (Tallon P., 2000).

Actualmente, muchas organizaciones buscan optimizar o implementar la ITI, de tal manera que sean lo suficientemente ágiles y flexibles para así, convertirlas en verdaderos socios comerciales, pero aún no lo logran por completo.

Las estrategias se basan sobre la tecnología informática. Y de la misma manera se modifican cuando el mercado lo exija, requiriendo cambios en tiempo récord.

Afortunadamente se pueden fijar políticas en la construcción y administración en la tecnología informática de tal manera que se pueda responder en forma ágil y flexible a los requerimientos del mercado. Se exigen entonces estándares de industria en cada uno de los componentes de la plataforma tecnológica (desde los equipos hasta la interfaz de usuario, pasando por las bases de datos, las comunicaciones, las aplicaciones, el sistema operativo, etc.) de tal manera que cada nuevo requerimiento pueda ser incorporado modularmente en los sistemas ya existentes. (Daccach J., 2007).

1.8. Definición de Términos

A continuación se citarán algunas palabras que son definidas en una forma inusual dentro del estudio:

1.8.1 Tecnología de Información

Las tecnologías de información son un elemento fundamental para tener un mejor y mayor control sobre los recursos, no solo de los activos materiales, sino también sobre elementos que aportan valor a las empresas y los organismos públicos.

1.8.2 Arquitectura Tecnológica

Es considerado uno de los conceptos que describe las capacidades lógicas de hardware y software que son requeridas para soportar el despliegue del negocio, datos y los servicios de aplicación. Esto incluye ITI, redes, comunicación, middleware, procesamiento, estándares, entre otros. (© 2007 IT Governance Institute).

1.8.3 Infraestructura de Tecnologías de Información (ITI)

Todo componente tecnológico y humano que se combina para soportar las actividades de la organización. (McKay & Broackway, 1989)

Serie de recursos de TI que haga factible, tanto innovaciones y la mejora continua de TI. (Duncan, 1995)

1.8.4 Recursos de TI

La organización de TI se desempeña como un conjunto de procesos definidos con claridad que utiliza las habilidades de las personas, y la infraestructura de tecnología para ejecutar aplicaciones automatizadas de negocio, mientras que al mismo tiempo toma ventaja de la información del negocio. Estos recursos, junto con los procesos, constituyen una arquitectura empresarial para TI. (© 2007 IT Governance Institute).

1.8.5 Flexibilidad

La flexibilidad es definida como la habilidad de un recurso de ser usado en más de un producto final. (Duncan, 1995).

1.8.6 Flexibilidad ITI

Administración en la tecnología informática de tal manera que se pueda responder en forma ágil y flexible a los requerimientos del mercado. (Daccach J., 2007)

1.8.7 Nivel de Flexibilidad

Grado de capacidad de ITI para ser proactivo o reactivo ante los cambios del entorno (Turner D. & LankFord W., 2005)

1.9. Supuestos

Dentro de las situaciones que se dan por verdaderas, se considera que los autores y el contenido de los artículos, libros, tesis y demás publicaciones son confiables.

En la aplicación de la metodología planteada en el capítulo 5, se propone la utilización de tablas de evaluación de expertos, en las cuales se asume que todos los entrevistados responderán con veracidad y estarán atentos a las preguntas formuladas y a la aplicación del instrumento, asimismo que dedicarán un tiempo prudente y las facilidades para obtener información de calidad.

1.10. Limitaciones

El concepto de flexibilidad es muy amplio y se encuentra en todas las áreas de una institución, pero esta investigación sólo se enfocará en la flexibilidad del área de TI y específicamente a la infraestructura instalada en las instituciones. No abarcará lo relacionado al alineamiento estratégico, ventaja competitiva, flexibilidad estratégica y arquitectura tecnológica.

1.11. Delimitaciones

Esta investigación se limitará a entrevistar a los Jefes de Sistemas de las Instituciones Públicas del Perú, debido a que es el sector público quien constituye un elevado porcentaje de la economía de un país e influye sobre la actividad socio económico global.

1.12. Organización de la Tesis

La presente tesis ha sido organizada en 7 capítulos.

En el primer capítulo se explica los antecedentes, el planteamiento del problema, los objetivos y el marco conceptual.

En el capítulo 2, se describe el marco teórico, donde se describen los principales conceptos asociados con el modelo propuesto, los cuales son abordados a lo largo de la presente investigación.

En el capítulo 3, se describe el estado del arte, detallando los diferentes modelos de ITIF, los cuales van apareciendo cronológicamente y son aplicados en diversos entornos.

En el Capítulo 4, se describe el aporte teórico, donde se presenta el modelo de ITIF propuesto; se expone las principales dimensiones del modelo.

Dicho modelo debidamente justificado, quedará expedito para su respectiva validación.

En el Capítulo 5, se describe el inicio del aporte práctico, presentando una Guía Metodológica de Implementación del modelo propuesto en el capítulo precedente, el cual sintetiza en 5 pasos lo necesario para identificar el nivel de ITIF.

En el Capítulo 6, se detallan los resultados referidos a la aplicación del modelo propuesto, la guía metodológica y el instrumento aplicado a los Jefes de Sistemas de las Instituciones Públicas del Perú.

Finalmente, en el capítulo 7 se presentan las conclusiones y trabajos futuros.

1.13. Resumen

En este capítulo se describe claramente el problema, una situación en donde el uso de nuevas aplicaciones en las instituciones, la adquisición errónea de ITI técnica, y la falta de capacidad de trabajo de la ITI humana dan como resultado una infraestructura que carece de capacidad de respuesta y agilidad.

Es por ello, que se plantea el objetivo principal de diseñar un modelo que permita medir el nivel de ITIF que poseen las instituciones, empleando para ello, la metodología de ciencia de diseño.

En el siguiente capítulo se explicará la revisión de diferente literatura, la cual brindará un alcance del problema que se va a tratar, el marco teórico y el fundamento para identificar la metodología que se usará.

Capítulo 2: Marco Teórico

El objetivo de este capítulo es realizar una revisión exhaustiva de la literatura disponible a nivel mundial y plantear los lineamientos teóricos de los modelos que nos permitan obtener el nivel de ITIF de las instituciones.

2.1 Arquitectura de TI

La arquitectura ha sido descrita como la esencia de la estrategia de TI corporativa. Como el proyecto tecnológico para la organización, esto incluye “un mapa de alto nivel de los requerimientos de información de una organización” y un “detallado plan que combina direcciones de negocio, tecnología, proceso y recursos humanos dentro de un todo cohesivo”. Esto proporciona un “marco para análisis, diseño y construcción de la ITI”.

La arquitectura es el modelo de los requerimientos tecnológicos de la empresa y el plan general para la organización de recursos con el fin de satisfacer las necesidades tecnológicas de largo plazo. Políticas, planes y normas enfocadas para gerencia de TI emergen a través de desarrollo de arquitectura, y documentan el cuerpo de conocimiento de aquellos quienes planeen esta organización de recursos. Ellas pueden ser la base para la infraestructura, controlando guiando el crecimiento y cambio de una infraestructura en desarrollo así también como las aplicaciones que esta soporte. La arquitectura es percibida a afectar directamente la flexibilidad de la infraestructura.

Las habilidades, la experiencia y la competencia de personal que se relacionan a la flexibilidad de infraestructura, son los recursos menos tangibles y más difíciles de analizar o prescribir, aun ellas pueden limitar la calidad de los otros recursos, tanto en los niveles primarios y secundarios, o de gerencia de recurso.

Los profesionales de Sistemas de Información requieren conocimiento experto tanto de la serie de recursos de TI y de otras tecnologías existentes o esperadas de la organización. Este conocimiento es esencial para integrar efectivamente nuevos sistemas con sistemas legados y para optimizar las inversiones.

El conocimiento del negocio ha sido sugerido para contribuir a flexibilidad de infraestructura debido a que ésta afecta la habilidad de la organización de TI para planear efectivamente (Henderson & Venkatraman, 1993).

2.2 Infraestructura de TI (ITI)

Hay una concordancia general entre investigadores sobre la definición de ITI.

Mc Kay & Brockway (1989), la definen como el fundamento posibilitador de capacidades de TI compartida sobre las cuales el negocio depende. Ellos lo ven como la porción compartida de la arquitectura de TI.

Earl (1989), define la ITI como la base de tecnología de sistemas de cómputo, comunicaciones y datos. Él la ve como el marco de tecnología que guía a la organización a satisfacer necesidades de negocio y de gerencia.

Duncan (1995), se refiere a ITI como la serie de recursos de TI que haga factible, tanto innovaciones y la mejora continua de TI. Estos recursos comprenden: a) Hardware y software, b) Tecnología de redes y comunicaciones, c) Datos claves, d) Aplicaciones de procesamiento de datos y d) Servicios compartidos de TI.

Broadbent et al (1996), describe ITI como el fundamento de base de capacidad presupuestada para TI (tanto técnica y humana) compartida a través de toda la organización en la forma de servicios confiables, y usualmente manejados por el grupo de sistemas de información.

Byrd & Turner (2000), dan la siguiente definición de ITI: Los recursos de TI compartidos constan de una base física técnica de hardware, software, tecnologías de comunicaciones, datos, y aplicaciones de núcleo y un componente humano de habilidades, conocimientos técnicos competencias; compromisos; valores; normas y conocimiento que combinan para crear servicios de TI que son típicamente únicos para una organización. Estos servicios de TI proporcionan un fundamento para intercambiar comunicación a lo largo de la organización y para desarrollar e implementar aplicaciones de negocio presentes y futuras.

La ITI es una parte discreta de TI, la cual debería ser tratada en contextos diferentes, tales como administración y outsourcing. Esto es porque las características de ITI, tales como estabilidad, difieren de los rápidos cambios de las aplicaciones de negocio.

2.3 Componentes de ITI

Mckay & Brockway (1989), usaron un modelo de tres capas para definir los componentes de ITI. Este modelo fue adaptado más adelante por Earl.

La Figura 2.1 muestra los tres elementos básicos de ITI.

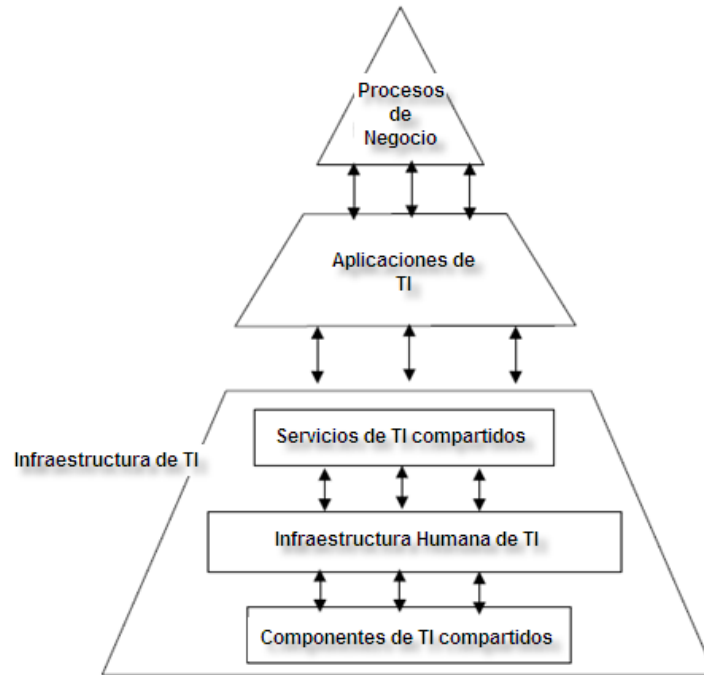


Figura 2.1. Elementos de ITI. [Mckay & Brockway, 1989]

La ITI es mostrada como el fundamento que soporta las aplicaciones específicas de TI que permitan el funcionamiento de los procesos del negocio.

En la base están los componentes tecnológicos compartidos que constituyen los bloques de construcción tecnológica básicos de la infraestructura, incluyendo el hardware, software de operación, comunicaciones, y otros equipos y soporte requerido para permitir las aplicaciones de negocios.

La capa media consiste en las capacidades humanas y organizacionales que sean necesitadas para utilizar, influenciar y combinar todos los componentes de TI dentro de los servicios de TI robustos y funcionales.

Duncan (1995), se refiere a aquellas capacidades humanas y organizacionales como factores de gerencia y de planeamiento de infraestructura. Esta capa representa capacidades que combinen y desplieguen los componentes tecnológicos dentro de una

serie compartida de capacidades o servicios que sean fundamentales para la operación del negocio.

Los elementos de esta capa permiten otros usos de tecnología de “propósito directo” para ser factibles, y permiten la exitosa implementación de la arquitectura de TI. Los recursos humanos de TI representan no sólo las habilidades técnicas sino también las habilidades gerenciales y organizacionales de profesionales de TI para innovar y soportar procesos de negocios críticos. Las prácticas de gerencia y de planeamiento de TI producen las arquitecturas, planes, normas, políticas y reglas que gobiernan el desarrollo de componentes tecnológicos de ITI a través de las organizaciones.

Los componentes de TI son combinados dentro de servicios de TI compartidos que soporten aplicaciones de TI y capacidades de proceso de negocio.

2.4 Factores de Gestión y Planeamiento de Infraestructura

Como la investigación está orientada a determinar los niveles de ITIF, se han ampliado algunas definiciones para incluir temas relacionados al planeamiento de recursos de Sistemas de Información, aun en el punto donde la flexibilidad ha sido descrita como “la competencia o capacidad esencial de una empresa de alta tecnología”.

Un concepto claro de infraestructura requiere que se considere cuidadosamente aquellos factores que se relacionen a ella. Estos factores comunes incluyen: 1) El alineamiento de los planes de las TI con los objetivos del negocio, 2) El plan o la arquitectura de TI y 3) Las habilidades de todo el personal implicado en la gestión de recursos de TI.

El alineamiento de planes tecnológicos a los planes de negocio son considerados críticos para la flexibilidad y la eficacia de la infraestructura (Henderson & Venkatraman, 1993). La clave para el entendimiento práctico de la flexibilidad de infraestructura es el tema de capacidad de respuesta: la Infraestructura es flexible cuando la organización de TI sea capaz de responder rápida y efectivamente a las necesidades u oportunidades emergentes.

Un sistema clave de inflexibilidad es la dificultad que se tiene en responder a las demandas de los usuarios que requieran que los sistemas hagan cosas que no fueron diseñados para hacer. Una solución es actualizar los sistemas para hacer aquellas cosas o construir un nuevo sistema que refleje los nuevos procesos y eficiencias de procesamiento.

Un procedimiento alternativo es desarrollar una infraestructura que permita una mayor flexibilidad de los sistemas. La importancia percibida de flexibilidad de infraestructura es que mejora la habilidad para diseñar y construir sistemas para hacer cosas para las que ellos no fueron diseñados o contruidos para hacer. En este caso, el alineamiento de planeamiento de una medida de flexibilidad y la habilidad para satisfacer necesidades no anticipadas; además, esta es una medida de previsión que reduce la necesidad de flexibilidad.

2.5 Valor de la ITI

Las inversiones y la gerencia de ITI se han vuelto estratégicamente importantes para las organizaciones (Weill & Broadbent, 2000). Respondiendo a los ambientes de negocios y tecnología constantemente cambiantes, las organizaciones se esfuerzan en tomar ventaja de las capacidades de las TI que les permitan proporcionar valor y oportunidades únicas.

Implementar estrategias basadas en integración, demanda grandes capacidades de ITI que sean no sólo capaces de conectar tecnologías diversificadas, sino también flexibles para responder tanto en ambientes de negocio como de tecnología.

La ITI es un recurso de negocios mayor y una fuente potencial para lograr una ventaja competitiva sostenible (Keen, 1991; Mc Kenney, 1995).

Debido a que la ITI implica grandes inversiones y desarrolla tiempo extra sobre una base de instalación acumulativa, es difícil cambiar en un corto periodo de tiempo. Dada la dependencia de negocio en ITI y la dificultad para cambiar una base de ITI instalada, la decisión ITI hecha hoy tiene un profundo impacto sobre la competitividad futura de la organización.

No se pueden tomar decisiones sobre la ITI sin un claro entendimiento del contexto organizacional en el cual la infraestructura sea desarrollada y usada.

Se ha observado que las inversiones en ITI permanecen mayormente como una decisión operacional de TI.

La ITI no recibe adecuada atención y reconocimiento en el momento de toma de decisiones y en el planeamiento e implementación de cambios estratégicos y estructurales de negocios.

Nuevas iniciativas de negocios y proyectos de aplicación de TI son a menudo planeados e implementados sin una cuidadosa evaluación de la necesidad de cambios de infraestructura, y como un resultado, fallaban para lograr resultados deseados debido a la falta de adecuado soporte de ITI.

2.6 Dimensiones de Flexibilidad

Turner D. & Lankford W. (2005), proponen que la flexibilidad de un sistema podría ser mejor representada por tres dimensiones o influencias. Las tres dimensiones son definidas como: 1) Holgura, el grado de exceso de capacidad, en virtud de la utilización o la escalabilidad. , 2) Adaptabilidad, el grado de versatilidad, apertura y solidez., 3) Intensidad, el grado de repetitividad y frecuencia de cambios en un parámetro.

Individualmente cada dimensión podría ser insuficiente para representar el constructo de flexibilidad, pero colectivamente este sugiere que estas tres dimensiones pueden adecuadamente direccionar la fabricación y los parámetros de flexibilidad tecnológica de un sistema.

Las tres disciplinas de flexibilidad pueden ser gráficamente representadas por una onda sinusoidal modificada como se muestra en la Figura 2.2:

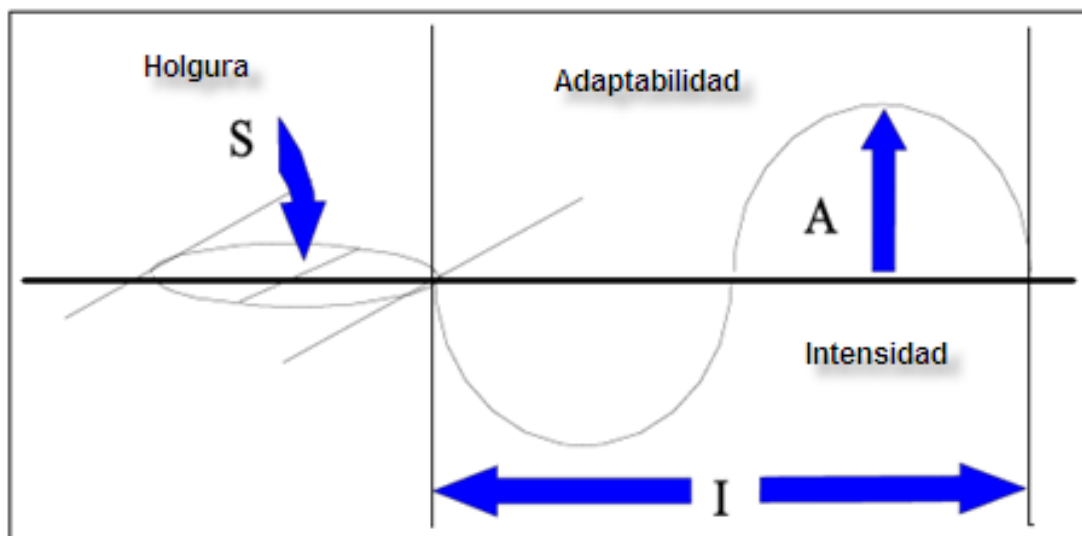


Figura 2.2 Representación gráfica de las dimensiones de Flexibilidad. [Turner D. & Lankford W., 2005]

2.7 Necesidad de Flexibilidad

Muchos ejecutivos continúan valorando la alineación estratégica, la cual denota el ajuste entre la TI y la estrategia de negocio, como un tema de administración de TI crítico, pero la alta incertidumbre económica e industrial en los 90s ha concentrado la atención en la necesidad de TIF. Aunque la investigación muestre que la alineación estratégica lleva a la realización firme mejorada, hay un riesgo con relación a que las inversiones de TI detrás de alineación estratégica pueden ser tan rígidas e inflexibles e impidan a una organización cambiar su estrategia de negocio en respuesta a cambios en el entorno.

Como resultado de la investigación, acerca de ¿Cómo influye la TIF en las relaciones de alineamiento estratégico y el valor de negocio de TI?, se tiene como conclusiones mostradas en la Figura 2.3: a) Que la TIF puede facilitar el cambio en la alineación durante el transcurso del tiempo, b) Sin TIF, el valor del negocio tiende a disminuir, c) El alineamiento estratégico es beneficioso pero con limitaciones. (Tallon P., 2000).

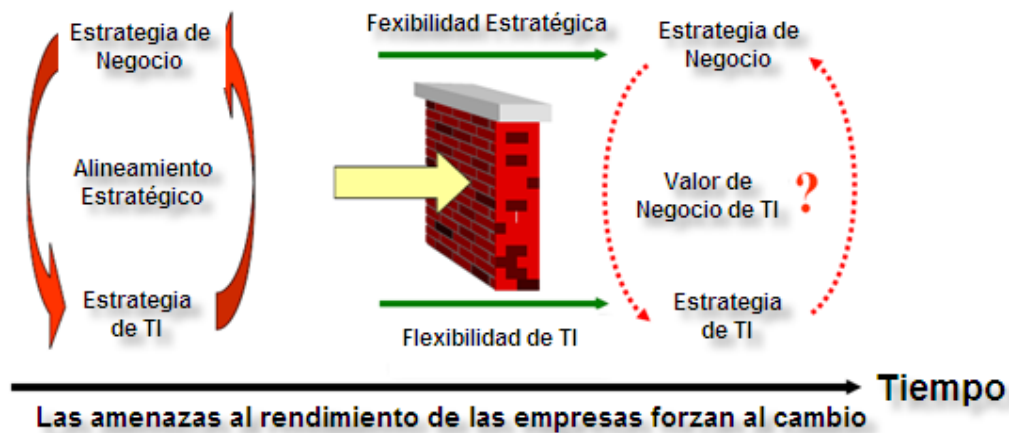


Figura.2.3. Necesidad de Flexibilidad [Tallon P., 2000]

2.8 Flexibilidad de las TI

Los ejecutivos de sistemas de información a menudo encuentran que es difícil justificar gastos de infraestructura. Debido a que estos son difíciles de relacionarlos con los beneficios del negocio, la gerencia general probablemente va a percibir aquellos gastos como gastos generales no asequibles, o aun como juguetes de TI.

Asimismo, con una sola excepción (Weill, 1993), la infraestructura ha sido omitida de la mayoría de estudios sobre el valor de negocio de recursos de TI debido a que esta ha sido ampliamente percibida como inmedible (Markus & Soh, 1993).

Debemos identificar las características de flexibilidad de infraestructura que sean prácticas, comunes a través de las organizaciones, y en alguna forma medible.

De acuerdo con Willcoxson (2004), las organizaciones encuentran en la rigidez de su ITI, una barrera para el cambio. Esto se manifiesta con mayor intensidad cuando existe un ambiente turbulento y altamente dinámico.

2.9 Definición de Flexibilidad de la ITI

Hay muchos otros términos que tienen significado similar a ITIF, (Ness, 2005) ha compilado muchos términos dentro de la industria y las investigaciones, los cuales son: Elasticidad de TI, demanda en línea, computación basada en la utilidad, TI virtual, TI ágil, transformación de TI, TI orgánica y empresarial en tiempo real, y computación distribuida (Hietter, 2008).

Estos términos varían su enfoque basados en el alcance de los procesos de TI, estrategias, métodos y herramientas para alcanzar una verdadera ITIF. (Ness, 2005).

En la aplicación del término "flexibilidad", no hay ninguna definición que pueda ser aplicada de manera apropiada a todos los recursos, pero en general, el término es usado para reflejar tales características como la capacidad de controlar el entorno exterior con eficacia (de Leeuw y Volberda, 1996), lo cual es capaz de ser usado para una variedad de tareas, sensibilidad al cambio, o capaz de ser fácilmente transformado.

Gross & Raymond, 1993 declararon que la flexibilidad surge como una característica clave de todos los tipos de los recursos que implican asuntos difíciles y suaves. Estos incluyen a las personas, herramientas y procesos. Además, pocos investigadores añadieron que la flexibilidad es también la capacidad de predecir y cambiar el sentido del entorno (Whitworth & Zaic, 2003). Con la flexibilidad, los negocios son capaces de usar efectivamente la TI en entornos dinámicos.

La flexibilidad está sumergida como una prioridad competitiva clave en muchas actividades organizacionales, tales como manufactura, alta tecnología, automatización (Allen, 1991), finanzas y TI (Davenport, 1994).

Los investigadores también han resaltado los beneficios competitivos de la flexibilidad organizacional en general (De Leeuw & Volverda, 1996). La flexibilidad es definida como el grado hasta el cual una organización realiza una variedad de procedimientos reales y potenciales, y la rapidez con la cual pueda implementar estos procedimientos para incrementar la capacidad de control de la gerencia y mejorar el control de la organización sobre su ambiente.

La flexibilidad por lo tanto da a una organización la habilidad de controlar ambientes externos de manera efectiva.

Allen & Boynton (1991), notaron que la eficiencia y la flexibilidad son los dos factores más críticos al seleccionar cualquier aplicación o sistema de TI, y con la flexibilidad como el más importante de los dos.

Weill (1993), sugirió que la ITIF debería principalmente centrarse sobre velocidad de implementación y flexibilidad.

Davenport & Linder (1994), plantearon que la ITIF debería ser visualizada como una competencia organizacional esencial, sugiriendo que una buena infraestructura es cuantificada por su flexibilidad y robustez para posibilitar el cambio.

De acuerdo a estos autores, la ITIF permite a las organizaciones, responder a nuevas condiciones de mercado mientras se proporcione para integración futura.

“La ITIF es la capacidad de la infraestructura de apoyar una amplia variedad de hardware, software y otras tecnologías que fácilmente pueden ser difundidas en la plataforma total tecnológica, distribuir cualquier tipo de información (datos, texto, voz, imagen, vídeo) en todas partes dentro de una organización y más allá, y apoyar el diseño, el desarrollo y la implementación de una heterogeneidad de aplicaciones de negocio ". (Zainon, 2011).

2.10 Infraestructura dinámica y de soporte

Según Ross et al (2006), una empresa ágil debe trabajar estrechamente con los líderes comerciales para satisfacer los requerimientos de un entorno comercial adaptable que cambia rápidamente. Los sistemas dinámicos son un recurso estratégico de una empresa porque aumentan la capacidad de la empresa y de sus empleados para satisfacer los requerimientos en constante cambio con respuestas rápidas y efectivas.

Un departamento de TI dinámico ofrece a una empresa las siguientes capacidades:

- a) Las personas están facultadas de acceder a la información cuando la necesitan,
- b) Los procesos están automatizados y alineados con los objetivos, c) La empresa puede controlar y administrar el cumplimiento de la seguridad, d) Los servicios de TI pueden adaptarse fácilmente a las cambiantes necesidades comerciales.

Capítulo 3: Estado del Arte - Modelos de ITIF

En el presente Capítulo, se identifica los antecedentes históricos de los diferentes modelos investigados, sus orígenes, autores, objetivos y sus aportaciones. Cada uno de los modelos está debidamente resumido y estructurado.

3.1 Introducción

Terry Byrd & Douglas Turner (2000), definieron un Constructo de ITIF y desarrollaron un instrumento de medida válido, confiable para este constructo. Además de la definición y operacionalización de la ITIF, este estudio explora la validez predictiva de este instrumento con posibles antecedentes y variables consiguientes. Está basado en ocho dimensiones divididas en técnicas y humanas.

Lewis & Byrd (2003), presentan una investigación cuyo objetivo era operacionalizar el concepto de ITI, identificando sus dimensiones subyacentes y estableciendo un constructo de medición válido y confiable. Para lograr esta tarea con el grado más alto de certeza, fueron aplicados dos análisis: análisis de factor exploratorio y análisis de factor confirmativo. Las dimensiones de ITI que fueron determinadas son: Director de TI, Planificación de TI, Seguridad de TI, Integración de Tecnología, Consejo de Asesoría, Modelo de la empresa, y Administración de Datos.

Lior Fink & Seev Neumann (2009), desarrollaron una definición multidimensional de ITI y lo aplicaron en la exploración de las rentabilidades estratégicas de ITIF permitida. Desarrollaron el modelo multidimensional, conceptualizando cómo la flexibilidad puede ser habilitada a través de los elementos técnicos, humanos, y los procesos de ITI, y cómo estos son interrelacionados. Usaron un recurso basado en la visión de una empresa y una perspectiva de capacidades dinámica para representar los impactos competitivos de la flexibilidad. Los datos fueron obtenidos de 293 directores de TI los cuales mostraron que el rango de administración de las capacidades de ITI, eran positivamente afectados en todas las áreas de conocimiento de personal de TI y sus habilidades, lo cual era responsable de los impactos competitivos de la ITIF.

Tom Fullerton, Lawrence R. Ness (2010), sintetizan un modelo de ITIF de ocho fuentes diferentes, las cuales se combinan para mostrar la relación entre la ITIF, eficacia, y alineación de la organización. Después de la combinación de estas fuentes, el

componente de ITIF es considerado en relación con la ITI de la organización y las habilidades disponibles encontradas dentro del grupo de TI.

Saeid Jorfi, Khalil Md Nor, Lotfi Najjar, Hassan Jorfi (2011), demuestran que hay una relación positiva entre ITIF y Alineamiento Estratégico con Sistemas de Planeamiento de Información Estratégica (SISP) sirviendo como moderador en esta relación. También, estudian los resultados que acentúan la necesidad de organizaciones para usar SISP para supervisar coherentemente la relación entre ITIF y la alineación.

Saeid Jorfi, Khalil Nor, Lotfi Najjar (2011), dirigen el problema de investigación sobre la falta de alineación entre TI y estrategias de negocio. Indican que la flexibilidad es uno de los factores más vitales que ayuda a sostener la alineación estratégica. El investigador para tener una discusión detallada sobre las áreas posibles se asoció con un grupo de gran conocimiento, descubriendo vacíos en los estudios que habían sido emprendidos sobre la alineación estratégica y la ITIF. Por consiguiente, en su investigación proponen una relación entre ITIF (la modularidad, la conectividad y la compatibilidad), la capacidad de TI, y la alineación estratégica.

M. Villanueva (2011), adaptó el modelo de medición de Byrd & Turner e investigó la adición de un nuevo componente de medición, la Innovación, aplicando a una población de empresas de diferente sector, llegando a la conclusión de que las organizaciones poseen un nivel de ITIF bajo (nivel 2 de flexibilidad) debido a la falta de entrenamiento continuo del profesional de TI.

Nurshuhada Zainon & Hafez Salleh (2011), proporcionan una comprensión conceptual sobre como la ITIF responde al cambio de la demanda de negocio explorando las dimensiones que podrían ser usadas para medirlo. Las conclusiones proporcionaron variables potenciales sobre cada dimensión en la medición de la ITIF, la indicación de los factores que pueden ser usados para el futuro desarrollo de un modelo de madurez de ITIF.

3.2 Descripción de los Modelos

3.2.1 Modelo de Byrd & Turner (2000)

Instrumento para medir la ITIF

Byrd & Turner (2000), desarrollaron un instrumento para medir la ITIF, incluyendo componentes tanto técnicos como humanos.

La flexibilidad de infraestructura técnica es medida usando cuatro factores: conectividad de TI, funcionalidad de aplicaciones, compatibilidad de TI y transparencia de datos. La flexibilidad de infraestructura humana consiste de cuatro factores: Administración de tecnología, conocimiento del negocio, administración del conocimiento y habilidades técnicas.

La literatura empírica de ITI es caracterizada por una falta de entendimiento de cómo el contexto organizacional influencia o es influenciado por la ITI.

Duncan (1995), considera otro estudio sobre las relaciones entre infraestructura de TI, roles percibidos de inversión de TI, subcontratación y capacidad de respuesta de función de TI. Ella reportaba que ciertas dimensiones de ITI tales como: modularidad, compatibilidad y conectividad fueron determinadas por: a) actitudes de gerencia hacia el valor de recursos de TI y b) el soporte de estructuras organizacionales.

Infraestructura Técnica de TI.

Las definiciones de ITI generalmente describen una serie de recursos tangibles compartidos de TI (Davenport & Linder 1994), que proporcionan un cimiento para las aplicaciones de negocios presentes y futuros.

Los recursos primarios tangibles incluyen: a) Plataforma de tecnología (hardware y sistemas operativos), b) Redes y tecnología de telecomunicación, c) Datos y d) Aplicaciones de procesamiento de datos.

La definición de Mckay & Brockway (1989), también incluye servicios compartidos de TI, tales como: acceso universal de archivos, un centro de video conferencia, y correo electrónico, como el interés en infraestructura ha crecido en años recientes, los factores adicionales de diseño e implementación de infraestructura que afectan su flexibilidad fueron añadidos a definiciones de infraestructura.

Infraestructura Humana de TI

Uno de los elementos fundamentales de la ITI es el componente humano, ya que sin la intervención de la actividad humana prácticamente es imposible el desarrollo de cualquier actividad.

Adicionalmente el factor humano cuenta con un elemento fundamental que es el conocimiento, este conocimiento puede estar enfocado a varias direcciones: Conocimiento del negocio, que permitirá una óptima utilización de los recursos técnicos con objetivos conocidos y fijos. Conocimientos de la técnica propiamente dicha con el objetivo de brindarle un manejo eficaz de todos los componentes técnicos disponibles en la organización.

Adicionalmente los conocimientos gerenciales que serán el pilar para una buena conducción de todos los recursos, tanto humanos como técnicos.

El componente humano de la ITI es representado como una nueva tendencia, ya que hasta hace poco sólo era considerado infraestructura al componente puramente técnico.

Todd et al (1995), reportaron que no sólo fueron importantes los conocimientos y habilidades técnicas profundas, sino que son deseables habilidades técnicas en otras áreas.

Henderson & Venkatraman (1993), sugirieron que el conocimiento funcional del negocio y las habilidades contribuyen a la flexibilidad de la infraestructura afectando la habilidad de la organización de TI para planear de manera efectiva.

Dominio del Modelo

El dominio de un modelo es esencialmente una definición del concepto.

Las opiniones de diferentes autores son sintetizadas dentro de la siguiente definición conceptualizada por Broadbent et al (1996) y son representados en la figura 3.1.

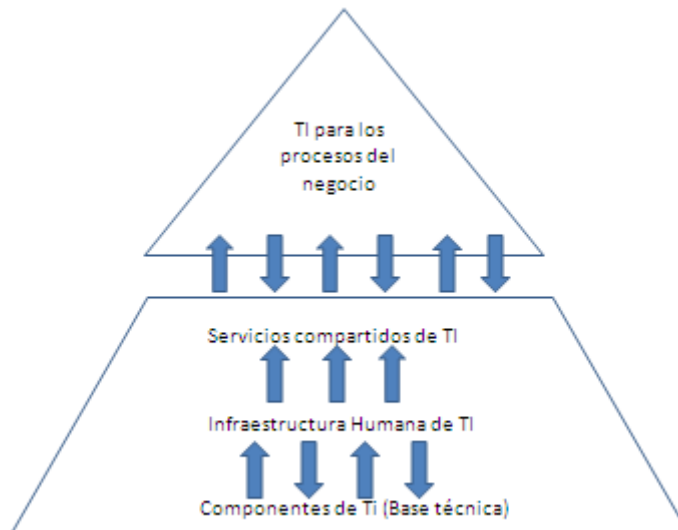


Figura 3.1. Modelo representado de componentes técnicos y humanos de ITI. [Byrd & Turner, 2000]

La ITI son los recursos de TI compartidos constituido de una base física técnica de hardware, software, tecnologías de comunicaciones, datos, aplicaciones esenciales y un componente humano de habilidades, experiencia, competencias, compromisos, valores, normas y conocimiento que se combinan para crear servicios de TI que sean típicamente únicos para una organización.

Estos servicios de TI proporcionan un cimiento para el intercambio de comunicaciones a través de toda la organización y para el desarrollo e implementación de aplicaciones de negocios presentes y futuros.

Combinando esta definición con el concepto de flexibilidad se puede decir que: la ITIF es la habilidad para fácilmente y enseguida difundir o soportar una amplia variedad de hardware, software, tecnologías de comunicación, datos, aplicaciones esenciales, habilidades y competencias, compromisos y valores dentro de la base físico-técnica y del comportamiento humano de la infraestructura existente.

Dimensiones del Modelo

Las dimensiones tomadas del modelo de Byrd & Turner (2000), de acuerdo a su hipótesis inicial fueron ocho, cuatro basadas en componentes técnicos y cuatro basadas en el componente humano. A continuación se detalla cada una de las dimensiones:

La conectividad, es la habilidad de cualquier componente de tecnología para conectarse a cualquier otro componente dentro y fuera del ambiente organizacional.

La compatibilidad, es la habilidad para compartir todo tipo de información a través de cualquier componente de tecnología. En un extremo, pueden ser compartidos sólo mensajes simples de texto, mientras en el otro extremo cualquier documento, proceso, servicio, video, imagen, texto, audio o una combinación de estos puede ser usada por cualquier otro sistema, prescindiendo del fabricante.

La modularidad, es la habilidad para añadir, modificar y remover cualquier software, hardware o componentes de datos de la infraestructura con facilidad y con ningún efecto general mayor. La modularidad también se relaciona con el grado al cual el software, hardware y datos de TI puedan ser ya perfectamente o esforzadamente difundidos dentro de la infraestructura o fácilmente soportados por ella.

De acuerdo con Duncan (1995), una organización con alta conectividad, compatibilidad y modularidad es considerada como una alta flexibilidad de infraestructura técnica de TI.

La funcionalidad de aplicación, se relaciona a la habilidad para añadir, modificar y remover los módulos de aplicaciones de software con poco o ningún efecto extendido sobre las aplicaciones colectivamente.

La transparencia de datos, está definida como la recuperación y flujo libre de datos entre personal autorizado en una organización o entre organizaciones prescindiendo de la ubicación (Gibson, 1993).

La administración de TI, está definida como los conocimientos y habilidades de gerencia para optimizar la utilización y despliegue de TI de la manera más efectiva posible en apoyo a las estrategias de negocio. (Lee et al 1995)

La administración de TI, comprende muchas áreas específicas que en su conjunto forman el concepto que comprende: a) Gestión de proyectos informáticos, b) Liderazgo c) Gestión del conocimiento, d) Recursos humanos, e) Marketing, f) Administración.

Las habilidades y conocimiento del personal de TI en asumir roles fuera de su área de entrenamiento o competencias primarias tales como gerencia de proyecto y soporte de proceso de negocio.

La administración del conocimiento, define cómo las habilidades del negocio se relacionan a las habilidades del personal de TI para entender los procesos de negocios

que ellos vayan a apoyar y para aplicar la solución técnica apropiada a un problema de negocios dado.

Las habilidades técnicas, representan al conjunto de medidas de capacidades técnicas, tales como: programación, entendimiento de procesos de desarrollo de software y conocimiento de sistemas operativos, así como manejo de base de datos e integración de sistemas empresariales. Estas 8 dimensiones están representadas en la figura 3.2.

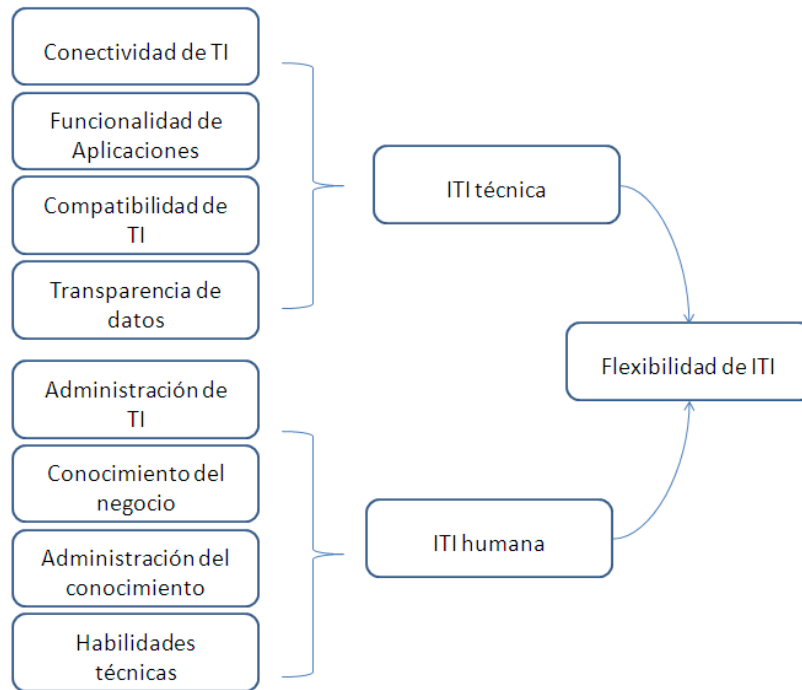


Figura 3.2. Ocho Dimensiones del Modelo de ITIF. [Byrd & Turner, 2000]

Cuando los autores realizan un estudio de segundo orden, agrupan las ocho dimensiones iniciales en tres dimensiones principales, las cuales son: Integración, Modularidad y Flexibilidad del personal de TI.

El factor de Integración sugiere que la transparencia de acceso a toda la plataforma organizacional contribuye a la ITIF.

Este factor es una fusión de las dimensiones de conectividad de TI y compatibilidad de TI.

Modernas tecnologías de telecomunicaciones pueden soportar generalmente la transmisión y distribución de todo tipo de información incluyendo voz, imagen y video.

El factor de Modularidad es también una combinación de dos dimensiones de infraestructura técnica de TI. Estas dos dimensiones son funcionalidad de la aplicación

y transparencia de base de datos. Estas dimensiones son asociadas con hardware, software y datos en la organización. Adicionalmente, las aplicaciones de software y los datos generalmente trabajan de manera que no es fácil separarlas unas de otras. Los ítems del factor de modularidad están orientados al desarrollo rápido de aplicaciones (modelos de software reusable, tecnologías orientadas a objetos). Este factor también implica el control de acceso (transparencia), el cual muestra la importancia de cómo las organizaciones deben ser capaces de compartir datos más rápido entre un rango mayor de usuarios.

Las cuatro dimensiones de la infraestructura humana están enfocadas como un sólo factor. De alguna forma estas fueron suprimidas porque indicaban que podían ser vistas como un ítem simple. La implicancia de esto es que los administradores senior de TI creen que el personal de TI podría tener innumerables habilidades, competencias y conocimiento basados en esta norma. Las habilidades técnicas no son suficientes para satisfacer la administración de TI. La evidencia de este análisis de segundo orden muestra que el personal de TI dentro de una compañía debería englobar administración de tecnología, conocimiento del negocio, administración del conocimiento y habilidades técnicas. Las tres dimensiones son representadas en la figura 3.3.

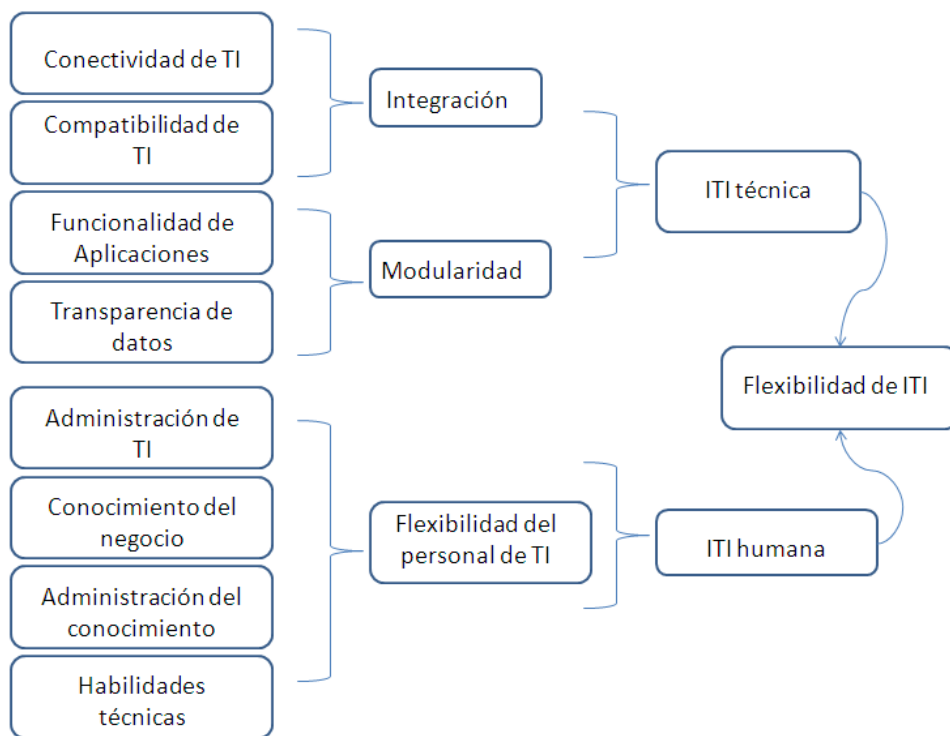


Figura 3.3. Dimensiones en el Modelo de ITIF en un análisis de segundo orden. [Byrd & Turner, 2000]

3.2.2 Constructo para medir la ITI (2003)

Consideraciones Teóricas

Lewis & Byrd (2003), encontraron trabajos de investigación relacionados a tecnología y buenas prácticas para identificar temas asociados con ITI. Estos temas son: Director de TI, Planificación de TI, Seguridad de TI, Integración de Tecnología, Consejo de Asesoría, Modelo de la empresa, Integración de la Información y Administración de Datos.

Usando las fuentes de la literatura, lograron explicar las características de cada dimensión. Estas características fueron usadas en el instrumento de medición. El objetivo fue determinar varios aspectos de cada dimensión y presentarlas en un cuestionario. El cuestionario fue aplicado a administradores de TI de diferentes organizaciones.

El detalle de cada una de las 8 dimensiones se presenta a continuación:

- Director de TI

Representa a los ejecutivos senior, responsables de las políticas de TI, planeamiento, administración y adquisición.

- Planificación de TI

Refleja procesos de planeamiento de TI que soportan los objetivos de negocio, abarca tecnologías centrales, distribuidas y características de mecanismos para asegurar el potencial de nuevas tecnologías.

- Seguridad de TI

Comprende lo relacionado a programas de seguridad que incluye control de acceso, seguridad de datos, y los esfuerzos para lograr mayor conocimiento en seguridad.

- Integración de Tecnología

Delinea un acercamiento comprensivo e integrado a las TI, incluyendo computación, redes, telecomunicaciones y automatización. La integración de tecnología es uno de los cambios de las organizaciones, debido a que administran diferentes plataformas tecnológicas y redes a través de los distintos departamentos.

- Consejo de Asesoría

El consejo de asesoría está formado por personal de TI, administradores senior, y los usuarios quienes tienen un efecto significativo en el uso de los recursos de TI de las organizaciones.

- Modelo de negocio

Involucra procesos documentados de las características del negocio, inventarios para facilitar información, tecnología estándar, y el uso de desarrollos automatizados. Esta dimensión puede ayudar a identificar los proyectos de sistemas potenciales para la organización y mejorar los procesos de negocio.

- Integración de la información

Se enfoca en integrar la data con las aplicaciones de sistemas, compartiendo data entre diferentes usuarios.

La integración de la información se enfoca asimismo a la conectividad física, compatibilidad y la habilidad para compartir algún tipo de información a través de componentes tecnológicos.

- Administración de Datos

Tiene la función de administrar los datos, utilizando un diccionario de datos y definiendo datos compartidos que son basados en la arquitectura de datos, aplicaciones y políticas de una organización

Colección de Datos

La versión final del instrumento fue aplicada a una muestra tomada al azar de directores informáticos de 470 empresas. Las industrias estudiadas fueron: Fábricas, Depósitos, Finanzas, Seguros, Venta al por menor, Transporte, Utilidades, y Seguridad Social. En este estudio, se aplicaron secuencialmente dos factores de análisis para evaluar la validez y verificar las dimensiones subyacentes de ITI.

Para comenzar; un análisis de factor exploratorio fue realizado para determinar los componentes de ITI. Esto fue seguido de un análisis de factor confirmativo el cual fue puesto en práctica para verificar estas dimensiones.

Los ocho factores ITI del análisis de factor exploratorio eran el punto de partida para el análisis confirmativo.

Cada juego de artículos para los factores supuestos (p.ej., planificación, integración de la información, etc.) fueron examinados separadamente.

Un examen inicial del modelo total confirmativo de estos ocho factores mostró que la integración de la información y factores de administración de datos fueron correlacionados y representados por un solo factor. Por lo tanto, estos dos factores fueron combinados y siete factores, en vez de los ocho del análisis de factor exploratorio, fueron analizados en esta etapa del proceso.

La figura 3.4 muestra el modelo confirmativo, incluyendo las correlaciones entre todos los factores en la ITI.

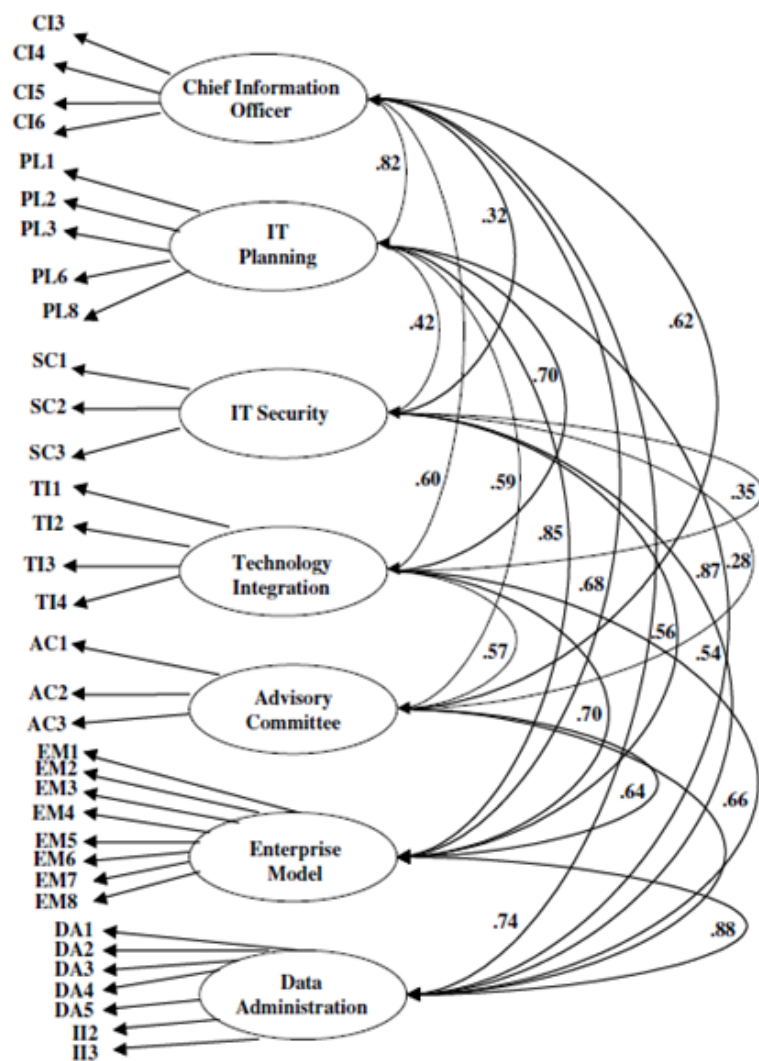


Figura 3.4. Modelo Confirmativo del Modelo de ITI. [Lewis & Byrd, 2003]

Las correlaciones entre estos factores eran estadísticamente significativas con la magnitud moderada, sugiriendo la existencia de un modelo de orden más alto posible, el destacar un constructo que está compuesto de siete factores.

La proporción entre el modelo de base y el modelo de segundo orden era mayor que 0.99. Segars & Grover (1998) sugirió que en tales casos el modelo de segundo orden era una representación verdadera de la estructura modelada (siete caminos en contraste con 21 correlaciones) y que el modelo de segundo orden puede ser aceptado sobre el modelo de base.

Una pregunta del cuestionario pidió a los encuestados responder a lo siguiente en una escala de 6 puntos: ¿Hasta qué punto son los sistemas de información de su empresa / esfuerzos de tecnología eficaces? Esta pregunta proveyó una indicación del éxito de ITI en las empresas de los encuestados.

Los resultados de la prueba de esta relación mostraron que el factor ITI estadísticamente fue relacionado con la pregunta de funcionamiento con una magnitud moderada de 0.49. Aunque no fue una prueba muy robusta del poder profético del factor de segundo orden, esto realmente agregó que los factores encontrados en este estudio son las medidas probables de ITI. También notamos en la figura 3.5 que estos factores están en el acuerdo razonable con los servicios informáticos descritos por Weill & Broadbent (1998) en su libro.

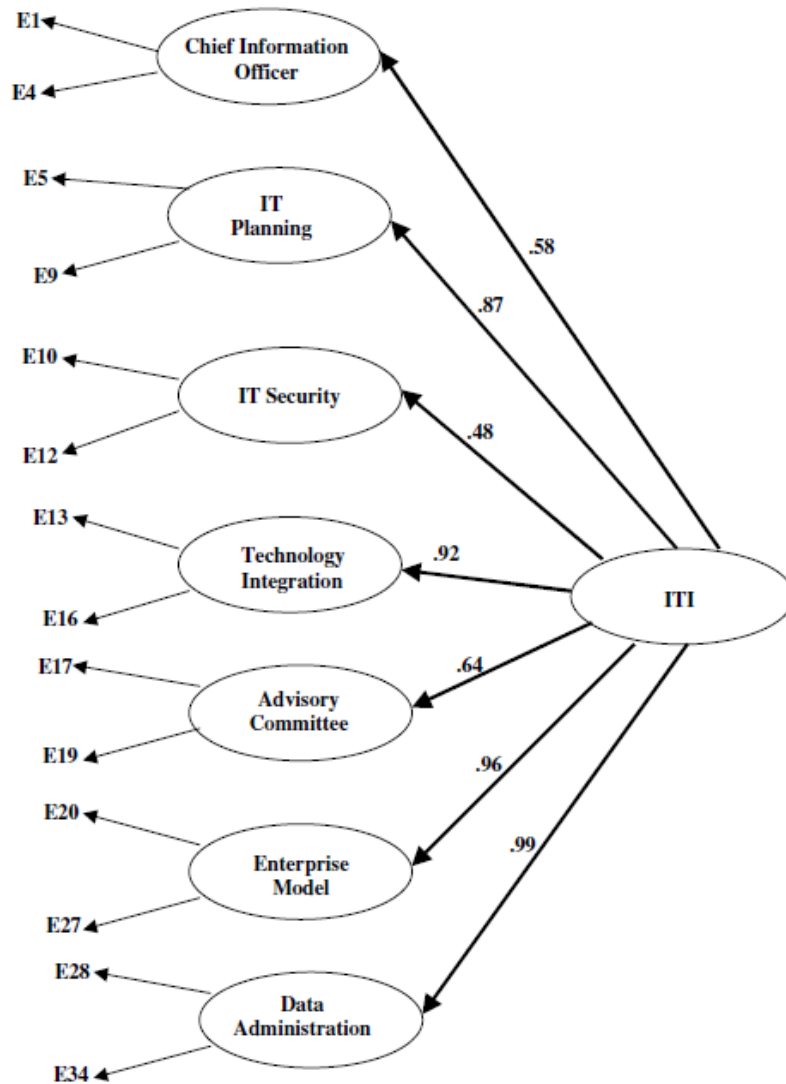


Figura 3.5. Dimensiones de segundo orden del Modelo de ITI. [Lewis & Byrd, 2003]

La necesidad para compartir información, facilita el tener acceso y usarla productivamente en la mayoría de los esfuerzos comerciales. La calidad de información compartida, el almacenamiento, y el tratamiento directamente es relacionada con las capacidades proporcionadas por la ITI de una organización. En la ITI está la piedra angular para el desarrollo de aplicaciones de gestión así como la espina dorsal para comunicaciones electrónicas dentro de una organización y más allá. ITI es, de la misma manera, una exigencia para contratar en empresas globales de negocio, donde la transmisión de información y conocimiento en todas partes de la organización es esencial (Rockart et al., 1996; Peppard, 1999).

Iniciativas remotas, estrategias de organización, reingeniería de procesos de la organización, el comercio electrónico, y la gestión de conocimiento, son dependientes de una ITI sólida.

Una medida válida y confiable de capacidades ITI es esencial si los Recursos de Información Tecnológica están alineados con estos y otras empresas principales de la organización.

La consecución única de Wal-Mart y el proceso de distribución no podían haber sido logrados sin las capacidades extensas de su ITI. Estas conclusiones ilustran la importancia, no sólo de ITI, sino la exigencia de conseguir una medida exacta de las capacidades ITI en una empresa.

La investigación sobre las capacidades, son claves a resultados favorables para organizaciones de comercio electrónicas, la cual puede ser conducida con el empleo de instrumentos de medida como el que desarrollado en este estudio.

La dirección de conocimiento es otro concepto de organización que ha sido pregonado como una clave que diferencia el factor entre empresas (Drucker, 1995; Randall et al., 2001).

3.2.3 Modelo de Flexibilidad basada en la Perspectiva de ITI (2009)

Introducción

La flexibilidad debido a una ITI es considerada una fuente importante de valor de negocio. El negocio, el público, y organizaciones gubernamentales ajustan sus estrategias, pero el cambio no puede ser logrado a no ser que la ITI sea capaz de acomodarla de una manera eficiente y eficaz. Muchos ven a la ITI como una arquitectura de componentes técnicos y otros lo ven como una mezcla de componentes, conocimiento, habilidades, y servicios. Las inversiones de ITI no siempre son dirigidas por necesidades de negocio, los esfuerzos para ampliar ITI deberían considerar, como la flexibilidad es introducida a cada uno de sus elementos y como ellos son interrelacionados.

Una tipología de accesos teóricos a ITI

El acercamiento técnico-orientado emplea una definición estrecha que considera ITI como una arquitectura de componentes técnicos, compartidos a través de la

organización. Los investigadores que sólo han usado el dominio técnico para definir ITI coherentemente usaron cuatro categorías: plataformas, redes y comunicaciones, datos y aplicaciones principales. Mientras que el acercamiento técnico-orientado se enfoca en la plataforma de TI tangible, el acercamiento orientado por componente adoptó una más amplia perspectiva que vio ITI teniendo dos distintos elementos técnico y humano. Los componentes humanos típicamente eran definidos en términos del conocimiento y habilidades poseídas por el personal informático en la organización. Varios conocimientos y habilidades de las áreas eran generalmente técnicas, conductuales, y del negocio.

Estas dos investigaciones teóricas enfocaron la estructura de ITI (sus componentes). El acercamiento orientado por proceso toma un más amplio punto de vista, ampliando el dominio para incorporar procesos y actividades que utilizan los componentes. El elemento de proceso con frecuencia corresponde a servicios informáticos compartidos proporcionados por TI. Tales servicios son considerados la parte de ITI cuando ellos están disponibles a la empresa entera. Weill et al. Identificó 10 clústeres de servicios compartidos de TI que clasificaron como capacidades físicas (administración de canal, la seguridad y la gestión de riesgos, la comunicación, la gestión de datos, la infraestructura de aplicación, y TI la dirección de instalaciones) o capacidades orientadas administrativamente (la Dirección de TI, la arquitectura y normas de TI, la educación de TI, y la investigación de desarrollo de TI)

Una definición multidimensional de ITI

Varias investigaciones en conjunto sugirieron que la ITI abarca la parte técnica, humana, y elementos de proceso. Sin embargo, los estudios formalmente no han descrito las relaciones mutuas entre estos elementos. Estudios empíricos normalmente medían ITI sólo por el elemento técnico. Incluso los estudios que investigaron el elemento de proceso tampoco analizaron como los elementos fueron interrelacionados.

McKay & Brockway vieron ITI como una capa de física de componentes de TI bajo una capa de servicios de TI compartidos. Ellos vieron componentes humanos que ataron los componentes físicos en servicios de TI funcionales. Esto implicó una jerarquía de componentes y procesos, donde los procesos de TI utilizan componentes para apoyar procesos comerciales. Esta jerarquía teóricamente puede ser reforzada y ampliada usando la conceptualización de la dirección estratégica de recursos y capacidades. Los

recursos son las unidades básicas de análisis, mientras una capacidad es la capacidad para recursos de realizar una tarea o la actividad en conjunto. Así, los recursos representan los componentes básicos de capacidades. Viendo los componentes de ITI como recursos y como capacidades, se propuso una relación causal entre recursos ITI (técnico y humano) y capacidades de ITI. Esto era la base conceptual con lo cual un modelo formal de ITIF permitida, fue desarrollado.

Desarrollo del modelo

La definición multidimensional de ITI captura tres modelos de utilización ITI: adquisición de recurso, desarrollo de capacidad, y utilización de capacidad. Mientras la política de la inversión primero identifica la capacidad requerida y luego ayuda a adquirir los recursos técnicos y humanos ITI para su desarrollo, el valor estratégico podría ser ganado haciendo inversiones adicionales de ITI en previsión de futuras necesidades de negocio. Estas son inversiones en la flexibilidad, porque ellos proporcionan los grados de libertad en el responder a nuevas necesidades de negocio. La flexibilidad de ITI permitida es definida aquí como la capacidad de ITI de adaptarse a nuevo, diferente, o al cambio de exigencias de negocio.

Flexibilidad ITI-permitida: TI elementos

Elementos Técnicos ITI

Implica la conectividad y la compatibilidad. El elemento técnico ITI apoya múltiples procesos de negocio y aplicaciones, los componentes técnicos deberían ser desplegados a la perfección a través de la organización, permitiendo a los usuarios compartir la información. La reusabilidad puede ser alcanzada poniendo en práctica componentes independientes y estandarizados, implicando la modularidad. Los componentes permiten alcanzar mayor flexibilidad en configuraciones finales. Ha sido establecido que componentes técnicos compartidos realzan la flexibilidad cuando son conectables, compatibles, y modulares. Así, vemos la conectividad, la compatibilidad, y la modularidad como las dimensiones que permiten ITIF.

Elementos Humanos de ITI

La capacidad de recursos humanos ITI para permitir la flexibilidad se ve reflejada en el conocimiento y las habilidades del personal de TI. Por lo tanto, se considera los dominios de conocimiento de personal de TI y habilidades, como las dimensiones de

flexibilidad de ITI humano. La posesión del conocimiento y habilidades pone a una organización en una posición para aprovechar nuevas oportunidades.

Elementos de Procesos de ITI

Proporciona flexibilidad cuando el rango de capacidades es ampliada. Las empresas con alta agilidad tienen más y más amplios servicios de ITI. Esta vista de flexibilidad ha sido adoptada en otras áreas, como la administración de la fabricación. La diversificación de tecnología crea un potencial para el crecimiento organizacional, porque las capacidades de ITI pueden ser físicas o directivas, identificamos en la figura 3.6 dos dimensiones que permiten flexibilidad para el elemento de proceso: rango de capacidades físicas y directivas.

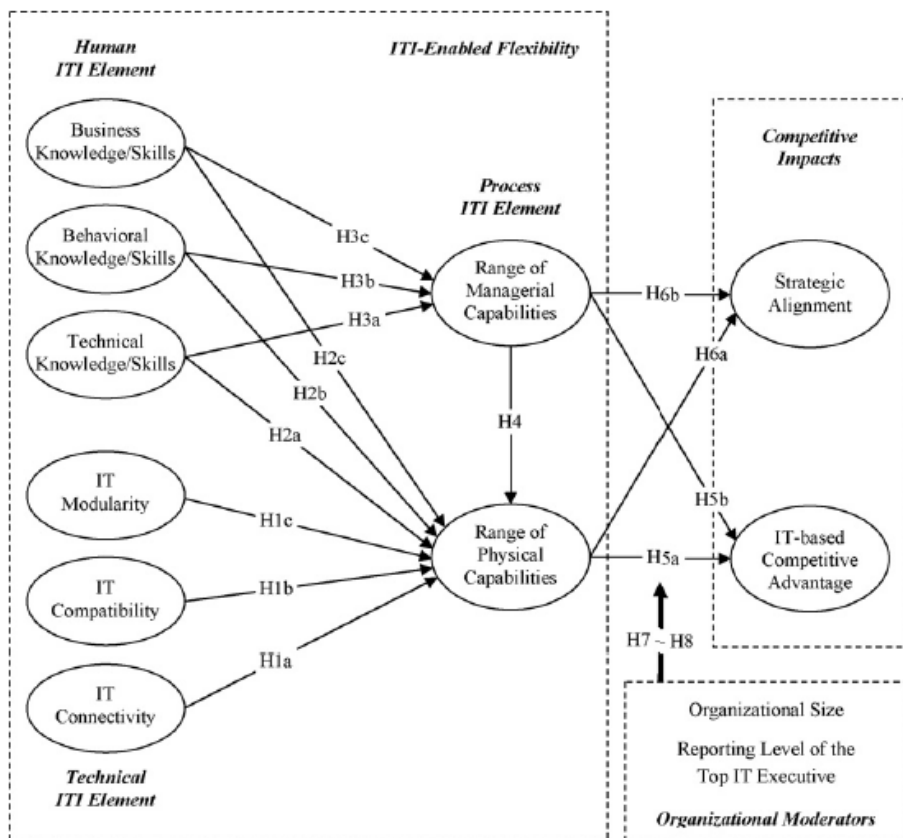


Figura 3.6. ITIF permitida. [Fink & Neumann, 2009]

ITIF permitida: Relaciones mutuas entre elementos ITI

En la transición de la adquisición de recurso al desarrollo de capacidad, los atributos de recurso deberían tener un impacto sobre las capacidades que usan los recursos. Agregando la idea que la flexibilidad debería permitir a una más amplia gama de construcciones (ITI capacidades), se formularon un juego de las hipótesis que ayudaron

a investigar las relaciones mutuas entre las dimensiones que permiten flexibilidad de elementos ITI.

Los efectos de dimensiones técnicas sobre dimensiones de proceso

La flexibilidad permitida por ITI técnico es positivamente asociada con las organizaciones que implementan sus tecnologías y aplicaciones. Por lo tanto, se supuso que:

La hipótesis 1a. La conectividad de TI afecta positivamente el rango de capacidades físicas.

La hipótesis 1b. La compatibilidad de TI afecta positivamente la gama de capacidades físicas.

La hipótesis 1c. La modularidad de TI afecta positivamente la gama de capacidades físicas.

Los efectos de dimensiones humanas sobre procesos de dimensiones

Las dimensiones de proceso humano también son supuestos positivos que afectan a las dimensiones de proceso. La destreza más variada y a fondo es necesaria debido a la tarifa rápida de cambio tecnológico. Profesionales de TI deben demostrar una más amplia gama de habilidades conductuales, la expresamente mejor coordinación y capacidades que atraviesan límite. Una organización cuyo personal de TI posee el amplio conocimiento técnico, conductual, y de negocio y habilidades mejor es colocada para desarrollar nuevos servicios físicos. Así se supuso:

La hipótesis 2a. El conocimiento técnico y habilidades afectan positivamente la gama de capacidades físicas.

La hipótesis 2b. El conocimiento conductual y habilidades afectan positivamente la gama de capacidades físicas.

La hipótesis 2c. El conocimiento de negocio y habilidades afectan positivamente la gama de capacidades físicas.

El desarrollo de servicios directivos también debería ser positivamente bajo la influencia de la existencia de amplio conocimiento y habilidades. Servicios directivos implican tales actividades como la identificación de nuevas tecnologías y evaluación de su aplicabilidad de negocio, definición de prioridades de la inversión, y la educación de

la dirección sobre cómo generar el valor de TI. Tales capacidades requieren la comprensión técnica, una orientación de negocio, y una capacidad de formar relaciones. Así:

La hipótesis 3a. El conocimiento técnico y habilidades afectan positivamente la gama de capacidades directivas.

La hipótesis 3b. El conocimiento conductual y habilidades afectan positivamente la gama de capacidades directivas.

La hipótesis 3c. El conocimiento de negocio y habilidades afectan positivamente la gama de capacidades directivas.

El efecto entre dimensiones de proceso

El clustering de capacidades ITI en categorías físicas y directivas implica la existencia de una relación mutua entre ellos. Capacidades limitadas directivas probablemente conducirían a capacidades inadecuadas físicas. Amplias capacidades directivas proporcionan el potencial para desarrollar capacidades físicas, debido a su capacidad de reasignar recursos. Así la Hipótesis 4. La gama de capacidades directivas afecta positivamente la gama de capacidades físicas.

El valor de negocio de flexibilidad ITI permitida

Ventaja Competitiva basada en TI

La vista a base de recurso (RBV) de la empresa argumenta que la heterogeneidad y la inmovilidad de sus recursos causan el funcionamiento superior. Las dimensiones que permiten flexibilidad de elementos ITI permiten a una empresa generar el valor. Amplias capacidades ITI tienen el valor estratégico, porque ellos permiten a una empresa, explotar sus oportunidades y neutralizar amenazas ambientales. Como ITI dinámicamente se desarrolla, la dependencia de camino y la irrevocabilidad en su desarrollo hacen difícil de imitar.

Utilizamos la perspectiva de capacidades dinámica, una extensión del RBV, para definir las dimensiones que permiten que la flexibilidad del proceso ITI sea una fuente de ventaja competitiva. Los cambios orientados a capacidades permiten a las empresas configurar de nuevo y cambiar de frente sus recursos de encontrar demandas. Asegurando la disponibilidad de una amplia gama de capacidades físicas y directivas,

una empresa puede reasignar sus capacidades existentes y recursos subyacentes de apoyar un nuevo juego de exigencias de negocio. Así:

La hipótesis 5a. La gama de capacidades físicas afecta positivamente la ventaja competitiva basada en TI.

La hipótesis 5b. La gama de capacidades directivas afecta positivamente la ventaja competitiva basada en TI.

Alineación estratégica

El modelo de alineación estratégica establece la importancia de ITI en alineación de integración funcional y estratégica. Prahalad y Krishnan, notó que, en muchas empresas, la carencia de ITIF, causa un vacío entre la aparición de direcciones estratégicas y la capacidad de ITI de soportarlos. Una amplia gama de capacidades ITI debería permitir mayores grados de flexibilidad para lograr mejores cambios. Por lo tanto

La hipótesis 6a. La gama de capacidades físicas afecta positivamente la alineación estratégica.

La hipótesis 6b. La gama de capacidades directivas afecta positivamente la alineación estratégica.

Los asesores de organización de valor de negocio

La hipótesis es que la ITIF permitida tenía el valor de negocio porque esto afectaba positivamente la posición competitiva de una organización. Sin embargo, esto puede depender de características de organización, como su tamaño. Mientras el tamaño es más grande puede afectar positivamente la difusión de innovación debido a ligero financiamiento, habilidades de marketing, y la experiencia, esto también puede causar la inercia. La investigación ha usado estos argumentos teóricos para desarrollar hipótesis de contradicción sobre la relación entre el tamaño y la adopción de TI. Se supuso que el efecto de moderación negativo era más fuerte debido a las fuerzas que inhiben el cambio de organizaciones grandes y su asociación negativa con la flexibilidad. Así:

La hipótesis 7. El tamaño de la organización afecta negativamente las relaciones entre la ITIF permitida e impactos competitivos. Se cree que el nivel de reporte del principal ejecutivo de TI influye considerablemente en su capacidad de actuar recíprocamente de manera intensiva con el CEO y el directivo del equipo superior. El nivel de reporte del

principal ejecutivo ha sido encontrado para ser un antecedente significativo de la eficacia de TI. La comunicación de doble dirección facilitada por el reportaje directo debería aumentar las consideraciones de TI en la toma de decisiones estratégica y de identificación sobre oportunidades del empleo de TI. Por lo tanto:

La hipótesis 8. Los informes de primer nivel para los ejecutivos de TI afectan positivamente las relaciones entre la ITIF permitida e impactos competitivos.

3.2.4 Modelo sintetizado de Flexibilidad de ITI (2010)

Este estudio muestra el modelo de ITIF sintetizado. Las líneas punteadas de la figura 3.7 trazan un mapa de los orígenes al modelo de Ness.

Ness, estrechamente indica la fuerte relación de la ITIF con a la eficacia y la alineación estratégica. Desde un nivel alto, la ITIF saca sus características "conectividad, compatibilidad, y modularidad", Byrd & Turner, caracterizaron ligeramente de manera diferente refiriéndose a la ITIF como " ITI técnica e ITI Humana".

La infraestructura, como un componente de ITIF, implica el empleo de switch, interruptores, cortafuegos, el hardware de sistema, el ordenador portátil, escritorios, impresoras, el software de aplicación, componentes de telecomunicaciones, red de área extendida, y la red local, más toda la gente que permite y guarda aquellos componentes que controlan. El componente humano de ITIF consiste en las capacidades técnicas del equipo de TI, el conocimiento del equipo y la capacidad de apoyar múltiples productos, su dedicación a la organización, y características psicológicas, como es descrito posteriormente en esta revisión literaria por Georgsdottir y Getz. Byrd & Turner expresamente lo llaman "compromisos, valores, y normas".

La Investigación de Byrd & Turner estadísticamente identifica " la dirección de tecnología, la funcionalidad de aplicación, la compatibilidad de TI, y la transparencia de datos" alineadas a la ITIF. Otro componente de Byrd & Turner combina el lado de destreza de TI con la alineación entre TI y el negocio, y una relación a ITIF.

Además, la semejanza entre los modelos de ITIF de Ness & Byrd & Turner claramente es identificada vía el empleo de términos comunes de conectividad y compatibilidad. Investigando más profundo en el modelo de Byrd & Turner, se refiere a la reusabilidad y la modularidad directamente relacionada a la tercera característica de Ness, la modularidad.

Nuevos acontecimientos en ITIF

El modelo de ITIF sintetizado presenta una lista exhaustiva de los componentes que se aplican a las organizaciones, grupos de negocio, y equipos de tecnología de la información. Uno de los desafíos que rodean la identificación de nuevos acontecimientos en un área se relaciona con fuentes limitadas que apoyan el desarrollo emergente. Considerando esto, dos nuevas áreas de ITIF aparecen. Las áreas son: la recuperación de desastre y la externalización.

La investigación de ITIF comienza a incluir componentes de recuperación de desastres dentro del estudio. Boh y Yellin, escribieron un artículo que trata con normas de arquitectura estándar de TI, incluyendo la consideración para conceptos como " la infraestructura informática humana".

Con un grupo de TI descentralizado, el personal no es todo en un lugar y un desastre local no afectará en una organización a la misma magnitud que un desastre local bajo una estructura centralizada. Además, bajo una estructura descentralizada "telecomunicaciones, servicios de red, y servicios de seguridad " son protegidos vía la dispersión geográfica. Las prácticas de recuperación de desastre también llevan las organizaciones a prácticas estandarizadas. Por estas estandarizaciones grupos locales argumentan que ellos pierden la flexibilidad pero la organización en total encuentra que la organización gana la flexibilidad por el mejor empleo de recursos y procesos comunes que conducen a la flexibilidad organizacional.

Desde una perspectiva corporativa, el outsourcing realza la flexibilidad de la organización de varios otros modos. Líderes de organización afrontan gastos desorbitados para contratar a un empleado de trabajo de jornada completa. Un punto temporal en la demanda debido a la carga de trabajo aumentada es sobre todo costoso para organizaciones. Se necesita de personal outsourcing que dirijan eficientemente y logren ventajas competitivas sobre las organizaciones que carecen de esta opción y comienzan a aparecer como un nuevo desarrollo en ITIF.

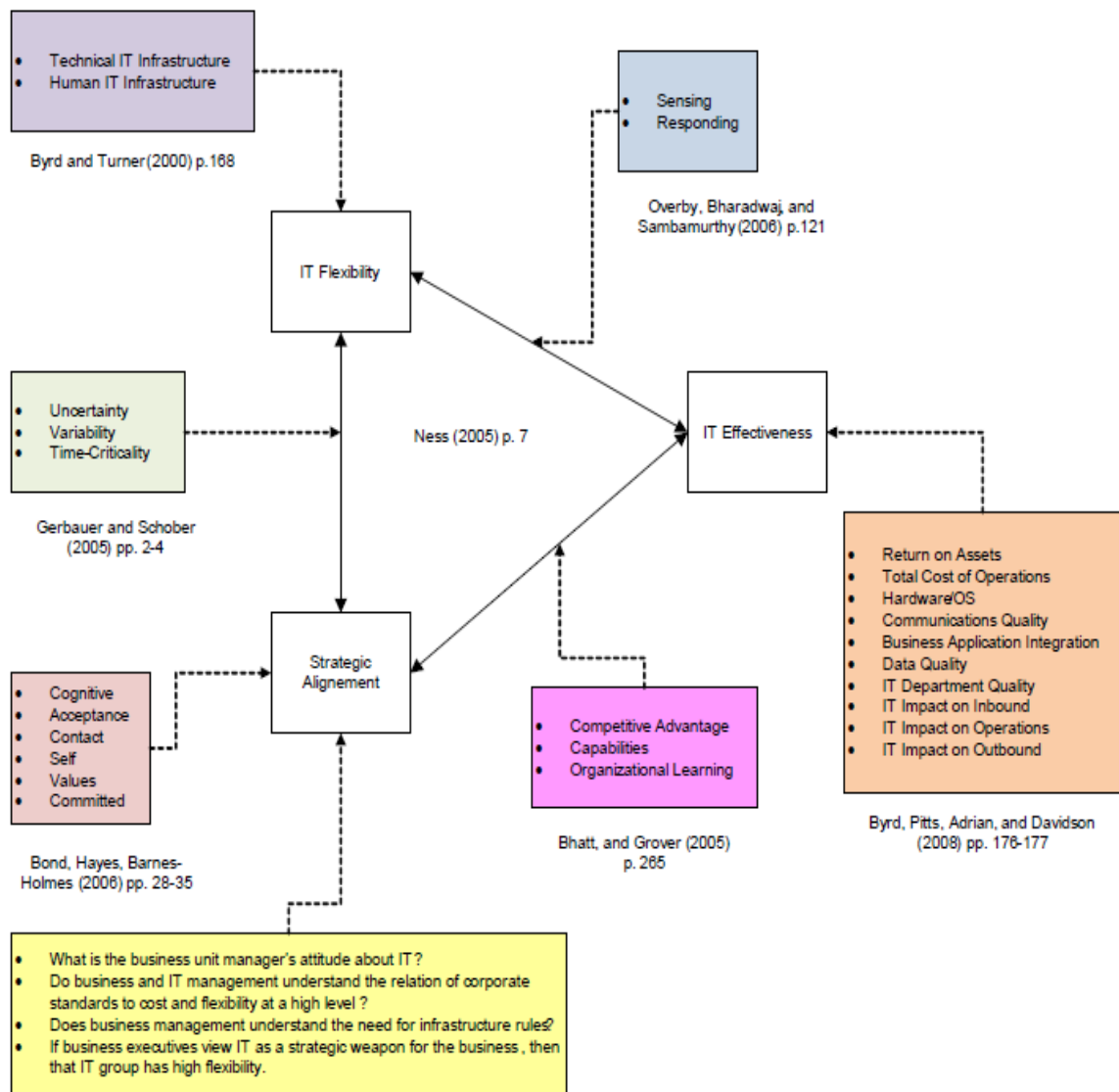


Figura 3.7 Modelo sintetizado de ITIF. [Fullerton & Ness. 2010]

3.2.5 Modelo de Impacto de TIF en el Alineamiento Estratégico (2011)

TIF

Asimismo los estudios anteriores acentúan las calidades que permiten a la infraestructura informática escalar con respeto a las exigencias del usuario final o variar en el alcance en un camino que la infraestructura puede acomodar una mezcla de aplicaciones informáticas, sistemas operativos, y formatos de datos (Duncan, 1995). Además, Weill, Subramani, & Broadbent (2002), consideran una ITI flexible como un elemento fundamental en la tentativa de las organizaciones de mejorar la capacidad estratégica.

Duncan (1995) and Byrd & Turner (2000), conceptúan la ITIF en términos de cuatro constructos: la compatibilidad de hardware, la modularidad de software, conectividad de redes, y Técnicas de adaptabilidad de TI. Estos cuatro constructos definen la ITI, autónomamente y en conjunto, como la capacidad de ITI en el escalamiento y el desarrollo fácil, rápido y conforme a las exigencias del mercado. Por lo tanto, en el caso que el hardware es incompatible, las redes no pueden escalar, el software fácilmente no puede ser personalizado o cambiado, y las habilidades son propietarias o se vincularon a una plataforma de tecnología específica.

El Marco Conceptual

El modelo estudiado está compuesto de cuatro constructos clave, incluyendo la flexibilidad, la alineación estratégica, el sistema de información la planificación estratégica, y el funcionamiento outsourcing. Basado en la literatura existente, hay relación positiva entre la TIF y la alineación estratégica con sistemas de información estratégicos que planifican (SISP) sirviendo como un asesor de esta relación. También, repasando la literatura se mostró que el outsourcing puede ayudar a la empresa a alcanzar la estabilidad por la diversificación de mercado.

En otras palabras, entornos dinámicos pueden afectar la flexibilidad con respecto a la alineación estratégica (figura 3,8). Por lo tanto, se propone que los asesores de funcionamiento de exportación son el eslabón entre la TIF y la alineación estratégica. Del modelo, se muestran las siguientes proposiciones:

P1: ¿La TIF tendrá una relación significativa con la alineación estratégica?

P1a: ¿La modularidad tendrá una relación significativa con la alineación estratégica?

P1b: ¿La compatibilidad tendrá una relación significativa con la alineación estratégica?

P1c: ¿La conectividad tendrá una relación significativa con la alineación estratégica?

P1d: ¿Las habilidades administrativas tendrán una relación significativa con la alineación estratégica?

P2: ¿SISP modera la relación entre la TIF y la alineación estratégica?

P3: ¿El funcionamiento de outsourcing modera la relación entre la TIF y la alineación estratégica.

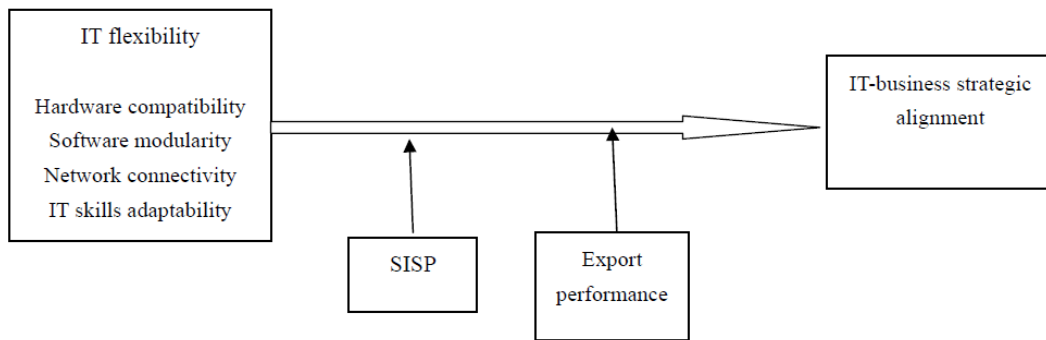


Figura 3.8. Modelo de Impacto de TIF en el Alineamiento Estratégico. [Jorfi, 2011]

3.2.6 Modelo de relación entre TIF, Alineamiento Estratégico de Negocio de TI y Capacidad (2011)

Capacidad de TI

Las empresas operan bajo diferentes situaciones complejas que son entrelazadas en un entorno activo y dinámico. La capacidad de TI facilita a las empresas estar por encima de sus competidores y al mismo tiempo es una de las fuentes más vitales para la empresa. De muchos estudios emprendidos, principalmente de los Estados Unidos y algunos países Occidentales, ha sido encontrado esto en el siglo XXI, que la capacidad de TI es un recurso crucial para las empresas.

Algunos investigadores, han conceptualizado la capacidad de TI en ángulos diferentes. En una de las investigaciones, la capacidad de TI es definida como un tipo de capacidad de las organizaciones, para apoyar las actividades y trabajar procesos en la organización arreglando y agrupando otros recursos que son importantes. En otro estudio, la capacidad de TI es descrita como la capacidad que puede incorporar otros recursos de las organizaciones por la aplicación y la asignación de Recursos de Información Tecnológica. Según Bharadwaj, los recursos de TI pueden ser divididos en tres grupos, que son: activos intangibles de TI, infraestructura informática y recursos humanos de TI.

Las dimensiones consiguientes que fueron reunidas de los últimos 6 estudios son (1) Arquitectura de TI, (2) la infraestructura informática, (3) recursos humanos de TI (y 4) relación de recursos de TI.

Modelo de Investigación

Basado sobre estudios e investigaciones, se puede concluir que la alineación estratégica es afectada por muchos factores. Factores como: comunicación entre TI y el negocio, conocimiento compartido entre TI y el negocio, administración de recursos de TI, la TIF, la ambigüedad ambiental, el tamaño de la organización, la relación entre la planificación TI y el negocio, el diseño o la planificación de información estratégica, pueden influir en la alineación estratégica.

En relación con la alineación estratégica, muchos investigadores han clasificado la modularidad, conectividad y compatibilidad como los componentes de flexibilidad de TI. Asimismo se encontró un vacío después de examinar y revisar la literatura sobre esto. Para llenar el vacío, se incluyó la capacidad en relación con la alineación estratégica y la TIF, como se muestra en la figura 3.9

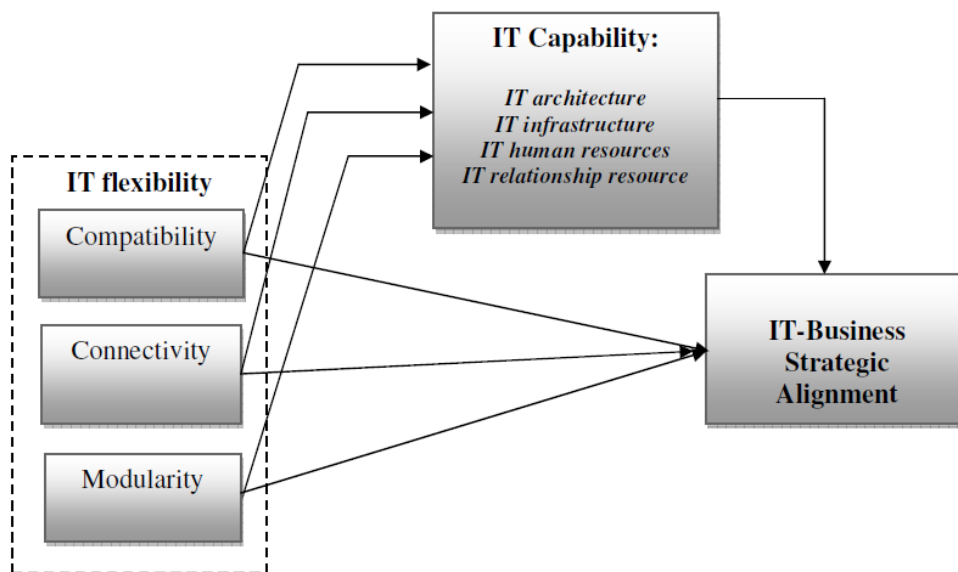


Figura 3.9 Modelo de investigación. [Jorfi, Nor, & Najjar, 2011]

En este estudio, se ha definido cómo la capacidad de una organización permite adelantar su posición, influyendo en sus Recursos de Información Tecnológica con una combinación de otros recursos y capacidades de lograr los objetivos del negocio vía la ejecución de TI. Usó cuatro dimensiones, en particular recursos humanos de TI, relación TI, la infraestructura informática y la arquitectura TI a medida. Llegando a la

conclusión de que los componentes que constituyen la flexibilidad considerablemente influyen en la capacidad de TI y al mismo tiempo, la capacidad de TI también influye enormemente en la alineación estratégica.

3.2.7 Modelo de Medición de ITIF en las Organizaciones

Villanueva (2011), describe el desarrollo de un modelo que permite medir la ITIF en las organizaciones. Analiza los modelos existentes y propone un nuevo modelo soportado con un instrumento de medición confiable y válido.

Metodología de Investigación

De acuerdo a Mahotra & Grover (1998), los estudios de muestreo tienen tres características. Primero, los estudios implican la recolección de datos pidiendo a los encuestados responder una serie de preguntas estructuradas. Segundo, los estudios usualmente son cuantitativos. Tercero, los datos de estudio representan una población seleccionada usando técnicas de muestreo para identificar un sub-grupo más pequeño pero idéntico a la población de encuestados.

Mahotra & Grover (1998), proponen un marco para desarrollar escalas de medición, las cuales estén basadas en el modelo de Churchill y es mostrado en la figura 3.10:

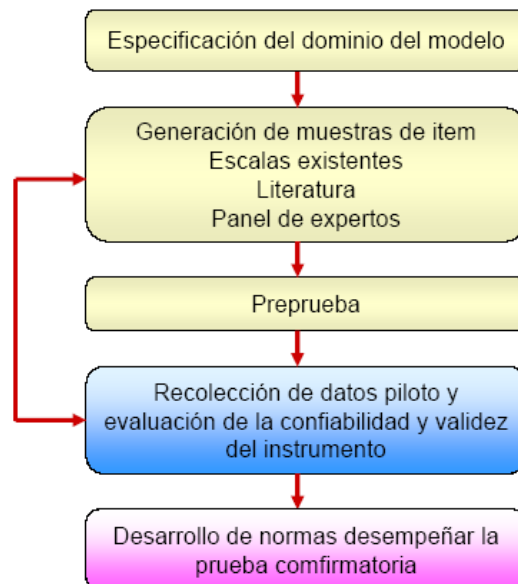


Figura 3.10 Marco para desarrollar escalas de medición. [Mahotra & Grover, 1998]

Los primeros pasos, fueron la especificación del dominio de modelo y el uso de la literatura para establecer la validez del contenido. Después de desarrollar una lista de

ítems inicial de medidas, se comenzó la pre-prueba del ítem de medición. Se usó un método de clasificación definido para probar la conexión entre medidas de ítem y el modelo (Hensley, 1999).

En este método, los encuestados coincidieron en cada medida del ítem en una lista aleatoria al concepto apropiado dadas las definiciones de los conceptos. Los encuestados verificaron cualquier redacción confusa o ambigua de las medidas de ítem y definiciones del modelo.

Una vez que una medida de ítem exhibió niveles de confiabilidad y validez aceptables, se comenzó el desarrollo del instrumento de estudio. El estudio consistió en preguntas usando una escala Likert de 6 puntos. Usando el concepto de Sudman & Bradburn (1982), se usaron seis categorías de respuesta para eliminar que las respuestas se acumulen en una respuesta central.

Después que se desarrolló el cuestionario, este es probado de manera preliminar antes de llevar a cabo la distribución. Con los expertos en cada área se completan e indican cualquier ambigüedad en las preguntas. Las respuestas del cuestionario piloto son usadas para evaluar la confiabilidad de modelo usando alfa de Cronbach. Las preguntas del cuestionario son modificadas hasta obtener niveles de confiabilidad aceptables y para reducir ambigüedad.

El cuestionario fue distribuido a los altos ejecutivos y profesionales de las distintas empresas que reunieron las características preestablecidas.

La lista de encuestados fueron obtenidas de varias fuentes. En primer lugar, obtenidas de la listas de direcciones de revistas que publiquen artículos con los temas de interés, también las compañías son identificadas de la lista de catálogos empresariales.

Ya que la respuesta puede ser muy variada (Kerlinger, 1986) y el estudio al menos 200 encuestados (Hinkin, 1995), se usó varias técnicas para motivar a los encuestados a participar. Una nota aclaratoria que acompaña a cada cuestionario describiendo el intento general de la investigación y el potencial que ésta representa para cada encuestado. El cuestionario contó con un casillero para que el encuestado marque el resultado de la investigación, para fomentar participación también fueron usadas Tarjetas de notificación complementaria y llamadas telefónicas.

Una vez que los datos del estudio de investigación fueron recolectados, se realizó el análisis del factor exploratorio y confirmatorio para evaluar convergencia y discriminar

la validez del modelo. Después de validar el modelo y probar la viabilidad de las proposiciones del modelo de ITI.

Usando estas dimensiones, se realizó un análisis de contenido de la literatura, resultando en un grupo de ítems que fueron usados en el desarrollo del instrumento inicial, cada ítem fue presentado en una escala Likert de cuatro puntos. El cuestionario fue pre probado con profesionales expertos en TI. Cada uno fue informado sobre el propósito del estudio y se le pidió evaluar los ítems por integridad, entendibilidad, terminología, y ambigüedad. Esta pre prueba daría como resultado el instrumento final.

Desarrollo del Modelo de ITI

La metodología usada en este estudio sigue las recomendaciones para medición de modelos delineadas por Churchill (1979). Esta metodología ha sido usada previamente para desarrollo de otros modelos en el campo de las TI (Sethi & King, 1991).

De acuerdo con los diferentes modelos examinados se presentó una alternativa de modelo de ITIF, la cual está subdividida en varios subelementos que se muestran en la figura 3.11:

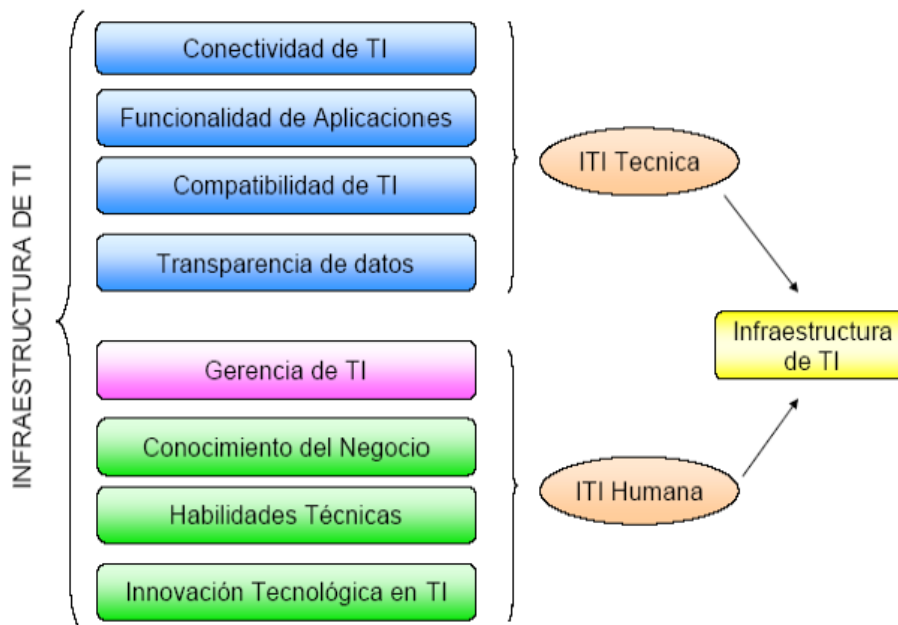


Figura 3.11 Modelo de ITI. [Villanueva, 2011]

El modelo propuesto también es presentado en forma gráfica en la figura 3.12 mostrando la interrelación existente entre la infraestructura técnica e infraestructura humana de las TI.

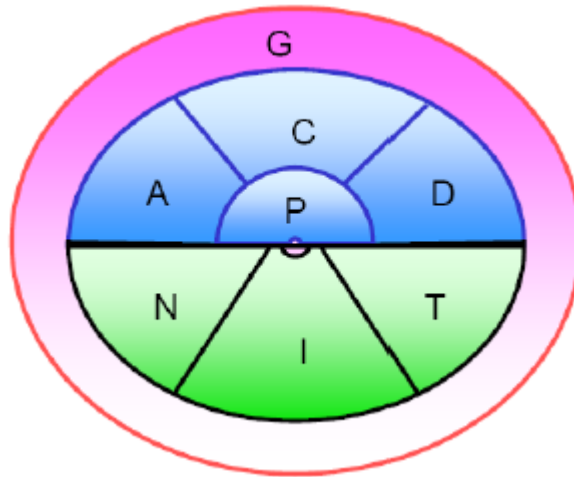


Figura 3.12 Representación Gráfica del Modelo de ITI propuesto. [Villanueva, 2011]

Infraestructura técnica de TI

- C conectividad de TI
- A Funcionalidad de Aplicaciones
- P Compatibilidad de las TI
- D Transparencia de datos

Infraestructura humana de TI

- G Gerencia de TI
- N Conocimiento del negocio
- T Habilidades técnicas
- I Innovación tecnológica

Análisis del contenido del modelo de ITIF

Al hacer un análisis de la literatura sobre ITIF, se encontraron varios modelos que tienen dimensiones subyacentes a este concepto.

Las dimensiones del modelo desarrollado surgen del análisis de los modelos propuestos presentados por Breadbent et al, (1996), Davenport & Linder (1994), Duncan (1995), Gibson (1993), Lee et al (1995). Byrd & Turner (2000), los cuales abarcan:

- Conectividad de TI
- Funcionalidad de las aplicaciones
- Compatibilidad de la TI

- Transparencia de datos
- Gerencia de TI
- Conocimiento de negocio
- Habilidades técnicas e
- Innovación tecnológica

La Innovación tecnológica, es la habilidad de la organización para desplegar TI en la manera más efectiva posible en apoyo de las estrategias de negocios (Lee et al 1995; Mcfarlan 1995; Swanson 1994). Considera además la capacidad de una organización de realizar investigaciones aplicadas específicas en el área de TI. Es decir, considera tener un centro o un área de investigación. Muchas organizaciones dedican gran parte de su presupuesto al desarrollo de investigaciones aplicadas. Realizar este tipo de actividades demanda una gran cantidad de recursos tanto financieros como humanos por lo que muchas organizaciones encargan esta actividad a organizaciones específicas. La innovación tecnológica ejerce una influencia sobre la flexibilidad tecnológica de una organización, y que ésta a la vez depende del entorno en el cual se encuentra operando. También se considera en esta dimensión el seguimiento de la tendencia de desarrollo de las TI emergentes, así como la realización de pruebas piloto experimentales de nuevos descubrimientos.

3.2.8 Dimensiones de ITIF en la mejora de la eficacia de la gestión según la perspectiva de la industria de la construcción (2011)

Metodología de investigación

Los datos y conclusiones presentadas en este paper son tomados de fuentes secundarias. La información fue recopilada de diarios y libros de la literatura con un enfoque sobre la investigación de ITIF.

La mayoría de ellos es a partir del 2000 hasta el 2010. Los materiales de la fuente de los datos fueron obtenidos de las bases de datos de las bibliotecas de universidades de Malasia.

Beneficios de ITIF

El concepto de ITIF viene de la necesidad de tener TI que sea capaz de afrontar los cambios de tecnología rápidos. Estudios anteriores convinieron que la ITIF es una llave al éxito de TI durante los períodos de cambio intenso, particularmente donde la ITIF actúa como una fundación para la TIF total (Davenport & Linder, 1994; Tallon & Kraemer, 2003). En esta situación, la ITIF es considerada como beneficio de las organizaciones en los siguientes cuatro aspectos:

- *Ahorro de Costos*

Generalmente, muchos investigadores creen que una ITIF ayuda a la organización en el manejo del incremento de clientes y demandas de mercado sin aumentar costos (Davenport & Linder, 1994; Weill, 1993).

Como los productos y servicios de TI mejorados son liberados cada día, es difícil para las organizaciones poner en práctica nuevas TI sin una reinversión grande. De ahí, teniendo la ITI flexible, las organizaciones son capaces de soportar cambios, reutilizando componentes existentes de ITI siempre que la nueva tecnología es presentada y diseñada para manejar cambios. Además, la ITIF proporciona la capacidad de ajustar una amplia variedad de entornos, y esto tiene la profundidad y la adaptabilidad para aplicar a la mayor parte de las necesidades de la organización. Salvando el coste de proporcionar entrenamiento para su propio personal o clientes porque con la ITIF, esto permite a las organizaciones ejercer el mayor control de las operaciones de TI dentro y más allá de la organización una vez que cambian las tecnologías, legislación, política, regulaciones y expectativas constituyentes (SAP, 2009; Sweeny, 1995).

- *Ahorro de Tiempo*

ITIF permite a los gerentes de las organizaciones tomar decisiones hacia la alineación de ITI de negocio, de modo que ellos rápidamente puedan adaptarse a cambios del entorno y explorar nuevas ideas de procesos (Leana & Barry, 2000).

Como la reconstrucción de nueva ITI toma demasiado tiempo para implementarse, ITIF permite a los sistemas de TI soportar cambios y puede ser mejorado sin necesidad de comenzar una vez más (Butler Group, 2006a). Por consiguiente, ITIF puede acortar el ciclo de tiempo de producto, incrementando alternativas de diseño y produciendo productos de calidad más altos (Omar et al., 2010). Además, ITIF implica la

construcción de un sistema con capacidades de afrontar requerimientos distintos, tales como una amplia gama de productos que ofrecen conveniencia para cada parte involucrada, como clientes, contratistas, y el equipo de diseño. Ellos podrán ser comunicados usando sistemas de TI, lo que hace ahorrar tiempo en el término de comunicación (Hashim et al., 2010).

- *Mejorar la comunicación*

ITIF ofrece planes de extensión a otras posiciones geográficas. Así, ITIF mejora la conexión entre las partes involucradas y las organizaciones se harán más globalizadas. Ellos pueden conseguir datos en tiempo real, y comunicarse con otras partes en cualquier momento desde cualquier lugar. Por lo tanto ITIF promueve la mejor integración y el mejor proceso de negocio.

- *Incrementa la eficacia y realza la ventaja competitiva*

Muchos investigadores han dirigido el impacto de ITIF hacia la eficacia de TI, ellos agregan que ITIF es un factor significativo hacia la entrega eficaz de servicios de TI y soluciones, y esto proporciona un acercamiento poderoso y viable a la entrega de soluciones de TI y servicios eficaces al negocio (Butler Group, 2006b; Chung et al., 2005; Chung, et al., 2003; Masrek y Jusoff, 2009; Ness, 2005; Sääksjärvi, 2000; Sriprasert y Dawood, 2002).

Además, la combinación de tener tanto la infraestructura técnica como la infraestructura humana en TI, realza la ventaja competitiva y su importancia es encontrada como positiva a la flexibilidad de las organizaciones (Byrd & Turner, 2001; Chung et al., 2005; Fink & Neumann, 2007).

- *Dimensiones de ITIF*

El resultado del estudio de Duncan fue un marco de trabajo de ITIF, y desde entonces, otros autores han investigado profundamente sobre ITIF (Cuadro 3.1). La definición de ITIF se califica por las dimensiones de conectividad, compatibilidad, modularidad y el personal informático experto, y estas dimensiones son constantes. Incluso aunque muchos investigadores incluyeran una variable suplementaria para la transparencia/integración/dirección de datos, esto es, sin embargo, la parte de la clasificación original de Duncan y recae en las categorías de compatibilidad y modularidad. En el contexto de la industria de construcción, hay tres dimensiones aconsejadas como medidas muy importantes de ser usadas; la infraestructura técnica, la

infraestructura humana y flexibilidad de sistemas de información (SI). La flexibilidad de infraestructura técnica trata con fuerza con la publicación. Esto consiste en la conectividad, la modularidad, y la compatibilidad.

La infraestructura de TI humana pone al personal informático experto en esta categoría. Esto se refiere a una persona, o un equipo profesional que tiene el conocimiento, habilidades y experiencia requerida para manejar Recursos de Información Tecnológica dentro de organizaciones y el conocimiento de negocio también (Byrd & Turner, 2000; Chanapos et al., 2006; Chung et al., 2003; Paschke et al., 2008; Tallon & Kraemer, 2003).

La tercera dimensión es la Flexibilidad de Sistemas de Información (Paschke, et al., 2008), la cual consiste en la capacidad de adaptarse a los cambios de entorno de la organización. Parchke et al. (2008) sugieren tres elementos bajo esta dimensión, que son: flexibilidad de mercado, la flexibilidad de integridad, y la flexibilidad de redes.

Cuadro 3.1. Dimensiones de los modelos de ITIF existentes. [Zainon & Salleh, 2011]

	Dimensiones de ITIF					
	Infraestructura Técnica				Infraestructura Humana	Sistemas de Información
Ken (1991)	Alcance	Rango				
Gibson (1993)	Conectividad de comunicaciones	Compatibilidad de computadora	Funcionalidad de la aplicación	Transparencia de datos	Organización y control de TI	
Davenport & Linder (1994)	Tecnologías de flexibilidad	Aplicaciones de negocios	Funcionalidad técnica	Información del negocio	Soporte de proceso de Negocios	Tecnologías
Duncan (1995)	Conectividad de Redes	Compatibilidad de Plataforma	Modularidad			
Lee et al (1995)	Gerencia de Tecnología				Habilidades funcionales del negocio Habilidades interpersonales Habilidades de especialidad técnica	
Broadbent et al (1996)	Gerencia de comunicaciones	Gerencia de aplicaciones	Gerencia de normas	Gestión de los datos Investigación y Desarrollo de TI Gerencia de Servicios		
Byrd & Turner (2000)	Conectividad de TI	Funcionalidad de aplicaciones	Compatibilidad de TI	Transparencia de datos Administración de tecnología	Conocimiento del negocio Administración de conocimiento Habilidades Técnicas	
Ness (2005)	Conectividad	Compatibilidad	Modularidad	Escalabilidad, rapidez, facilidad, modernidad	Infraestructura de TI Humana	
Paschke et al. (2008)						Mercado, Integridad y Redes

Discusión

Los acontecimientos de infraestructura informática en la construcción desempeñan un papel en el cambio de los canales de servicio y la mejora de procesos al ser más rápidos y al ahorrar caminos con la eficacia significativa (Musara y Fatoki, 2010). Por lo tanto, el elemento de infraestructura técnica es el factor principal que tiene que ser enfocado en primer lugar. Sin una infraestructura buena con capacidad de adaptarse a cambios rápidos de tecnología, el desarrollo de TI puede ser muy costoso y esto podría ser una carga y un obstáculo principal a algunas organizaciones de construcción (Omar et al., 2010). Por consiguiente, este elemento es crítico.

Para desarrollar una infraestructura informática flexible, debe ser seleccionado con cuidado un equipo de expertos en informática. Comúnmente, hay un vacío entre el negocio y el entorno de TI entre el personal informático en la industria de construcción. Hay siempre un caso donde el personal informático quien es responsable de desarrollo informático para organizaciones de construcción puede ser muy bien informado en TI pero ellos no pueden entender la naturaleza de negocio de construcción. Por el contrario, si ellos tienen un equipo de la gente del fondo de construcción, esta gente no puede ser bien entrenada en la utilización de TI.

La Flexibilidad de los Sistemas de Información ha sido propuesta como una de las dimensiones importantes en ITIF de la perspectiva de industria de construcción, Figura 3.13. Incluso aunque Salleh (2007), indicara que la distinción entre TI y Sistemas de Información es casi imposible, este paper sin embargo, indica que hay una diferencia entre TI y SI según Paschke et al. (2008). Los procesos informáticos, transmiten y almacenan la información que usa la base tecnológica que comprende los computadores, comunicaciones, software, y las redes que son traídas desde un entorno externo (Turner & Zmud, 1990; Weill & Olson, 1989).

De otra parte, los SI son un juego de software integrado que usa TI dentro de las organizaciones para apoyar al usuario, grupo y objetivos de negocio (Hsiao & Ormerod, 1998; Paschke et al., 2008). En un fragmento de la industria de construcción, la flexibilidad de SI es medido como un elemento separado de la infraestructura técnica por el revestimiento de los cambios rápidos de TI, los SI tienen que ser bastante flexibles para desarrollarse con el proceso comercial de construcción que cambia.

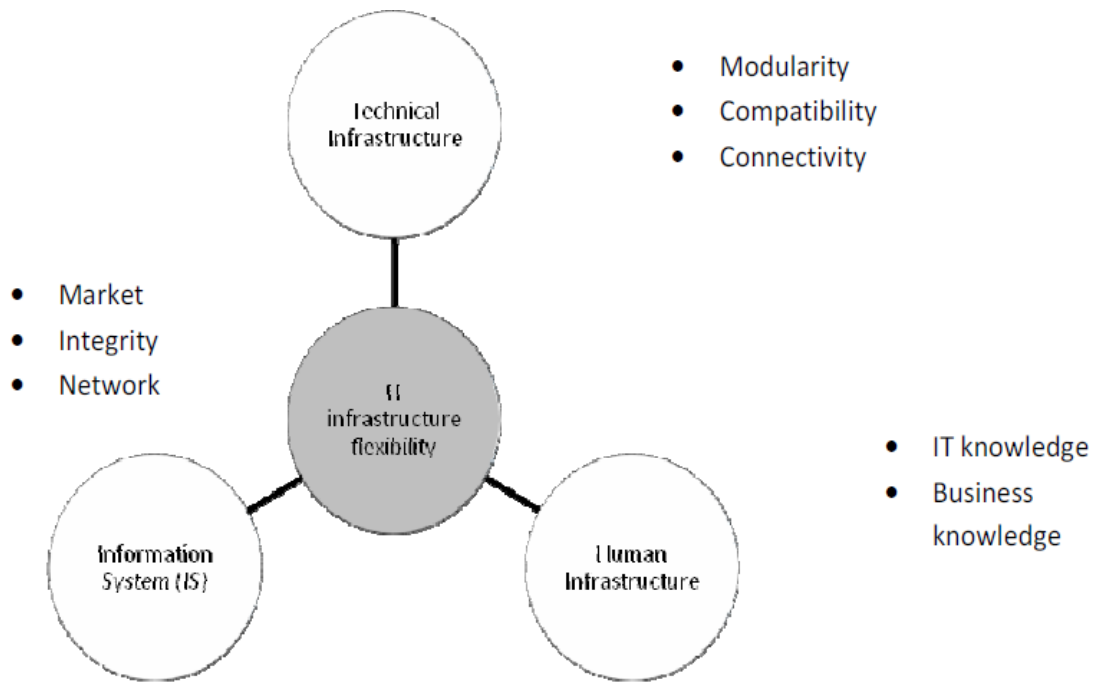


Figura 3.13 Dimensión de ITIF propuesta para la industria de la construcción. [Zainon & Salleh. 2011]

3.3 Resumen

Este capítulo explica de manera fehaciente las características de los modelos usados para medir la ITIF de acuerdo a la literatura investigada.

Se recopiló información de diversos autores y modelos con la finalidad de determinar las dimensiones involucradas en la ITIF.

La ITIF no sólo se basa en aspectos técnicos sino organizacionales, porque el capital humano es un factor importante para lograr que las TI tenga el resultado que se espera.

Una empresa mantiene una ventaja competitiva sólo si la sostiene en el tiempo, es decir se diferencia de los demás y logra mantener esa diferenciación permanentemente, ya que el valor de la TI no está en tenerla sino en el uso que se le da.

3.4 Conclusión

Mediante la revisión de la literatura identificamos un modelo propuesto por Byrd & Turner (2000), el cual consta de 8 dimensiones agrupadas en tres factores principales: Integración, modularidad y flexibilidad del personal de TI. Asimismo se muestra un

instrumento validado, el cual servirá de apoyo para la recolección de datos sobre la situación actual de ITIF que poseen las organizaciones.

También se han identificado dos modelos de ITIF, los cuales presentan dos dimensiones agregadas al modelo de Byrd & Turner, como son la **innovación** y la **Flexibilidad de los Sistemas de Información**, ambos aplicados a determinados sectores de la industria de Perú y Malasia respectivamente.

Según la literatura se puede concluir que para que las nuevas tecnologías funcionen de manera sincronizada y eficiente, las organizaciones deben estar convencidas y comprometidas con los objetivos y estrategias definidas comenzando con la alta dirección y los usuarios finales.

Esta revisión de la literatura ha permitido mostrar la relevancia del tema para la investigación en TI.

Capítulo 4: Modelo de ITIF Propuesto

El siguiente capítulo describe el modelo de ITIF propuesto resultado de la investigación y análisis de los modelos anteriores.

4.1 Fundamentos del Aporte

De acuerdo a la revisión de la literatura, los modelos encontrados presentan una serie de dimensiones que permiten medir la ITIF.

Terry Byrd & Douglas Turner (2000), definieron un Constructo de Flexibilidad de Infraestructura de TI y desarrollaron un instrumento de medida válido, confiable para este constructo. Está basado en ocho dimensiones divididas en técnicas y humanas, las cuales son: Conectividad de TI, Compatibilidad de TI, Funcionalidad de Aplicaciones, Transparencia de Datos, Administración de TI, Conocimiento del Negocio, Administración del conocimiento y Habilidades técnicas. Más tarde en un estudio de segundo orden agruparon las 8 dimensiones en solo tres: Modularidad, Integración y Flexibilidad de Personal de TI.

Lewis & Byrd (2003), presentan una investigación cuyo objetivo era operacionalizar el concepto de ITI, identificando sus dimensiones subyacentes y estableciendo un constructo de medición válido y confiable. Las dimensiones de ITI que fueron determinadas son: Director de TI, Planificación de TI, Seguridad de TI, Integración de Tecnología, Consejo de Asesoría, Modelo de la empresa, y Administración de Datos.

Lior Fink & Seev Neumann (2009), desarrollaron una definición multidimensional de ITI basada en las dimensiones: conocimiento de negocio, conocimiento técnico, conocimiento del entorno, compatibilidad TI, modularidad TI, conectividad TI.

Lewis & Byrd (2003), identificaron 7 dimensiones las cuales fueron: Director de TI (CIO), Planificación de TI, Seguridad de TI, Integración de TI, Consejo de Asesoría, Modelo de la Empresa y Administración de Datos.

Tom Fullerton & Lawrence R. Ness (2010), sintetizan un modelo de Flexibilidad de TI, basada en infraestructura humana e infraestructura técnica.

Saeid Jorfi, Khalil Md Nor, Lotfi Najjar, Hassan Jorfi (2011). Consideran como dimensiones de flexibilidad de TI a: compatibilidad de Hardware, modularidad de software, conectividad y adaptabilidad de objetivos.

Saeid Jorfi, Khalil Nor, Lotfi Najjar (2011). En su investigación proponen una relación entre flexibilidad de TI (la modularidad, la conectividad y la compatibilidad), la capacidad de TI, y la alineación estratégica.

M. Villanueva (2011), adaptó el modelo de medición de Byrd & Turner e investigó la adición de un nuevo componente de medición, la Innovación Tecnológica en TI.

Nurshuhada Zainon & Hafez Salleh (2011), identifican las dimensiones de: Infraestructura técnica, Infraestructura Humana y Sistemas de Información.

La evolución de los diferentes modelos es representado en la figura 4.1. y la comparación de las dimensiones de cada modelo en el Cuadro 4.1.

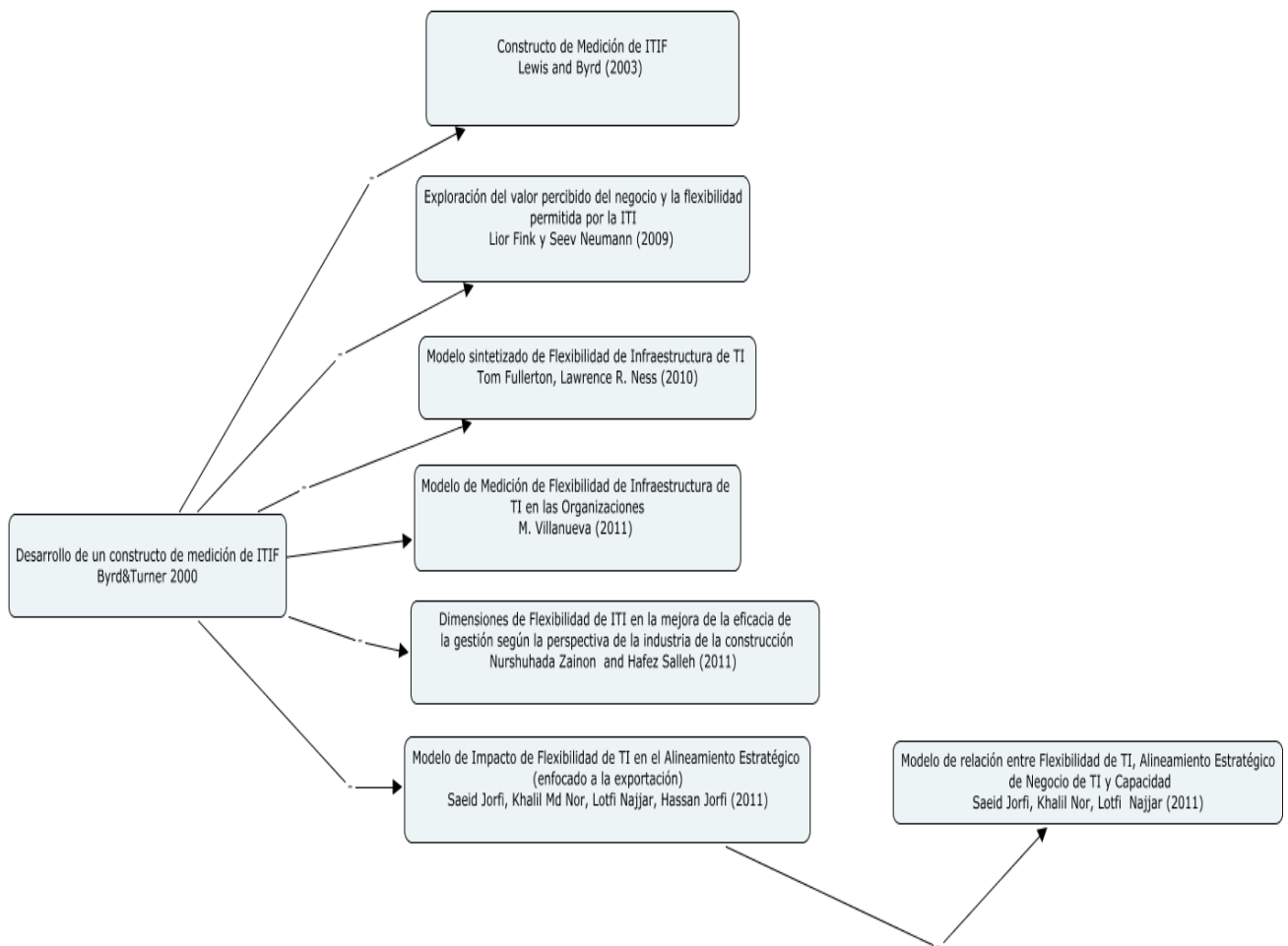


Figura 4.1 Mapa conceptual de los modelos de ITIF

Cuadro 4.1. Comparación de las Dimensiones de los modelos de ITIF existente.

Byrd & Turner (2000)	Lewis & Byrd (2003)	Lior Fink & Seev Neumann (2009)	Tom Fullerton, Lawrence R. Ness (2010)	Saeid Jorfi, Khalil Md Nor, Lotfi Najjar, Hassan Jorfi (2011)	Saeid Jorfi, Khalil Nor, Lotfi Najjar (2011)	M. Villanueva (2011)	Nurshuhada Zainon & Hafez Salleh (2011)
Conectividad de TI	Director de TI	Conocimiento negocio	ITI Técnica	Compatibilidad de Hardware	La modularidad	Conectividad de TI	Infraestructura Técnica
Compatibilidad de TI	Planificación de TI	Conocimiento técnico	ITI Humana	Modularidad de software	La conectividad	Funcionalidad de aplicaciones	Infraestructura Humana
Funcionalidad de aplicaciones	Seguridad de TI	Conocimiento del entorno		Conectividad	La compatibilidad	Compatibilidad de TI	Sistemas de Información.
Transparencia de datos	Integración de Tecnología	Compatibilidad TI		Adaptabilidad de objetivos.		Transparencia de datos	
Administración de TI	Consejo de Asesoría	Modularidad TI				Gerencia de TI	
Conocimiento del negocio	Modelo del negocio	Conectividad TI				Conocimiento del negocio	
Administración de conocimiento	Administración de Datos					Habilidades Técnicas	
Habilidades técnicas						Innovación Tecnológica de TI	

4.2 Descripción del Aporte

El modelo propuesto de ITIF se basa en el modelo base de Byrd & Turner, ya que es el modelo más completo y validado, al cual se agregan las dimensiones de Modelo del Negocio, Seguridad de TI y Flexibilidad de Sistemas de Información, que fueron dimensiones consideradas en los modelos de Lewis & Byrd (2003) y Zainon & Salleh (2011).

Este modelo consta de 6 dimensiones, las cuales se muestran en la figura 4.2:

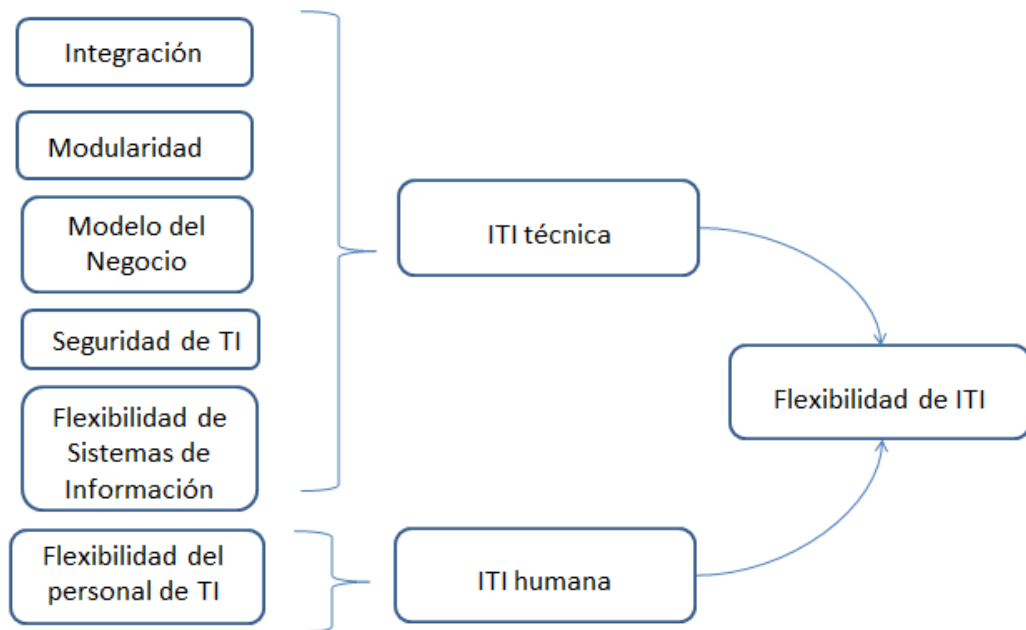


Figura 4.2 Modelo de ITIF propuesto. [Elaboración Propia]

4.3 Descripción Detallada del Aporte

A continuación se describen las dimensiones involucradas en el modelo:

4.3.1 Integración

El factor de Integración sugiere que la transparencia de acceso a toda la plataforma organizacional contribuye a la ITIF.

Este factor es una fusión de las dimensiones de conectividad de TI y compatibilidad de TI.

Modernas tecnologías de telecomunicaciones pueden soportar generalmente la transmisión y distribución de todo tipo de información incluyendo voz, imagen y video.

4.3.2 Modularidad

El factor de Modularidad es también una combinación de dos dimensiones de infraestructura técnica de TI. Estas dos dimensiones son funcionalidad de la aplicación y transparencia de base de datos. Estas dimensiones son asociadas con hardware, software y datos en la organización. Adicionalmente, las aplicaciones de software y los datos generalmente trabajan de manera que no es fácil separarlas unas de otras. Los ítems del factor de modularidad están orientados al desarrollo rápido de aplicaciones (modelos de software reusable, tecnologías orientadas a objetos). Este factor también implica el control de acceso (transparencia), el cual muestra la importancia de cómo las organizaciones deben ser capaces de compartir datos más rápido entre un rango mayor de usuarios.

4.3.3 Modelo del Negocio

El Modelo de Negocio involucra las características de la documentación de los procesos del negocio, metodologías de desarrollo, inventarios de información, estándares de tecnología, y el uso de desarrollos automatizados.

Los modelos de negocio pueden ayudar a identificar proyectos de sistemas potenciales para la organización y el replanteamiento de los procesos del negocio (Goodhue et al., 1992).

El modelo de negocio es a menudo el resultado de la ingeniería de información (e. g., Martin, 1989) que involucra la planeación, análisis, diseño y construcción usando una metodología y una serie formal de técnicas.

4.3.4 Seguridad de TI

Esta dimensión involucra el control de acceso, la seguridad de los datos y el esfuerzo por mantener esa seguridad. La seguridad de TI en una organización varía entre el riesgo de un desastre y el riesgo del abuso de las computadoras. Los directores de TI deberían evaluar los recursos que permiten accesos no autorizados a las computadoras (Hoffer & Welke, 1998).

La información es un activo, como otros activos importantes del negocio, tiene valor para la organización y requiere en consecuencia una protección adecuada. Esto es muy

importante en el creciente ambiente interconectado de negocios. Como resultado de esta creciente interconectividad, la información está expuesta a un mayor rango de amenazas y vulnerabilidades.

La seguridad de la información se consigue implantando un conjunto adecuado de controles, que pueden ser políticas, prácticas, procedimientos, estructuras organizativas y funciones de software o hardware, Cuadro 4.2. Estos controles necesitan ser implementados, monitoreados, revisados y mejorados donde sea necesario, para asegurar que se cumplan los objetivos específicos de seguridad y negocios de la información. (NTP 17799,2007).

Cuadro 4.2. Cláusulas de Seguridad. [NTP-ISO/IEC 17799:2007]

Cláusulas	DESCRIPCION
5. Política de Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> - Perfiles de Seguridad - Términos y condiciones de empleo - Funciones y responsabilidades - Capacitación en Seguridad
6. Aspectos Organizativos para la Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> - Asignación de responsabilidades respecto a la Seguridad de la Información - Acuerdos de confidencialidad - Acuerdos de seguridad con terceros(proveedores)
7. Clasificación y Control de Activos	<ul style="list-style-type: none"> - Inventario, propiedad y uso de Activos - Clasificación, etiquetado de la Información
8. Seguridad en Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> - Perfiles de Seguridad -Términos y condiciones de empleo - Funciones y responsabilidades - Capacitación en Seguridad
9. Seguridad Física y del Entorno	<ul style="list-style-type: none"> - Perímetros de Seguridad (barreras como muros, puertas de entrada controladas por tarjeta o puesto de recepción con personal) - Seguridad en los Equipos

10. Gestión de Comunicaciones y Operaciones	- Gestión de cambios - Monitoreo y Revisión de servicios de terceros
11. Control de Accesos	- Política de Control de Acceso, uso de red - Gestión de privilegios - Uso de Contraseñas
12. Adquisición, Desarrollo y Mantenimiento de Sistemas	- Uso de controles criptográficos - Gestión de claves - Control de Software en producción.
13. Gestión de Incidentes en la Seguridad de Información	- Responsabilidades y Procedimientos (Incidentes de Seguridad).
14. Gestión de Continuidad de Negocios	- Gestión de la Continuidad del Negocio - Implementación de Planes - Planificación y pruebas de mantenimiento
15. Cumplimiento	- Derechos de propiedad intelectual - Salvaguarda de registros de la organización - Prevención del mal uso de recursos de tratamiento de la información.

A continuación se muestra una breve descripción de cada una de las cláusulas:

- **Política de Seguridad:** Contempla la creación, difusión y actualización de la política de seguridad de la organización.
- **Seguridad Organizacional:** Define la administración de la seguridad dentro de la organización (roles, compromisos, autorizaciones, acuerdos, manejo con terceros)
- **Gestión de Activos:** Establece los controles para el mantenimiento y protección apropiados de los activos de información.
- **Seguridad del Recurso Humano:** Define los controles a tomar en cuenta antes, durante y después de contratar a personal que ejercerá labores para la institución.

- **Seguridad Física y del Entorno:** Establece controles para el acceso físico a las instalaciones de la organización y a su información.
- **Gestión de Comunicaciones y Operaciones:** Establece los controles a ser tomados en cuenta para la operación de las áreas de procesamiento de información (actividades operativas y concernientes a la plataforma tecnológica)
- **Control de Acceso:** Define controles para la administración de los accesos lógicos a los sistemas de información y a la plataforma tecnológica en general.
- **Adquisición Mantenimiento y Desarrollo de Sistemas de Información:** Establece los controles de seguridad a ser implementados para la adquisición y la gestión de cambios en los sistemas de información.
- **Gestión de Incidentes de Seguridad de la Información:** Establece los controles necesarios para atender los eventos de seguridad de la información, con el objeto de permitir tomar las acciones correctivas adecuadas en el momento indicado.
- **Gestión de la Continuidad de Negocio:** Establece los controles a tomar en cuenta para la recuperación de los procesos crítico de Negocio.
- **Cumplimiento:** Establece la responsabilidad de los empleados y terceros (proveedores o contratistas) frente a cualquier ley, estatuto, regulación u obligación contractual de los requerimientos de seguridad.

4.3.5 Flexibilidad de Sistemas de Información (Nurshuhada Zainon & Hafez Salleh)

La Flexibilidad de Sistemas de Información, consiste en la capacidad de los Sistemas de Información de adaptarse al entorno cambiante de la organización. Parchke et al. (2008) sugieren tres elementos bajo esta dimensión, que son: flexibilidad de mercado, la flexibilidad de integridad, y la flexibilidad de redes.

4.3.6 Flexibilidad de Personal de TI

Enfoca las cuatro dimensiones de la infraestructura humana. De alguna forma estas fueron suprimidas porque indicaban que podían ser vistas como un ítem simple. La implicancia de esto es que los administradores senior de TI creen que el personal de TI podría tener innumerables habilidades, competencias y conocimiento basados en esta

norma. Las habilidades técnicas no son suficientes para satisfacer la administración de TI. La evidencia de este análisis de segundo orden muestra que el personal de TI dentro de una compañía debería englobar administración de tecnología, conocimiento del negocio, administración del conocimiento y habilidades técnicas.

4.4 Limitaciones

Sólo se consideraron tres dimensiones adicionales en este modelo, debido al entorno tecnológico en el que se desenvuelven las instituciones, y porque fueron las dimensiones que según estudios, tuvieron algún impacto en la ITIF.

4.5 Alcance

El instrumento será aplicado a los Jefes de Sistemas de las instituciones públicas del Perú.

Capítulo 5: Metodología de Implementación

El presente capítulo describe el inicio del aporte práctico, presentando una guía de Implementación del modelo propuesto en el capítulo precedente, el cual sintetiza lo necesario para evaluar el nivel de ITIF en las organizaciones.

5.1 Alcance

El alcance de esta guía de Implementación se puede resumir en los siguientes puntos:

- Puede ser utilizado en cualquier entorno de ITI, debido a que da la libertad de formular un propio sub modelo por evaluar; más, un mismo modelo aplicado en realidades diferentes producirá resultados divergentes que variarán dependiendo del caso estudiado.
- Puede ser aplicado a cualquier organización pública o privada.

5.2 Descripción General

La presente guía tiene una implicancia práctica, debido a que sintetiza en cada uno de sus pasos las técnicas para lograr identificar el nivel de ITIF.

Inicia con la Identificación del problema y motivación, que incluye la definición del problema y muestra su importancia, como segundo proceso, se define los objetivos de la solución, como tercer proceso se considera el diseño y desarrollo, el cual contiene la Validación el modelo propuesto de ITIF mediante juicio de expertos aplicado a Especialistas de TI, determinación del modelo de madurez de ITIF, diseño del instrumento basado en las dimensiones y en niveles de ITIF y la validación del instrumento también mediante juicio de expertos aplicado a Especialistas de TI, como cuarto proceso se considera la Demostración, en donde se identifica a los usuarios involucrados y se aplica el instrumento a los usuarios identificados, como quinto proceso se considera la evaluación, en donde se analizan los resultados mediante estadística descriptiva, se contrastan los resultados con el instrumento para determinar el nivel de ITIF, se identifican las dimensiones que tienen mayor incidencia en la ITIF de las organizaciones y finalmente se indican las recomendaciones o prácticas que permitirán alcanzar un nivel posterior de ITIF.

5.3 Descripción Específica

Con la finalidad de describir mejor cada uno de los procesos, la guía de Implementación toma en cuenta el diagrama de flujo presentado en la figura 5.1:

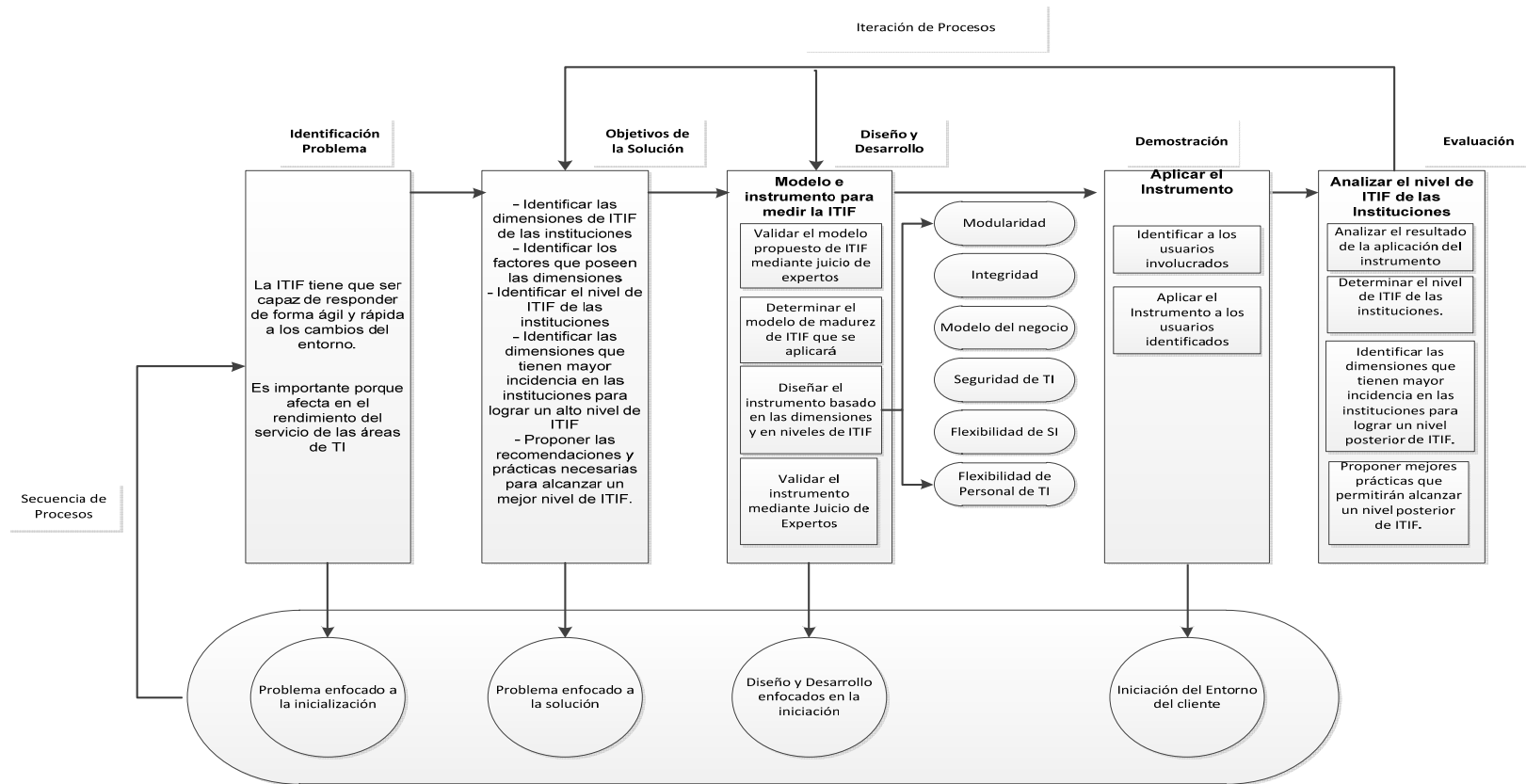


Figura 5.1. Metodología de Implementación. [Elaboración Propia]

A continuación se expondrá cada uno de los procesos, con la finalidad de describir con precisión, los procedimientos y consideraciones que deberá tenerse en cuenta en su implementación.

5.3.1 Identificación del problema

Enunciado del problema a partir del análisis funciones técnicas, sociales, económicas de producto o servicio, formulándose especificaciones para las etapas siguientes y operarán como criterios de evaluación de soluciones futuras.

5.3.2 Objetivos de la solución

Se indican los objetivos principales y específicos que se pretenden lograr para obtener el nuevo modelo.

5.3.3 Diseño y Desarrollo

Se debe establecer el instrumento diseñado para afrontar el problema. Este proceso involucra ciertos procedimientos:

- *Validar el modelo propuesto de ITIF mediante juicio de expertos*

La validez y confiabilidad del modelo propuesto será evaluada mediante juicio de expertos respectivamente.

Se solicitará a diez especialistas en TI que validen el modelo propuesto que será aplicado en este estudio.

- *Determinar el modelo de madurez de ITIF*

Se identificará mediante la literatura el modelo de madurez con el que se trabajará para identificar el nivel de madurez de ITIF.

- *Diseñar el instrumento basado en las dimensiones y en niveles de ITIF*

Se realizará un instrumento, identificando factores por cada dimensión de ITIF del modelo propuesto y se detallarán los pasos técnicos que permitirán llegar a la consolidación de este instrumento.

- *Validar el instrumento mediante juicio de expertos*

La validez y confiabilidad del instrumento será evaluado mediante juicio de expertos respectivamente.

Se solicitará a diez especialistas en TI que validen los factores de cada dimensión del instrumento propuesto.

5.3.4 Demostración

Consiste en identificar el contexto en el cual debe ser aplicado el instrumento. Este proceso involucra ciertos procedimientos:

- *Identificar a los usuarios involucrados*

Se investigará en la página de la PCM, la lista de los principales Jefes Sistemas de las instituciones públicas del Perú.

La estrategia de investigación será un Estudio de Caso. Un Estudio de Caso es concebido como “una estrategia de investigación dirigida a comprender las dinámicas presentes en contextos singulares”, la cual podría tratarse del estudio de un único caso o de varios casos, combinando distintos métodos para la recogida de evidencia cualitativa y/o cuantitativa con el fin de describir, verificar o generar teoría. (Eisenhardt, 1989).

En este sentido, Chetty (1996), indica que el método de Estudio de Caso es una metodología rigurosa que: a) Es adecuada para investigar fenómenos en los que se busca dar respuesta a cómo y por qué ocurren, b) Permite estudiar un tema determinado. c) Es ideal para el estudio de temas de investigación en los que las teorías existentes son inadecuadas, d) Permite estudiar los fenómenos desde múltiples perspectivas y no desde la influencia de una sola variable, e) Permite explorar en forma más profunda y obtener un conocimiento más amplio sobre cada fenómeno, lo cual permite la aparición de nuevas señales sobre los temas que emergen, y f) Juega un papel importante en la investigación, por lo que no debería ser utilizado meramente como la exploración inicial de un fenómeno determinado.

- *Aplicar el instrumento a los usuarios identificados*

Los datos serán recolectados mediante un instrumento validado, aplicado a los Jefes de Sistemas de las instituciones públicas del Perú. Este instrumento será enviado por correo electrónico y se solicitará su llenado para poder concretar el trabajo de investigación. El instrumento posee un valor agregado, debido a que automáticamente mostrará el nivel de ITIF que posee la empresa que se está evaluando.

5.3.5 Evaluación

Consiste en evaluar como es el comportamiento del instrumento al ser aplicado. Este proceso involucra ciertos procedimientos:

- *Analizar el resultado de la aplicación del instrumento*

Los datos, resultado de la aplicación del instrumento se analizarán mediante estadística descriptiva y se elaborarán perfiles gráficos.

Las representaciones gráficas proporcionan una alternativa de desarrollar una perspectiva del comportamiento de los datos y de las interrelaciones que existen. El uso de representaciones gráficas es de mucha ayuda para las aplicaciones comparativas o de diagnóstico.

- *Determinar el nivel de ITIF de las instituciones*

Luego de la aplicación del instrumento, se identificará el nivel de ITIF de las instituciones estudiadas.

- *Identificar las dimensiones que tienen mayor incidencia en las instituciones para lograr un posterior nivel de ITIF.*

Asimismo, se identificarán las dimensiones que permitirán a las instituciones lograr un nivel posterior de ITIF.

- *Proponer mejores prácticas que permitirán alcanzar un nivel posterior de ITIF*

Se enumerarán una serie de mejores prácticas que permitirán a las instituciones, alcanzar un nivel posterior de ITIF.

Capítulo 6: Aplicación de la Metodológica de Implementación

El presente capítulo describe la aplicación de la guía de implementación, detallando cada uno de los procedimientos especificados.

6.1 Identificación del problema

Se considera la declaración del problema mostrado en el primer capítulo de este estudio.

6.2 Objetivos de la solución

Se considera los 5 objetivos específicos mostrados en el primer capítulo de este estudio.

6.3 Diseño y Desarrollo

6.3.1 Validar el modelo propuesto de ITIF mediante juicio de expertos

Para validar el modelo propuesto, resultado del estado del arte, se utilizó una tabla de evaluación de expertos.

El modelo propuesto se basó en 6 dimensiones: Integración, Modularidad, Modelo de Negocio, Seguridad de TI, Flexibilidad de Sistemas de Información y Flexibilidad de Personal de Tecnología de Información.

Se imprimió la tabla de evaluación de expertos, y se proporcionó a los Especialistas de TI, con la finalidad de validar el modelo.

Se obtuvo las fichas de validación de 10 expertos en Tecnologías de Información, quienes aceptaron y validaron las dimensiones del modelo propuesto. (Anexo A)

6.3.2 Determinar el modelo de madurez de ITIF

Se determinó el modelo de madurez, de acuerdo a la literatura analizada, brindando como resultado los siguientes conceptos:

Nivel de Madurez

Es una escala en la cual se puede identificar qué tan bien se está administrando la TI; y como respuesta a esto, se debe desarrollar un plan de negocio para mejorar y alcanzar el nivel apropiado de administración y control sobre la infraestructura de información.

Madurez Organizacional

El término madurez en una organización, puede interpretarse como su habilidad para desempeñarse en algún ámbito específico.

Modelos de Madurez

Son sistemas que definen escalas para medir el nivel de madurez de una organización, proceso, control, etc., bajo criterios específicos y estandarizados, y que proveen un enfoque efectivo para la mejora de los mismos.

Algunos de los modelos de madurez más reconocidos son:

Modelo de Madurez CMMI

El primer modelo de madurez de capacidad internacionalmente reconocido (CMM V1.0) fue desarrollado por el Instituto de Ingeniería de Software y estaba específicamente enfocado a medir la madurez del proceso de desarrollo de software. Desde su liberación en 1990, su exitosa adopción y adaptación a distintas áreas de conocimiento, también se han creado muchos otros modelos de madurez. En la figura 6.1 se muestran los diferentes niveles de madurez de este modelo.



Figura 6.1. Modelo de Madurez CMMI

Modelo Madurez de COBIT

El modelo de madurez para la administración y el control de los procesos de TI se basa en un método de evaluación de la organización, de tal forma que se pueda evaluar a sí misma desde un nivel de no-existente (0) hasta un nivel de optimizado (5). Este enfoque se deriva del modelo de madurez que el Software Engineering Institute definió para la madurez de la capacidad del desarrollo de software. Los niveles de madurez están diseñados como perfiles de procesos de TI que una empresa reconocería como descripciones de estados posibles actuales y futuros. No están diseñados para ser usados como un modelo limitante, donde no se puede pasar al siguiente nivel superior sin haber cumplido todas las condiciones del nivel inferior. Con los modelos de madurez de COBIT, a diferencia de la aproximación del CMM original de SEI, no hay intención de medir los niveles de forma precisa o probar a certificar que un nivel se ha conseguido con exactitud. Una evaluación de la madurez de COBIT resultará en un perfil donde las condiciones relevantes a diferentes niveles de madurez se han conseguido, como se muestra en la figura 6.2.



Figura 6.2. Modelo de madurez COBIT 4.1. [IT Governance Institute]

- 0 No Existente

Carencia completa de cualquier proceso reconocible. La empresa no ha reconocido siquiera que existe un problema a resolver.

- 1 Inicial

Existe evidencia que la empresa ha reconocido que los problemas existen y requieren ser resueltos. Sin embargo; no existen procesos estándar en su lugar existen enfoques ad hoc que tienden a ser aplicados de forma individual o caso por caso. El enfoque general hacia la administración es desorganizado.

- 2 Repetible

Se han desarrollado los procesos hasta el punto en que se siguen procedimientos similares en diferentes áreas que realizan la misma tarea. No hay entrenamiento o comunicación formal de los procedimientos estándar, y se deja la responsabilidad al individuo. Existe un alto grado de confianza en el conocimiento de los individuos y, por lo tanto, los errores son muy probables.

- 3 Definido

Los procedimientos se han estandarizado y documentado, y se han difundido a través de entrenamiento. Sin embargo, se deja que el individuo decida utilizar estos procesos, y es poco probable que se detecten desviaciones. Los procedimientos en sí no son sofisticados pero formalizan las prácticas existentes.

- 4 Administrado

Es posible monitorear y medir el cumplimiento de los procedimientos y tomar medidas cuando los procesos no estén trabajando de forma efectiva. Los procesos están bajo constante mejora y proporcionan buenas prácticas. Se usa la automatización y herramientas de una manera limitada o fragmentada.

- 5 Optimizado

Los procesos se han refinado hasta un nivel de mejor práctica, se basan en los resultados de mejoras continuas y en un modelo de madurez con otras empresas. TI se usa de forma integrada para automatizar el flujo de trabajo, brindando herramientas para mejorar la calidad y la efectividad, haciendo que la empresa se adapte de manera rápida.

Modelo de Madurez de ITIL

En general los modelos de madurez describen qué tan bien los comportamientos y prácticas de una organización, pueden producir resultados deseados de una forma confiable y sostenible.

La mayoría de los modelos de madurez definen 5 niveles evolutivos mostrados en la figura 6.3, que las organizaciones van escalando conforme se vuelven más competentes:

1. Inicial / ad hoc
2. Repetible, pero intuitivo
3. Proceso Definido
4. Administrado y medible
5. Optimizado

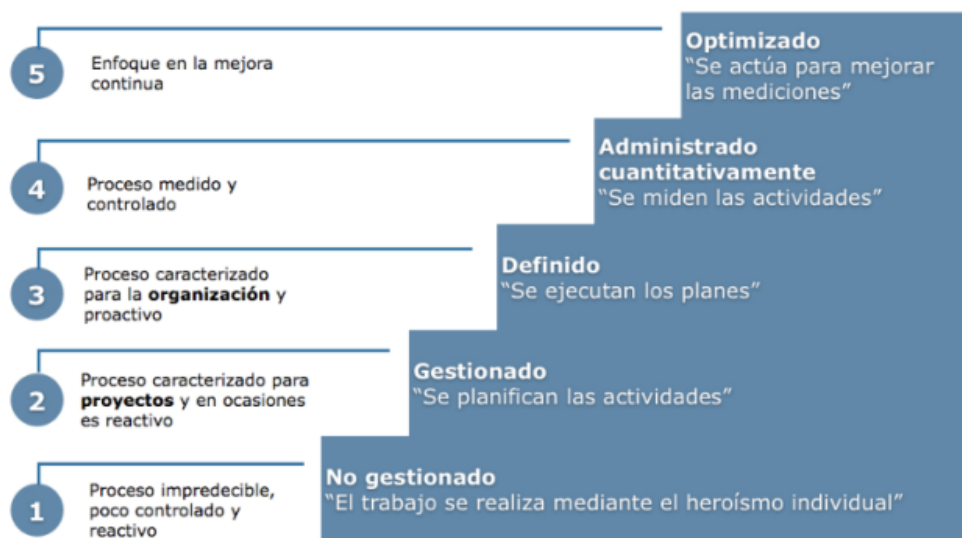


Figura 6.3. Modelo de Madurez ITIL

En una organización madura, las prácticas repetibles se convierten en la norma y se disminuyen cada vez más los estados de emergencia o las acciones no planeadas.

Generalmente entre más alto es el nivel de madurez, más alta es la eficiencia, eficacia y el desempeño económico de la organización.

En una organización podemos medir estos 5 niveles de madurez:

1. Visión y Dirección

El rol y posición con el que el departamento de TI se ve en el negocio, así como los objetivos y metas que se definen para alcanzar esa visión.

2. Proceso

Los procedimientos necesarios para alcanzar las metas y objetivos. Conjunto estándar de actividades diseñadas para alcanzar una meta específica.

3. Gente

Las competencias y habilidades requeridas para ejecutar los procesos.

4. Tecnología (Herramientas)

Las herramientas e infraestructura de soporte a la administración de TI necesarias para que los procesos se lleven a cabo.

5. Cultura

El comportamiento y actitud requeridos en relación con el rol de TI y los requerimientos del negocio.

Modelo de Madurez Propuesto

En base a los modelos de nivel de madurez mencionados, se propone en la Figura 6.4 un modelo orientado a identificar el nivel de ITIF, el cual consta de los siguientes niveles:



Figura 6.4. Modelo de madurez de ITIF propuesto. [Elaboración Propia]

Nivel 1: Incompleta

Este nivel considera que no existe flexibilidad en la organización, es decir que el comportamiento es rígido, y no podrá responder a los cambios bruscos del entorno. No cumple con ninguna de las dimensiones de ITIF.

Nivel 2: Básica

En este nivel la mayoría de los recursos de TI reaccionan a los problemas, simplemente al tratar de mantener todo en operación. Con pocas normas y herramientas automatizadas, el soporte requiere una gran cantidad de intervención manual y es costoso.

No existen políticas ni estándares o no se aplican de forma rigurosa, ni estándares con respecto a la seguridad, backup, uso y distribución de imágenes del sistema operativo, cumplimiento de normativas y otras actividades esenciales de TI.

Hay un desconocimiento general sobre los detalles de la infraestructura existente y sobre las tácticas que generarían el mayor impacto positivo en ella.

No se conoce el estado de salud global de aplicaciones y servicios debido a que no hay herramientas ni recursos para ello.

No hay una vía para compartir el conocimiento acumulado dentro de los departamentos de TI.

Nivel 3: Establecida

En este nivel de flexibilidad se dispone de controles por medio de la aplicación de estándares y políticas, lo que les permite gestionar de forma transparente.

Gestionan recursos, políticas de seguridad y control de los accesos.

Generalmente todos los parches, despliegue de aplicaciones y servicios para los desktops se realizan mediante procesos semiautomáticos con un coste medio o alto.

No obstante, se dispone de un inventario razonablemente preciso de sus activos de hardware y software y empiezan a gestionar sus licencias y realizan test de aplicaciones. Se adoptan ciertas medidas de seguridad, aunque la seguridad interna puede estar sometida a ciertos tipos de riesgos y amenazas.

Nivel 4: Mejorada

En el nivel de Flexibilidad Mejorada, el departamento de TI y los grupos de negocio desarrollan estrategias y definen las políticas de TI, las cuales se aplican con tecnología. A través de normas e ingeniería cuidadosa, las aplicaciones trabajan juntas con una compatibilidad mejorada.

La seguridad se gestiona de manera muy proactiva y la respuesta ante las amenazas y ataques es rápida y controlada. El uso de técnicas de despliegue automatizado permite reducir los costes al mínimo, así como los tiempos y problemas de la operación. El número de imágenes necesarias es también mínimo y el proceso de gestión de los desktops requiere una escasa intervención manual.

Se dispone de un inventario preciso de hardware y software, y solamente adquieren las licencias y equipos que realmente necesitan. La gestión de documentos y registros dispone de soluciones de búsqueda consideradas como activo tecnológico estratégico para la empresa y se integran con uno o más de los entornos de infraestructura de productividad empresarial (ECM, portal, colaboración, aplicaciones de línea de negocio), y los departamentos de TI han definido procesos y procedimientos para conseguir la integración de las búsquedas con las nuevas aplicaciones de línea de negocio. La seguridad se refuerza con políticas estrictas y medidas de control.

Nivel 5: Optimizada

En este nivel, la agilidad de los negocios requiere prioridad sobre los ahorros en el costo. Los sistemas de TI están sumamente automatizados y son flexibles, y responden rápido a las condiciones de negocio en constante cambio.

El personal es plenamente consciente del valor estratégico que ofrece una infraestructura flexible, y empieza a desarrollar de manera eficiente sus actividades de negocio y mantener sus ventajas competitivas. Los costes están totalmente controlados, existe integración entre los usuarios y los datos. El intercambio de conocimiento entre los usuarios es una realidad totalmente extendida. Los procesos están totalmente automatizados, a menudo incorporados a la propia tecnología, con lo que las TI se pueden alinear con las necesidades de negocio y gestionarse de acuerdo a ellas. Las nuevas inversiones en tecnología generan beneficios concretos, rápidos y tangibles para la empresa.

6.3.3 Diseñar el instrumento basado en las dimensiones y en niveles de ITIF

En este punto se describe el detalle del procedimiento realizado para el diseño del instrumento que permitirá medir el nivel de Flexibilidad de la ITI.

Estos pasos son descritos a continuación:

1. Representar las dimensiones de ITIF para lograr un nivel de madurez

Las dimensiones de ITIF para lograr el nivel de madurez de acuerdo al modelo propuesto se muestran en la figura 6.5.

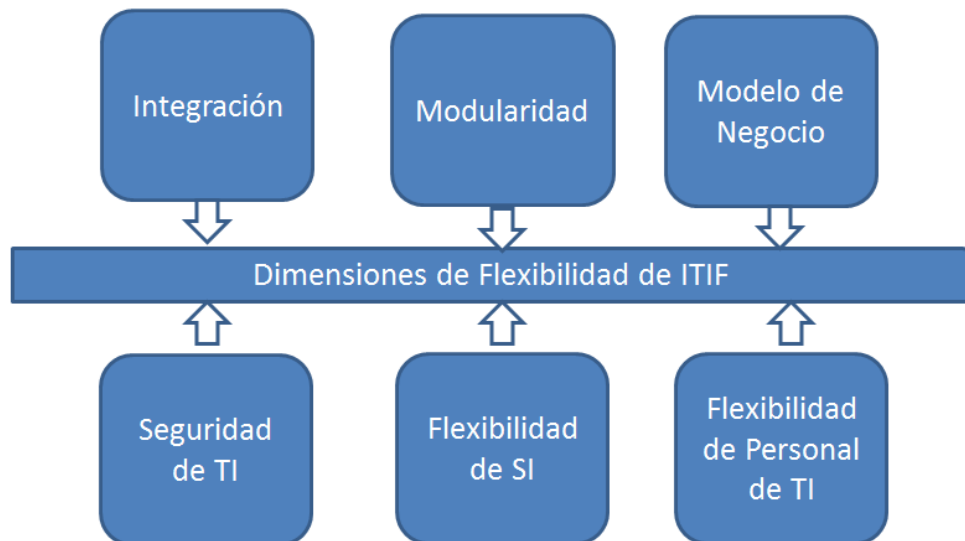


Figura 6.5. Dimensiones del modelo de ITIF Propuesto. [Elaboración Propia]

2. Identificar los factores de las dimensiones de ITIF involucradas

Según la revisión de la literatura realizada para este estudio, se analizaron cada uno de los factores de acuerdo a los niveles de ITIF, cuyo resumen del análisis se muestra en la figura 6.6.

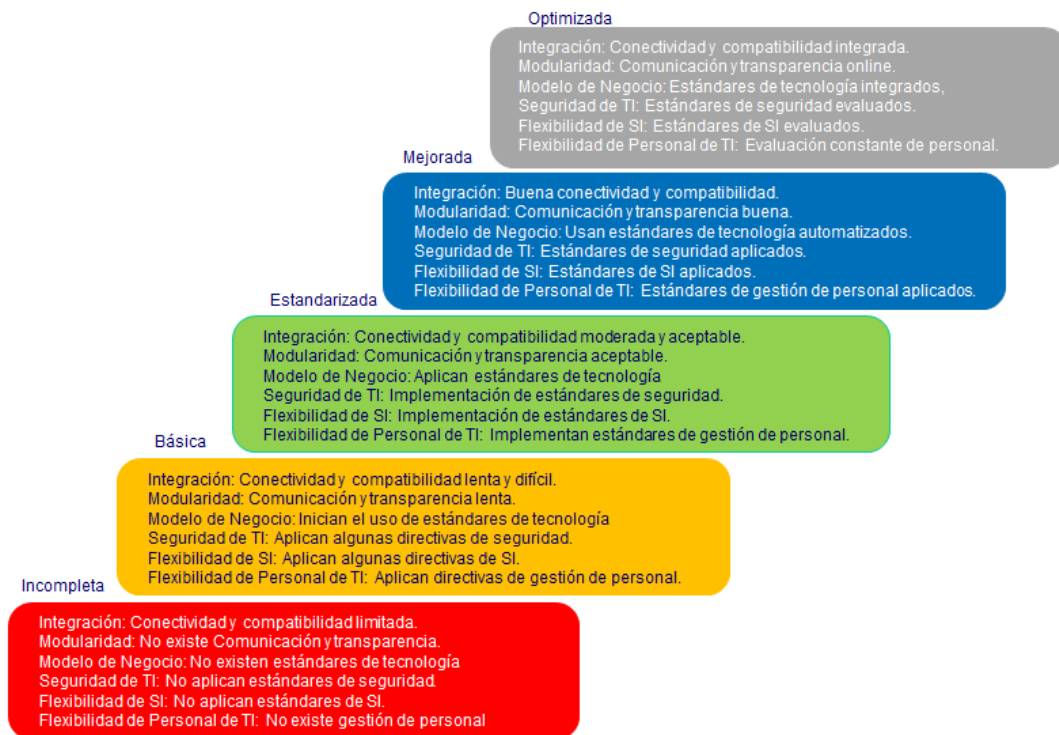


Figura 6.6. Resumen de las Dimensiones del modelo de ITIF propuesto. [Elaboración Propia]

En la figura 6.7 se detalla el análisis realizado a la dimensión Integración, donde encontramos 15 factores aplicables.

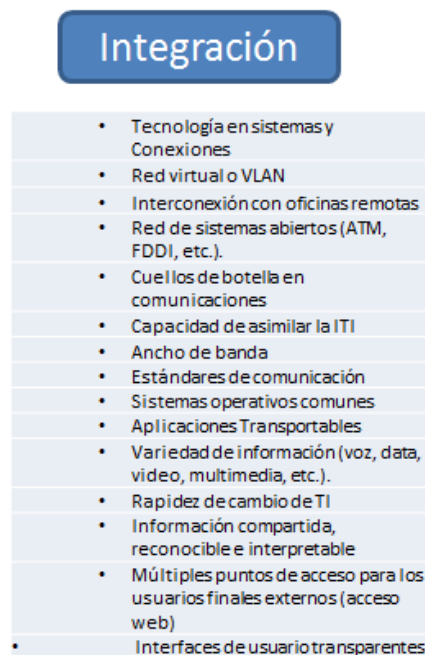


Figura 6.7. Factores de la Dimensión Integración del modelo de ITIF Propuesto. [Elaboración Propia]

Estos factores fueron analizados de acuerdo al nivel de madurez de ITIF, brindando como resultado el cuadro 6.1., mostrado a continuación.

Cuadro 6.1. Factores de la Dimensión Integración del modelo de ITIF Propuesto. [Elaboración Propia]

INTEGRACION	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5	
	Incompleta		Básica		Establecida		Mejorada		Optimizada	
Tecnología en sistemas y Conexiones (ADSL, VDSL, ATM, SDV, etc.)	No cuenta con Tecnología en sistemas y conexiones	1	Tecnología en sistemas y conexiones limitada	2	Tecnología en sistemas y conexiones buena	3	Tecnología en sistemas y conexiones comprensible	4	Tecnología en sistemas y conexiones óptima	5
Red virtual o VLAN	No cuenta con Red Virtual o VLAN	1	Red Virtual o VLAN lenta	2	Red Virtual o VLAN moderada	3	Red Virtual o VLAN buena	4	Red Virtual o VLAN óptima	5
Interconexión con oficinas remotas	No existe interconexión con oficinas remotas	1	Interconexión lenta con oficinas remotas	2	Interconexión moderada con oficinas remotas	3	Interconexión buena con oficinas remotas	4	Interconexión óptima con oficinas remotas	5
Red de sistemas abiertos (ATM, FDDI, etc.).	No cuenta con sistemas abiertos	1	Red ATM	2	Red ATM y FDDI	3	Variedad de redes de sistemas abiertos	4	Variedad de redes de sistemas abiertos transparentes al usuario	5
Cuellos de botella en comunicaciones	Existen cuellos de botella en las comunicaciones	1	Comunicación lenta	2	No cuenta con estándares de comunicación	3	Algunos estándares de comunicación	4	Seguridad y normativa de comunicación	5
Capacidad de asimilar la ITI	No asimila la ITI	1	Asimila la TI de forma lenta	2	Asimila la TI de forma moderada	3	Buena asimilación de la TI	4	Óptima asimilación de TI	5
Ancho de banda	Ancho de banda limitado	1	Poco Ancho de banda estructurado	2	Ancho de banda moderado	3	Ancho de banda bueno	4	Ancho de banda óptimo con fibra óptica	5
Diferentes estándares de comunicación	No cuenta con estándar de comunicación	1	Solo un estándar de comunicación	2	Diferentes estándares con comunicación limitada	3	Diferentes estándares de comunicación	4	Diferentes estándares de comunicación transparentes al usuario	5
Sistemas operativos comunes (Windows, UNIX, OS/2, etc.)	Sistema Operativo desactualizado	1	Sistema Operativo Microsoft	2	Diferentes Sistemas Operativos	3	Sistemas Operativos diferentes e integrados	4	Sistemas Operativos diferentes, integrados y utilizados al 100%	5
Aplicaciones Transportables	Aplicaciones no transportables	1	Aplicaciones difíciles de transportar	2	Aplicaciones moderadamente transportables	3	Aplicaciones transportables	4	Aplicaciones transportables de forma transparente al usuario	5
Variedad de información (voz, data, video, multimedia, etc.).	Solo información de Datos	1	Información de voz y datos	2	Variedad de información (voz, data, video).	3	Variedad de información (voz, data, video, multimedia, etc.).	4	Variedad de información (voz, data, video, multimedia, etc.) en formato	5
Rapidez de cambio de TI	TI estática	1	TI adoptada según requerimientos	2	TI adoptada por planificación	3	Rapidez de cambio de TI	4	Rápido y óptimo cambio de TI	5
Información compartida, reconocible e interpretable	Información no compartida	1	Información compartida limitadamente	2	Información compartida	3	Información compartida online	4	Información compartida online y fácil de reconocer e interpretar	5
Múltiples puntos de acceso para los usuarios finales externos (acceso web)	Dificultad de acceso de usuarios finales	1	Acceso limitado para usuarios finales	2	Políticas de acceso para usuarios finales	3	Diversos entornos de acceso a usuarios finales	4	Óptimos y variados entornos de acceso para usuarios finales	5
Interfaces de usuario transparentes	Interfaz de usuario sin diseño	1	Interfaz de usuario aceptable	2	Interfaz de usuario estándar	3	Interfaz de usuario buena	4	Óptima interfaz de usuario	5

En la figura 6.8 se detalla el análisis realizado a la dimensión Modularidad, donde encontramos 17 factores aplicables.

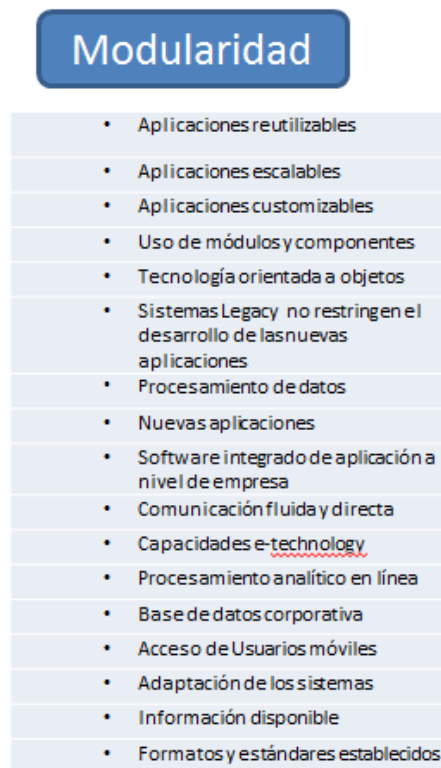


Figura 6.8. Factores de la Dimensión Modularidad del modelo de ITIF Propuesto.

Estos factores fueron analizados de acuerdo al nivel de madurez de ITIF, brindando como resultado el cuadro 6.2. , mostrado a continuación.

Cuadro 6.2. Factores de la Dimensión Modularidad del modelo de ITIF Propuesto. [Elaboración Propia]

MODULARIDAD	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5	
	Incompleta		Básica		Establecida		Mejorada		Optimizada	
Aplicaciones reutilizables	No se conoce el estado de salud global de aplicaciones	1	Aplicaciones no reutilizables	2	Aplicaciones limitadamente reutilizables	3	Aplicaciones reutilizables	4	Aplicaciones reutilizables sin mayor esfuerzo	5
Aplicaciones escalables	Aplicaciones no escalables	1	Aplicaciones con escalabilidad limitada	2	Aplicaciones con escalabilidad media	3	Aplicaciones con escalabilidad alta	4	Aplicaciones escalables transparentes al usuario	5
Aplicaciones personalizadas	Aplicaciones no personalizadas	1	Aplicaciones personalizadas limitadamente	2	Aplicaciones con personalización media	3	Aplicaciones con personalización alta	4	Aplicaciones personalizables y transparentes al usuario	5
Uso de módulos y componentes	No usa módulos y componentes	1	Uso de módulos y componentes limitado	2	Uso de módulos y componentes moderado	3	Uso de módulos y componentes alto	4	Uso de módulos y componentes eficientes y optimizados	5
Tecnología orientada a objetos	Programación estructurada	1	Programación mixta	2	Uso frecuente de Tecnología orientada a objetos	3	Tecnología orientada a objetos alta	4	Utilización de Tecnología orientada a objetos	5
Sistemas Legacy no restringen el desarrollo de las nuevas aplicaciones	Varios Sistemas Legacy restringen el desarrollo de las nuevas aplicaciones	1	Pocos Sistemas Legacy restringen el desarrollo de las nuevas aplicaciones	2	Sistemas Legacy restringen el desarrollo de las nuevas aplicaciones	3	Sistemas Legacy no restringen el desarrollo de las nuevas aplicaciones	4	No se cuenta con sistemas legacy	5
Procesamiento de datos (Batch job, key entry time, etc.)	procesamiento de datos batch	1	Batch automatizados al 50%	2	Batch automatizados al 70%	3	Batch automatizados al 100%	4	Seguimiento de Batch automatizados	5
Nuevas aplicaciones	Nuevas aplicaciones que no cumplen las expectativas	1	Nuevas aplicaciones usadas limitadamente	2	Nuevas aplicaciones usadas medianamente	3	Nuevas aplicaciones de alto uso	4	Nuevas y eficientes aplicaciones core	5
Software integrado de aplicación a nivel de empresa (ERP, SCM, CRM, etc.).	No cuentan con software integrado	1	Software integrado con funcionalidad del 50 %	2	Software integrado con funcionalidad del 70 %	3	Software integrado con funcionalidad del 100 %	4	Seguimiento y actualización de Software integrado.	5
Comunicación fluida y directa	Comunicación a través de correo	1	Comunicación en línea	2	Comunicación en sentido transversal	3	Comunicación en sentido transversal utilizando herramientas	4	Comunicación en sentido transversal con herramientas optimizadas	5
Capacidades e-technology (eCommerce, eLearning, eLogistic, etc.)	No cuenta con capacidades eCommerce	1	Iniciación en la utilización de eCommerce	2	Capacidades e-technology (eCommerce)	3	Capacidades e-technology (eCommerce, eLearning, eLogistic, etc.)	4	Maneja e-technology con diferentes software	5
Procesamiento analítico en línea (OLAP).	No usa OLAP	1	Iniciando en la utilización de OLAP	2	Usa OLAP en los sistemas core	3	Procesamiento analítico en línea (OLAP).	4	Trabaja con OLAP en todas sus aplicaciones	5
Base de datos corporativa (estándares (SQL, ODBC, etc.))	No cuenta con Base de datos corporativa estándares	1	Base de datos corporativa de rendimiento limitado	2	Base de datos corporativa de rendimiento bueno	3	Base de datos corporativa de rendimiento	4	Base de datos corporativa estándares	5
Acceso de Usuarios móviles	No existe acceso de Usuarios móviles	1	Acceso limitado de Usuarios móviles	2	Acceso moderado de Usuarios móviles	3	Acceso alto de Usuarios móviles	4	Acceso de Usuarios móviles óptimo	5
Adaptación de los sistemas	No existe Adaptación de los sistemas	1	Dificultad en la Adaptación de los sistemas	2	Moderada Adaptación de los sistemas	3	Buena adaptación de los sistemas	4	Fácil y eficiente adaptación de los sistemas	5
Información disponible	Información no disponible	1	Información disponible al 50%	2	Información disponible al 70%	3	Información disponible al 100%	4	Seguimiento de Información disponible al 100%	5
Formatos y estándares establecidos	No cuenta con Formatos y estándares establecidos	1	Formatos y estándares establecidos al 50%	2	Formatos y estándares establecidos al 70%	3	Formatos y estándares establecidos al 100%	4	Seguimiento de formatos y estándares establecidos y aplicados al 100%	5

En la figura 6.9 se detalla el análisis realizado a la dimensión Modelo de Negocio, donde encontramos 7 factores aplicables.

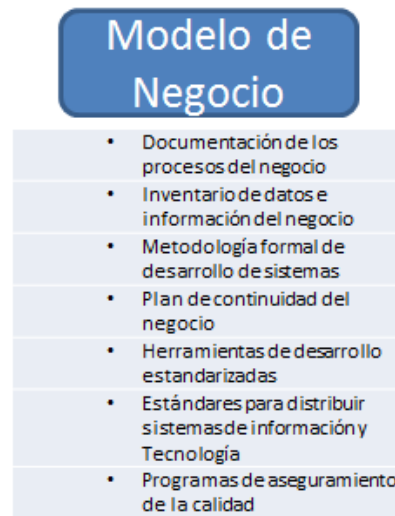


Figura 6.9. Factores de la Dimensión Modelo de Negocio del modelo de ITIF Propuesto. [Elaboración Propia]

Estos factores fueron analizados de acuerdo al nivel de madurez de ITIF, brindando como resultado el cuadro 6.3. , mostrado a continuación.

Cuadro 6.3. Factores de la Dimensión Modularidad del modelo de ITIF Propuesto. [Elaboración Propia]

MODELO DE NEGOCIO	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5	
	Incompleta		Básica		Establecida		Mejorada		Optimizada	
Documentación de los procesos del negocio	Procesos no documentados	1	Algunos procesos documentados	2	Procesos de sistemas core documentados	3	Todos los Procesos documentados	4	Actualización de Procesos documentados	5
Inventario de datos e información del negocio	No manejan inventarios	1	Manejan inventarios anuales	2	Manejan inventarios semestrales	3	Manejan inventarios trimestrales	4	Manejan inventarios mensuales basados en herramientas	5
Metodología formal de desarrollo de sistemas	No usan metodología de desarrollo de sistemas	1	Usan metodología de desarrollo de sistemas convencional	2	Cuenta con Metodología formal de desarrollo de sistemas estandarizada	3	Ejecuta Metodología formal de desarrollo de sistemas estandarizada	4	Seguimiento de Metodología formal de desarrollo de sistemas mediante una herramienta	5
Plan de continuidad del negocio	No cuentan con un plan de continuidad de negocio	1	Terminando de realizar su Plan de continuidad del negocio	2	Plan de continuidad del negocio estandarizado	3	Plan de continuidad del negocio ejecutado	4	Seguimiento del Plan de continuidad del negocio	5
Herramientas de desarrollo estandarizadas	Herramientas de desarrollo no estandarizadas	1	Elaborando estandarización de herramientas de desarrollo core	2	Herramientas de desarrollo estandarizadas	3	Estandarización de herramientas de desarrollo ejecutada	4	Seguimiento de estandarización y actualización de herramientas de desarrollo	5
Estándares para distribuir sistemas de información y Tecnología	Distribución de sistemas no estandarizada	1	Iniciando la estandarización de distribución de sistemas	2	Distribución de sistemas administrativos estandarizada	3	Distribución de sistemas administrativos y core estandarizada	4	Distribución de sistemas core y administrativos estandarizada	5
Programas de aseguramiento de la calidad	No cuenta con programas para aseguramiento de calidad	1	Verificación de la calidad por el programador	2	Verificación de la calidad por tercera persona	3	Verificación de la calidad por grupo de tester	4	Herramientas automatizadas para asegurar la calidad	5

En la figura 6.10 se detalla el análisis realizado a la dimensión Seguridad de TI, donde encontramos 10 factores aplicables.

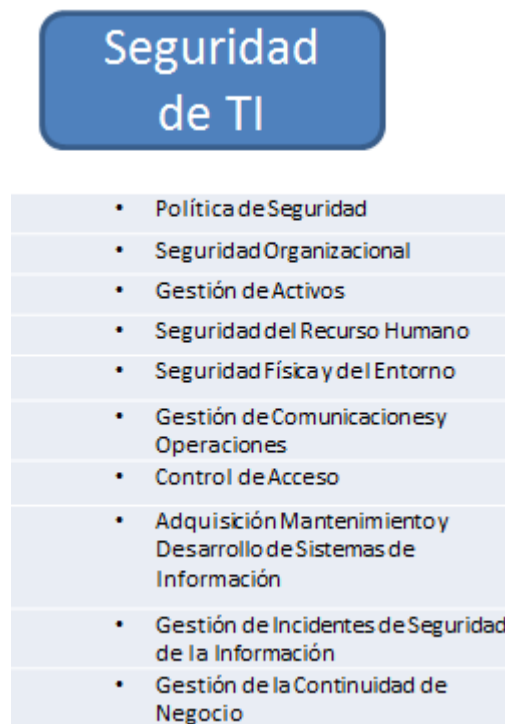


Figura 6.10. Factores de la Dimensión Seguridad de TI del modelo de ITIF Propuesto.

Estos factores fueron analizados de acuerdo al nivel de madurez de ITIF, brindando como resultado el cuadro 6.4. , mostrado a continuación.

Cuadro 6.4. Factores de la Dimensión Seguridad de TI del modelo de ITIF Propuesto. [Elaboración Propia]

SEGURIDAD DE TI	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5	
	Incompleta		Básica		Establecida		Mejorada		Optimizada	
Política de Seguridad	No cuentan con normas de seguridad	1	Normas de seguridad en directivas	2	inicio de estandarización de Normas de seguridad	3	Norma de seguridad implementada	4	Norma de seguridad aplicada y monitoreada	5
Seguridad Organizacional	Debilidades en seguridad organizacional	1	Seguridad organizacional en marcha	2	Estandarización de Normas de Seguridad organizacional	3	Ejecución de Normas de Seguridad organizacional	4	Norma de seguridad organizacional aplicada y monitoreada	5
Gestión de Activos	Inexistencia de gestión de activos	1	Gestión de activos en marcha	2	Gestión de activos estandarizada	3	Gestión de activos ejecutada	4	Seguimiento de la Gestión de activos	5
Seguridad del Recurso Humano	Debilidades en seguridad del recurso humano	1	Seguridad del Recurso Humano en marcha	2	Estandarización de normas de Seguridad del Recurso Humano	3	Ejecución de normas de Seguridad del Recurso Humano	4	Seguimiento de normas de Seguridad del Recurso Humano	5
Seguridad Física y del Entorno	Debilidades en seguridad física y del entorno	1	Seguridad Física y del Entorno en marcha	2	Estandarización de normas de Seguridad Física y del Entorno	3	Estandarización de normas Seguridad Física y del Entorno	4	Seguimiento de normas de Seguridad Física y del Entorno	5
Gestión de Comunicaciones y Operaciones	Inexistente Gestión de Comunicaciones y Operaciones	1	Gestión de Comunicaciones y Operaciones en marcha	2	Gestión de Comunicaciones y Operaciones estandarizada	3	Gestión de Comunicaciones y Operaciones ejecutada	4	Gestión de Comunicaciones y Operaciones monitorizada y automatizada	5
Control de Acceso	Debilidades en control de acceso	1	Iniciando políticas de control de acceso	2	Control de acceso estandarizado	3	Control de acceso ejecutado	4	Control de acceso monitorizado y automatizado	5
Adquisición Mantenimiento y Desarrollo de Sistemas de Información	Debilidades en Adquisición Mantenimiento y Desarrollo de Sistemas de Información	1	Políticas de Adquisición Mantenimiento y Desarrollo de Sistemas de Información en marcha	2	Políticas de Adquisición Mantenimiento y Desarrollo de Sistemas de Información estandarizada	3	Adquisición Mantenimiento y Desarrollo de Sistemas de Información aplicada	4	Adquisición Mantenimiento y Desarrollo de Sistemas de Información monitorizada mediante herramientas	5
Gestión de Incidentes de Seguridad de la Información	Inexistente Gestión de Incidentes de Seguridad de la Información	1	Gestión de Incidentes de Seguridad de la Información en marcha	2	Gestión de Incidentes de Seguridad de la Información estandarizada	3	Gestión de Incidentes de Seguridad de la Información aplicada	4	Gestión de Incidentes de Seguridad de la Información monitorizada mediante herramientas	5
Gestión de la Continuidad de Negocio	Inexistente Gestión de la Continuidad de Negocio	1	Gestión de la Continuidad de Negocio en marcha	2	Gestión de la Continuidad de Negocio estandarizada	3	Gestión de la Continuidad de Negocio ejecutada	4	Gestión de la Continuidad de Negocio monitorizada mediante herramientas	5

En la figura 6.11 se detalla el análisis realizado a la dimensión Flexibilidad de SI, donde encontramos 4 factores aplicables.



Figura 6.11. Factores de la Dimensión Flexibilidad de SI del modelo de ITIF Propuesto

Estos factores fueron analizados de acuerdo al nivel de madurez de ITIF, brindando como resultado el cuadro 6.5. , mostrado a continuación.

Cuadro 6.5. Factores de la Dimensión Flexibilidad de SI del modelo de ITIF Propuesto. [Elaboración Propia]

FLEXIBILIDAD DE SI	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5	
	Incompleta		Básica		Establecida		Mejorada		Optimizada	
Sistemas Core Automatizados	Inexistencia de sistemas core automatizados	1	Planeamiento de sistemas core	2	Aprobación de automatización de sistemas core	3	Desarrollo de sistemas core	4	Monitoreo de Sistemas core	5
Sistemas de Información propios o externos	Inexistencia de Sistemas de información propios y externos	1	Planeamiento de Sistemas de información propios y externos	2	Sistemas de información propios y externos	3	Desarrollo y adquisición de Sistemas de información propios y externos	4	Monitoreo de Sistemas de Información propios y externos	5
Web Services con SUNAT, RENIEC, Etc.	Inexistencia de web services	1	Gestión de Web services en proyecto	2	Inicio de Gestión de Web services	3	Web services implementados	4	Monitoreo de web services implementados	5
Plataforma UNICA de Sistemas	Diversas plataformas de sistemas	1	Inicio de Estandarización de plataformas	2	Plataforma de sistemas estandarizada	3	Plataforma de sistemas aplicada	4	Monitoreo de Plataforma de sistemas	5

En la figura 6.12 se detalla el análisis realizado a la dimensión Flexibilidad de personal de TI, donde encontramos 27 factores aplicables.

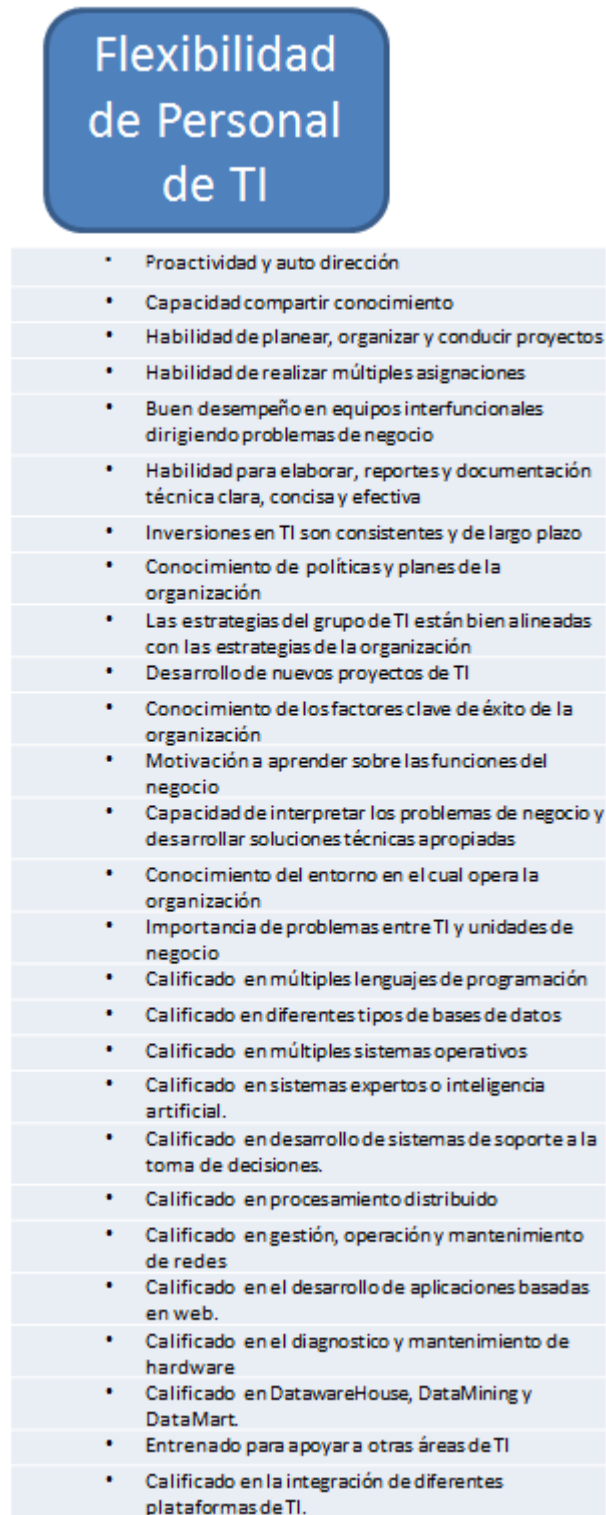


Figura 6.12. Factores de la Dimensión Flexibilidad de Personal de TI del modelo de ITIF Propuesto. [Elaboración Propia]

Estos factores fueron analizados de acuerdo al nivel de madurez de ITIF, brindando como resultado el Cuadro 6.6. , mostrado a continuación.

Cuadro 6.6. Factores de la Dimensión Flexibilidad de Personal de TI del modelo de ITIF Propuesto. [Elaboración Propia]

FLEXIBILIDAD DE PERSONAL DE TI	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5	
	Incompleta		Básica		Establecida		Mejorada		Optimizada	
Personal de TI proactivo y auto dirigido	Personal de TI desmotivado	1	Personal de TI proactivo y auto dirigido al 50%	2	Personal de TI proactivo y auto dirigido al 70%	3	Personal de TI proactivo y auto dirigido al 100%	4	Monitoreo de Personal de TI proactivo y auto dirigido	5
Personal de TI con capacidad compartir conocimiento	Personal de TI no comparte conocimiento	1	Personal de TI comparte conocimiento esporádicamente	2	Personal de TI comparte conocimiento frecuentemente	3	Personal de TI con capacidad compartir conocimiento	4	Monitoreo de Personal de TI con capacidad compartir conocimiento monitorizado a través de una herramienta	5
Personal de TI con habilidad de planear, organizar y conducir proyectos	Personal de TI sin habilidad de planear, organizar y conducir proyectos	1	Personal de TI con habilidad de planear, organizar y conducir proyectos al 50%	2	Personal de TI con habilidad de planear, organizar y conducir proyectos al 70%	3	Personal de TI con habilidad de planear, organizar y conducir proyectos al 100%	4	Monitoreo de Personal de TI con habilidad de planear, organizar y conducir proyectos	5
Personal de TI con habilidad de realizar múltiples asignaciones	Personal de TI sin habilidad de realizar múltiples asignaciones	1	Personal de TI con habilidad de realizar múltiples asignaciones al 50%	2	Personal de TI con habilidad de realizar múltiples asignaciones al 70%	3	Personal de TI con habilidad de realizar múltiples asignaciones al 100%	4	Monitoreo de Personal de TI con habilidad de realizar múltiples asignaciones	5
Personal de TI con buen desempeño en equipos interfuncionales dirigiendo problemas de negocio	Personal de TI sin desempeño en equipos interfuncionales dirigiendo problemas de negocio	1	Personal de TI con desempeño en equipos interfuncionales dirigiendo problemas de negocio al 50%	2	Personal de TI con desempeño en equipos interfuncionales dirigiendo problemas de negocio al 70%	3	Personal de TI con desempeño en equipos interfuncionales dirigiendo problemas de negocio	4	Monitoreo de Personal de TI con desempeño en equipos interfuncionales dirigiendo problemas de negocio	5
Personal de TI tiene la habilidad para elaborar, reportes y documentación técnica clara, concisa y efectiva	Personal de TI no tiene la habilidad para elaborar, reportes y documentación técnica clara, concisa y efectiva	1	Personal de TI tiene la habilidad para elaborar, reportes y documentación técnica clara, concisa y efectiva al 50%	2	Personal de TI tiene la habilidad para elaborar, reportes y documentación técnica clara, concisa y efectiva al 70%	3	Personal de TI tiene la habilidad para elaborar, reportes y documentación técnica clara, concisa y efectiva al 100%	4	Monitoreo de Personal de TI tiene la habilidad para elaborar, reportes y documentación técnica clara, concisa y efectiva	5
Inversiones en TI son consistentes y de largo plazo	Inversiones en TI no consistentes	1	Inversiones en TI consistentes al 50% y de largo plazo	2	Inversiones en TI consistentes al 70% y de largo plazo	3	Inversiones en TI consistentes al 100% y de largo plazo	4	Monitoreo de Inversiones en TI consistentes y de largo plazo	5
Personal de TI conoce las políticas y planes de la organización	Personal de TI no conoce las políticas y planes de la organización	1	Personal de TI conoce las políticas y planes de la organización al 50%	2	Personal de TI conoce las políticas y planes de la organización al 70%	3	Personal de TI conoce las políticas y planes de la organización al 100%	4	Evaluación de Personal de TI conoce las políticas y planes de la organización	5
Las estrategias del grupo de TI están bien alineadas con las estrategias de la organización	Las estrategias del grupo de TI no están alineadas con las estrategias de la organización	1	Las estrategias del grupo de TI están alineadas con las estrategias de la organización al 50%	2	Las estrategias del grupo de TI están alineadas con las estrategias de la organización al 70%	3	Las estrategias del grupo de TI están alineadas con las estrategias de la organización al 100%	4	Evaluación de Las estrategias del grupo de TI están alineadas con las estrategias de la organización	5

Personal de TI está constantemente desarrollando nuevos proyectos de TI	Personal de TI no desarrolla nuevos proyectos de TI	1	Personal de TI desarrollando nuevos proyectos de TI al 50%	2	Personal de TI desarrollando nuevos proyectos de TI	3	Personal de TI desarrollando nuevos proyectos de TI	4	Monitoreo de Personal de TI desarrollando nuevos proyectos de TI	5
Personal de TI tiene conocimiento de los factores clave de éxito de la organización	Personal de TI sin conocimiento de los factores clave de éxito de la organización	1	Personal de TI con conocimiento de los factores clave de éxito de la organización al 50%	2	Personal de TI con conocimiento de los factores clave de éxito de la organización al 70%	3	Personal de TI con conocimiento de los factores clave de éxito de la organización al 100%	4	Monitoreo de Personal de TI con conocimiento de los factores clave de éxito de la organización	5
Personal de TI está motivado a aprender sobre las funciones del negocio	Personal de TI no motivado a aprender sobre las funciones del negocio	1	Personal de TI motivado a aprender sobre las funciones del negocio al 50%	2	Personal de TI motivado a aprender sobre las funciones del negocio al 70%	3	Personal de TI motivado a aprender sobre las funciones del negocio al 100%	4	Monitoreo de Personal de TI motivado a aprender sobre las funciones del negocio	5
Personal de TI tiene la capacidad de interpretar los problemas de negocio y desarrollar soluciones técnicas apropiadas	Personal de TI con baja capacidad de interpretar los problemas de negocio y desarrollar soluciones técnicas apropiadas	1	Personal de TI con capacidad de interpretar los problemas de negocio y desarrollar soluciones técnicas apropiadas al 50%	2	Personal de TI con capacidad de interpretar los problemas de negocio y desarrollar soluciones técnicas apropiadas al 70%	3	Personal de TI con capacidad de interpretar los problemas de negocio y desarrollar soluciones técnicas apropiadas al 100%	4	Monitoreo de Personal de TI con capacidad de interpretar los problemas de negocio y desarrollar soluciones técnicas apropiadas	5
Personal de TI tienen conocimiento del entorno en el cual opera la organización	Personal de TI no tiene conocimiento del entorno en el cual opera la organización	1	Personal de TI tienen conocimiento del entorno en el cual opera la organización al 50%	2	Personal de TI tienen conocimiento del entorno en el cual opera la organización al 70%	3	Personal de TI tienen conocimiento del entorno en el cual opera la organización	4	Monitoreo de Personal de TI tienen conocimiento del entorno en el cual opera la organización	5
Importancia de problemas entre TI y unidades de negocio	No se da importancia a la TI	1	Importancia de problemas entre TI y unidades de negocio al 50%	2	Importancia de problemas entre TI y unidades de negocio al 70%	3	Importancia de problemas entre TI y unidades de negocio al 100%	4	Importancia de problemas entre TI y unidades de negocio monitoreadas	5
Personal de TI calificado en múltiples lenguajes de programación	Personal de TI no calificado en múltiples lenguajes de programación	1	Personal de TI calificado en múltiples lenguajes de programación al 50%	2	Personal de TI calificado en múltiples lenguajes de programación al 70%	3	Personal de TI calificado en múltiples lenguajes de programación al 100%	4	Monitoreo de Personal de TI calificado en múltiples lenguajes de programación	5
Personal de TI está calificado en diferentes tipos de bases de datos	Personal de TI no calificado en diferentes tipos de bases de datos	1	Personal de TI calificado en diferentes tipos de bases de datos al 50%	2	Personal de TI calificado en diferentes tipos de bases de datos al 70%	3	Personal de TI calificado en diferentes tipos de bases de datos al 100%	4	Monitoreo de Personal de TI calificado en diferentes tipos de bases de datos	5
Personal de TI está calificado en múltiples sistemas operativos	Personal de TI no calificado en múltiples sistemas operativos	1	Personal de TI calificado en múltiples sistemas operativos al 50%	2	Personal de TI calificado en múltiples sistemas operativos al 70%	3	Personal de TI calificado en múltiples sistemas operativos al 100%	4	Monitoreo de Personal de TI calificado en múltiples sistemas operativos	5
Personal de TI está calificado en sistemas expertos o inteligencia artificial.	Personal de TI no calificado en sistemas expertos o inteligencia artificial	1	Personal de TI calificado en sistemas expertos o inteligencia artificial al 50%	2	Personal de TI calificado en sistemas expertos o inteligencia artificial al 70%	3	Personal de TI calificado en sistemas expertos o inteligencia artificial al 100%	4	Monitoreo de Personal de TI calificado en sistemas expertos o inteligencia artificial	5
Personal de TI está calificado en desarrollo de sistemas de soporte a la toma de decisiones.	Personal de TI no calificado en desarrollo de sistemas de soporte a la toma de decisiones	1	Personal de TI calificado en desarrollo de sistemas de soporte a la toma de decisiones al 50%	2	Personal de TI calificado en desarrollo de sistemas de soporte a la toma de decisiones al 70%	3	Personal de TI calificado en desarrollo de sistemas de soporte a la toma de decisiones al 100%	4	Monitoreo de Personal de TI calificado en desarrollo de sistemas de soporte a la toma de decisiones	5
Personal de TI está calificado en procesamiento distribuido	Personal de TI no está calificado en procesamiento distribuido	1	Personal de TI está calificado en procesamiento distribuido al 50%	2	Personal de TI está calificado en procesamiento distribuido al 70%	3	Personal de TI está calificado en procesamiento distribuido al 100%	4	Monitoreo de Personal de TI calificado en procesamiento distribuido	5

Personal de TI está calificado en gestión, operación y mantenimiento de redes	Personal de TI no calificado en gestión, operación y mantenimiento de redes	1	Personal de TI calificado en gestión, operación y mantenimiento de redes al 50%	2	Personal de TI calificado en gestión, operación y mantenimiento de redes al 70%	3	Personal de TI calificado en gestión, operación y mantenimiento de redes al 100%	4	Monitoreo de Personal de TI calificado en gestión, operación y mantenimiento de redes	5
Personal de TI está calificado en el desarrollo de aplicaciones basadas en web.	Personal de TI no calificado en el desarrollo de aplicaciones basadas en web	1	Personal de TI calificado en el desarrollo de aplicaciones basadas en web al 50%	2	Personal de TI calificado en el desarrollo de aplicaciones basadas en web al 70%	3	Personal de TI calificado en el desarrollo de aplicaciones basadas en web al 100%	4	Monitoreo de Personal de TI calificado en el desarrollo de aplicaciones basadas en web	5
Personal de TI está calificado en el diagnóstico y mantenimiento de hardware	Personal de TI no calificado en el diagnóstico y mantenimiento de hardware	1	Personal de TI calificado en el diagnóstico y mantenimiento de hardware al 50%	2	Personal de TI calificado en el diagnóstico y mantenimiento de hardware al 70%	3	Personal de TI calificado en el diagnóstico y mantenimiento de hardware al 100%	4	Monitoreo de Personal de TI calificado en el diagnóstico y mantenimiento de hardware	5
El Personal de TI está calificado en DatawareHouse, DataMining y DataMart.	Personal de TI no calificado en DatawareHouse, DataMining y DataMart	1	El Personal de TI calificado en DatawareHouse, DataMining y DataMart al 50%	2	El Personal de TI calificado en DatawareHouse, DataMining y DataMart al 70%	3	El Personal de TI calificado en DatawareHouse, DataMining y DataMart al 100%	4	Monitoreo del Personal de TI calificado en DatawareHouse, DataMining y DataMart	5
Personal de TI está entrenado para apoyar a otras áreas de TI	Personal de TI solo trabaja en su área	1	Personal de TI entrenado para apoyar a otras áreas de TI al 50%	2	Personal de TI entrenado para apoyar a otras áreas de TI al 70%	3	Personal de TI entrenado para apoyar a otras áreas de TI al 100%	4	Monitoreo de Personal de TI entrenado para apoyar a otras áreas de TI	5
Personal de TI está calificado en la integración de diferentes plataformas de TI.	Personal de TI no calificado en la integración de diferentes plataformas de TI	1	Personal de TI calificado en la integración de diferentes plataformas de TI al 50%	2	Personal de TI calificado en la integración de diferentes plataformas de TI al 70%	3	Personal de TI calificado en la integración de diferentes plataformas de TI al 100%	4	Monitoreo de Personal de TI calificado en la integración de diferentes plataformas de TI	5

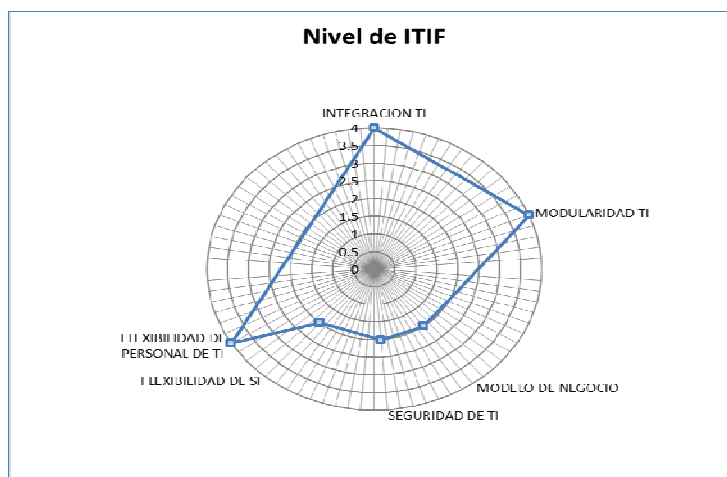
Finalmente luego del análisis de todos los factores, se puede mostrar en el Cuadro 6.7, el diseño del instrumento para medir la ITIF. Este instrumento recoge los puntos asignados por el entrevistado en la columna Evaluación, muestra automáticamente los puntajes por dimensión aplicando el promedio de cada dimensión; en la columna Puntaje de Flexibilidad, se muestra el promedio de todas las dimensiones y en la última columna se muestra el nivel de flexibilidad de acuerdo al puntaje obtenido. Los colores fueron programados de acuerdo al valor de la columna Evaluación, dándole así un mejor entorno para el entrevistado. Asimismo en la parte inferior se muestra el gráfico representando el nivel de ITIF de la institución a la que se aplicó el instrumento.

Cuadro 6.7. Instrumento para medir la ITIF. [Elaboración Propia]

	FACTORES	EVALUACION	PUNTAJE POR DIMENSION	PUNTAJE DE FLEXIBILIDAD	NIVEL DE FLEXIBILIDAD
1	Tecnología en sistemas y Conexiones (ADSL, VDSL, ATM, SDV, etc.)	4	4.00	3.00	ESTABLECIDA
2	Red virtual o VLAN	4			
3	Interconexión con oficinas remotas	3			
4	Red de sistemas abiertos (ATM, FDDI, etc.)	3			
5	Cuellos de botella en comunicaciones	4			
6	Capacidad de asimilar la Infraestructura de Tecnologías de Información	3			
7	Ancho de banda	4			
8	Diferentes estándares de comunicación	4			
9	Sistemas operativos comunes (Windows, UNIX, OS/2, etc.)	4			
10	Aplicaciones Transportables	2			
11	Variedad de información (voz, data, video, multimedia, etc.)	4			
12	Rapidez de cambio de TI	4			
13	Información compartida, reconocible e interpretable	4			
14	Múltiples puntos de acceso para los usuarios finales externos (acceso web)	4			
15	Interfaces de usuario transparentes	3			
16	Aplicaciones reutilizables	4	4.00		
17	Aplicaciones escalables	4			
18	Aplicaciones personalizadas	3			
19	Uso de módulos y componentes	4			
20	Tecnología orientada a objetos	4			
21	Sistemas Legacy no restringen el desarrollo de las nuevas aplicaciones	4			
22	Procesamiento de datos (Batch job, key entry time, etc.)	4			
23	Nuevas aplicaciones	4			
24	Software integrado de aplicación a nivel de empresa (ERP, SCM, CRM, etc.)	3			
25	Comunicación fluida y directa	2			
26	Capacidades e-technology (eCommerce, eLearning, eLogistic, etc.)	2			
27	Procesamiento analítico en línea (OLAP).	2			
28	Base de datos corporativa (estándares (SQL, ODBC, etc.)	4			
29	Acceso de Usuarios móviles	1			
30	Adaptación de los sistemas	4			
31	Información disponible	4			
32	Formatos y estándares establecidos	4			
33	Documentación de los procesos del negocio	2	2.00		
34	Inventario de datos e información del negocio	1			
35	Metodología formal de desarrollo de sistemas	3			
36	Plan de continuidad del negocio	3			
37	Herramientas de desarrollo estandarizadas	3			
38	Estándares para distribuir sistemas de información y Tecnología	3			
39	Programas de aseguramiento de la calidad	2			
40	Política de Seguridad	2	2.00		
41	Seguridad Organizacional	2			
42	Gestión de Activos	3			
43	Seguridad del Recurso Humano	3			
44	Seguridad Física y del Entorno	3			
45	Gestión de Comunicaciones y Operaciones	3			
46	Control de Acceso	3			
47	Adquisición Mantenimiento y Desarrollo de Sistemas de Información	4			
48	Gestión de Incidentes de Seguridad de la Información	3			
49	Gestión de la Continuidad de Negocio	3			
50	Sistemas Core Automatizados	1	2.00		
51	Sistemas de Información propios o externos	2			
52	Web Services con SUNAT, RENIEC, Etc.	2			
53	Plataforma UNICA de Sistemas	2	4.00		
54	Personal de TI proactivo y auto dirigido	4			
55	Personal de TI con capacidad compartir conocimiento	4			
56	Personal de TI con habilidad de planear, organizar y conducir proyectos	4			

57	Personal de TI con habilidad de realizar múltiples asignaciones	4	[Barra azul]	[Barra verde]	[Barra blanca]
58	Personal de TI con buen desempeño en equipos interfuncionales dirigiendo problemas de negocio	3			
59	Personal de TI tiene la habilidad para elaborar, reportes y documentación técnica clara, concisa y efectiva	3			
60	Inversiones en TI son consistentes y de largo plazo	4			
61	Personal de TI conoce las políticas y planes de la organización	3			
62	Las estrategias del grupo de TI están bien alineadas con las estrategias de la organización	3			
63	Personal de TI está constantemente desarrollando nuevos proyectos de TI	4			
64	Personal de TI tiene conocimiento de los factores clave de éxito de la organización	3			
65	Personal de TI está motivado a aprender sobre las funciones del negocio	4			
66	Personal de TI tiene la capacidad de interpretar los problemas de negocio y desarrollar soluciones técnicas apropiadas	4			
67	Personal de TI tienen conocimiento del entorno en el cual opera la organización	3			
68	Importancia de problemas entre TI y unidades de negocio	4			
69	Personal de TI calificado en múltiples lenguajes de programación	3			
70	Personal de TI está calificado en diferentes tipos de bases de datos	4			
71	Personal de TI está calificado en múltiples sistemas operativos	4			
72	Personal de TI está calificado en sistemas expertos o inteligencia artificial.	3			
73	Personal de TI está calificado en desarrollo de sistemas de soporte a la toma de decisiones.	3			
74	Personal de TI está calificado en procesamiento distribuido	4			
75	Personal de TI está calificado en gestión, operación y mantenimiento de redes	4			
76	Personal de TI está calificado en el desarrollo de aplicaciones basadas en web.	3			
77	Personal de TI está calificado en el diagnóstico y mantenimiento de hardware	4			
78	El Personal de TI está calificado en DatawareHouse, DataMining y DataMart.	1			
79	Personal de TI está entrenado para apoyar a otras áreas de TI	2			
80	Personal de TI está calificado en la integración de diferentes plataformas de TI.	3			

- 1 Incompleta
- 2 Básica
- 3 Establecida
- 4 Mejorada
- 5 Optimizada



6.3.4 Validar el instrumento mediante juicio de expertos

Diez especialistas en TI analizaron y validaron los factores de cada dimensión del instrumento propuesto, mediante la aplicación de la Tabla de Evaluación de factores (Anexo B).

6.4 Demostración

6.4.1 Identificar a los usuarios involucrados

Se ubicó en la página de la PCM <http://www.pcm.gob.pe/>, la lista de los Jefes de Sistemas de las Instituciones públicas del Perú, aproximadamente 150. (Anexo C)

6.4.2 Aplicar el instrumento a los usuarios identificados

El instrumento fue enviado por correo electrónico a los Jefes de Sistemas de las Instituciones Públicas del Perú; de los cuales sólo respondieron un promedio de 25 personas. (Anexo D)

6.5 Validación

6.5.1 Analizar el resultado de la aplicación del instrumento para identificar el nivel de madurez actual.

Método de evaluación

Para efectuar la evaluación se tomará como referencia los lineamientos establecidos en los 5 niveles de ITIF, con este método, mostrado en la figura 6.13, se verificará el cumplimiento de los resultados con lo que realmente establecen los niveles de flexibilidad.

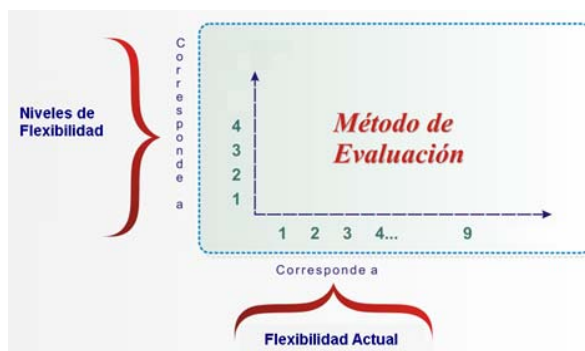


Figura 6.13. Método de Evaluación.

El nivel de flexibilidad se evalúa en una escala de 1 a 5, donde 1 es el nivel de flexibilidad más bajo significando que no se alcanza el propósito. Consecuentemente, el nivel 5 significa el nivel de flexibilidad deseable.

Procedimiento

Los datos del instrumento se analizaron mediante estadística descriptiva y se elaboraron perfiles gráficos.

Los resultados de la aplicación del instrumento indicaron un nivel de ITIF, los cuales fueron clasificados teniendo como base la escala Likert.

Nivel 1: Incompleta

Nivel 2: Básica

Nivel 3: Establecida

Nivel 4: Mejorada

Nivel 5: Optimizada

Resultados

A continuación se presentan los resultados, definiendo para ello: el tratamiento de los datos y el resumen.

Tratamiento de los Datos

Se trabajó con estadística descriptiva. Los datos del instrumento se recopilaron en una tabla según el indicador de cada una de las dimensiones por institución. Posteriormente se sacó un promedio global en base a las 6 dimensiones como se muestra en el Cuadro 6.8.

Cuadro 6.8. Análisis de la dimensiones de ITIF. [Elaboración Propia]

Resultados	Dimensiones de ITIF						Promedio
	Integracion	Modularidad	Modelo de negocio	Seguridad de TI	Flexibilidad de SI	Flexibilidad de Personal de TI	
Empresa 1	4.00	4.00	2.00	2.00	1.75	4.00	2.96
Empresa 2	3.20	2.71	2.57	3.00	1.50	3.59	2.76
Empresa 3	2.67	2.82	1.86	3.00	1.25	2.56	2.36
Empresa 4	3.67	3.76	3.71	3.90	3.25	3.81	3.69
Empresa 5	3.00	2.65	2.43	2.10	2.00	3.89	2.68
Empresa 6	3.13	2.94	2.43	2.60	1.00	2.33	2.41
Empresa 7	3.00	2.71	2.71	2.40	1.00	2.63	2.41
Empresa 8	2.53	2.88	2.57	2.80	1.00	3.11	2.48
Empresa 9	2.73	2.76	2.86	2.70	2.00	2.30	2.56
Empresa 10	2.53	2.29	2.14	2.30	2.50	3.22	2.50
Empresa 11	2.87	3.18	3.14	3.50	4.00	3.48	3.36
Empresa 12	3.20	3.00	3.43	3.67	2.25	3.04	3.10
Empresa 13	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.50
Empresa 14	2.87	2.41	3.00	3.20	2.50	3.00	2.83
Empresa 15	1.87	1.76	1.86	1.90	1.75	2.31	1.91
Empresa 16	2.53	1.88	1.00	1.20	2.00	1.93	1.76
Empresa 17	3.20	3.65	3.29	3.50	3.00	3.04	3.28
Empresa 18	3.27	3.12	2.57	3.30	3.25	2.81	3.05
Empresa 19	2.53	2.88	2.43	2.80	2.50	3.41	2.76
Empresa 20	3.07	2.18	1.57	2.00	3.00	2.00	2.30
Empresa 21	3.13	2.81	1.71	2.10	2.75	3.22	2.62
Empresa 22	3.13	2.71	3.00	2.20	2.75	2.89	2.78
Empresa 23	2.40	2.94	3.00	3.70	1.50	3.26	2.80
Empresa 24	2.80	1.71	2.86	4.20	3.75	3.33	3.11
Empresa 25	2.07	1.76	2.00	2.00	1.25	1.00	1.68

Se elaboraron perfiles gráficos, mostrados en la figura 6.14.

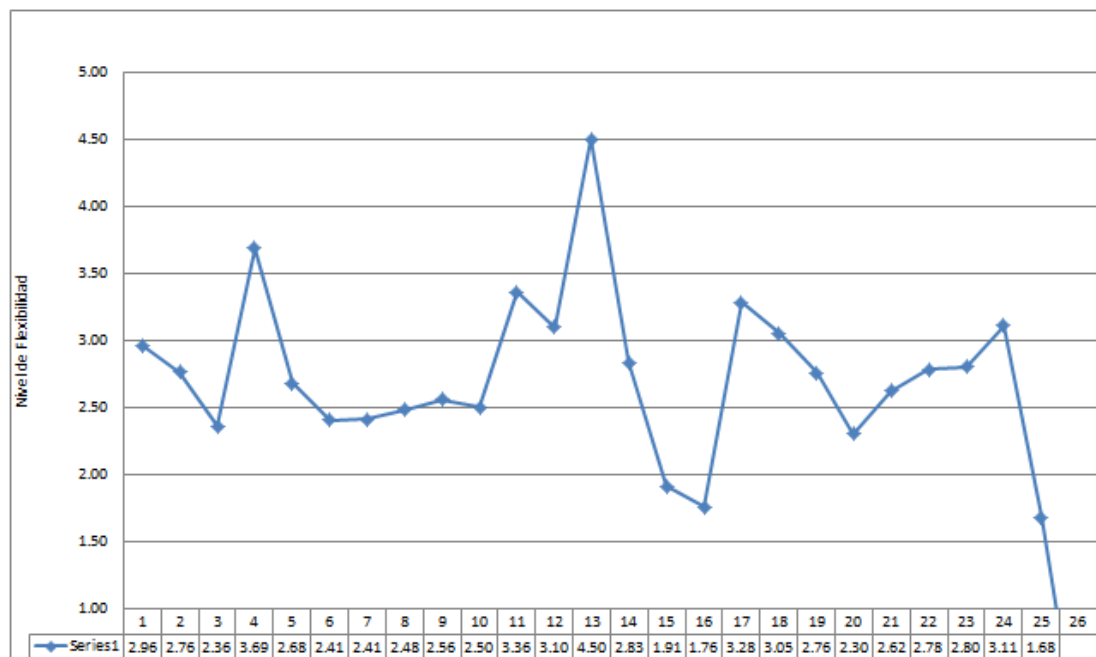


Figura 6.14. ITIF según el modelo propuesto. [Elaboración Propia]

Resumen

Del gráfico mostrado se puede observar que existe sólo 1 institución que muestra un nivel de flexibilidad Mejorada, la cual distorsiona nuestra muestra, por lo tanto para efectos de contar con una muestra válida, se obviará este resultado, obteniendo el cuadro 6.9.

Cuadro 6.9. Análisis de la dimensiones de ITIF validada. [Elaboración Propia]

Resultados	Dimensiones de ITIF						Promedio
	Integracion	Modularidad	Modelo de negocio	Seguridad de TI	Flexibilidad de SI	Flexibilidad de Personal de TI	
Empresa 1	4.00	4.00	2.00	2.00	1.75	4.00	2.96
Empresa 2	3.20	2.71	2.57	3.00	1.50	3.59	2.76
Empresa 3	2.67	2.82	1.86	3.00	1.25	2.56	2.36
Empresa 4	3.67	3.76	3.71	3.90	3.25	3.81	3.69
Empresa 5	3.00	2.65	2.43	2.10	2.00	3.89	2.68
Empresa 6	3.13	2.94	2.43	2.60	1.00	2.33	2.41
Empresa 7	3.00	2.71	2.71	2.40	1.00	2.63	2.41
Empresa 8	2.53	2.88	2.57	2.80	1.00	3.11	2.48
Empresa 9	2.73	2.76	2.86	2.70	2.00	2.30	2.56
Empresa 10	2.53	2.29	2.14	2.30	2.50	3.22	2.50
Empresa 11	2.87	3.18	3.14	3.50	4.00	3.48	3.36
Empresa 12	3.20	3.00	3.43	3.67	2.25	3.04	3.10
Empresa 14	2.87	2.41	3.00	3.20	2.50	3.00	2.83
Empresa 15	1.87	1.76	1.86	1.90	1.75	2.31	1.91
Empresa 16	2.53	1.88	1.00	1.20	2.00	1.93	1.76
Empresa 17	3.20	3.65	3.29	3.50	3.00	3.04	3.28
Empresa 18	3.27	3.12	2.57	3.30	3.25	2.81	3.05
Empresa 19	2.53	2.88	2.43	2.80	2.50	3.41	2.76
Empresa 20	3.07	2.18	1.57	2.00	3.00	2.00	2.30
Empresa 21	3.13	2.81	1.71	2.10	2.75	3.22	2.62
Empresa 22	3.13	2.71	3.00	2.20	2.75	2.89	2.78
Empresa 23	2.40	2.94	3.00	3.70	1.50	3.26	2.80
Empresa 24	2.80	1.71	2.86	4.20	3.75	3.33	3.11
Empresa 25	2.07	1.76	2.00	2.00	1.25	1.00	1.68

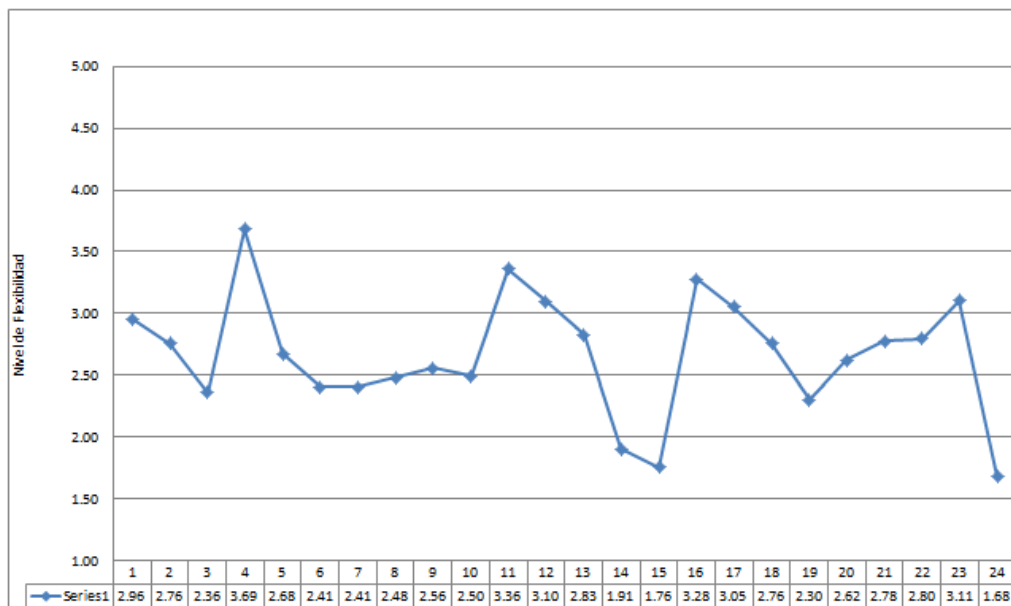


Figura 6.15. ITIF validada según el modelo propuesto. [Elaboración Propia]

En la figura 6.16 podemos observar que existen 3 empresas que poseen un nivel de ITIF Incompleta, lo cual representa el 12% de la muestra.

También existen 15 empresas que poseen un nivel de ITIF Básica, lo cual representa el 60% de la muestra.

Y finalmente se observa que existen 6 empresas que poseen un nivel de ITIF Establecida, lo cual representa el 24% de la muestra.

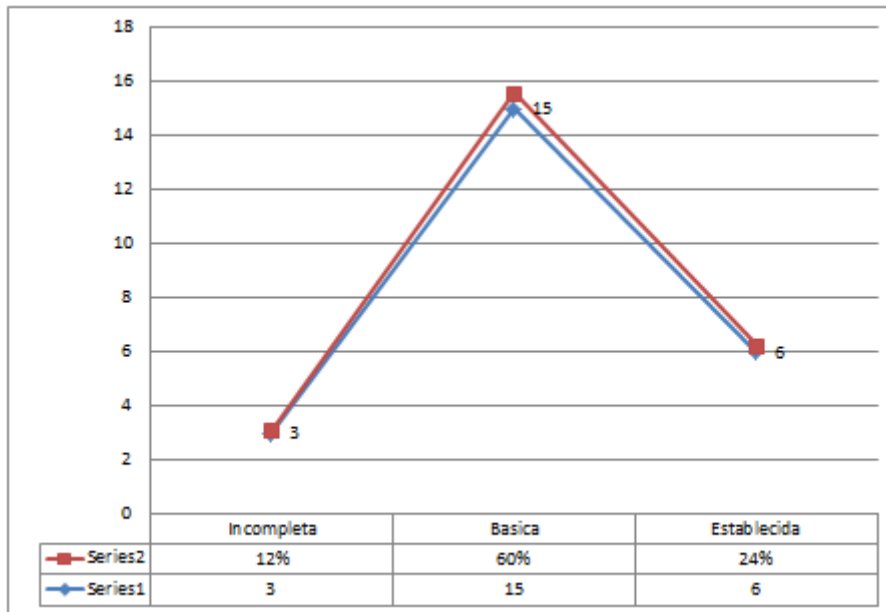


Figura 6.16. Análisis de ITIF. [Elaboración Propia]

6.5.2 Determinar el nivel de ITIF de las instituciones

Se determinó que las instituciones poseen un nivel de ITIF Básica debido a la baja flexibilidad de los Sistemas de Información y el bajo conocimiento del modelo de negocio. Los resultados se muestran en el Cuadro 6.10.

Cuadro 6.10. Nivel de ITIF identificado. [Elaboración Propia]

	Integración	Modularidad	Modelo de negocio	Seguridad de TI	Flexibilidad de SI	Flexibilidad de Personal de TI
es de Mayor Incidencia	2.89	2.73	2.51	2.75	2.23	2.92



Figura 6.17. Nivel de ITIF identificado. [Elaboración Propia]

6.5.3 Identificar las dimensiones que tienen mayor incidencia en las instituciones para lograr un nivel posterior de ITIF.

Para identificar las dimensiones de mayor incidencia se calculó el promedio por dimensión y se identificó las que tienen un mayor puntaje.

Las dimensiones identificadas son: Integración y Flexibilidad de Personal de TI, con un promedio de 2.90 aproximadamente, como se muestra en el Cuadro 6.11.

Cuadro 6.11. Dimensiones que tienen mayor incidencia para lograr un nivel posterior de ITIF. [Elaboración Propia]

	Integración	Modularidad	Modelo de negocio	Seguridad de TI	Flexibilidad de SI	Flexibilidad de Personal de TI
es de Mayor Incidencia	2.89	2.73	2.51	2.75	2.23	2.92

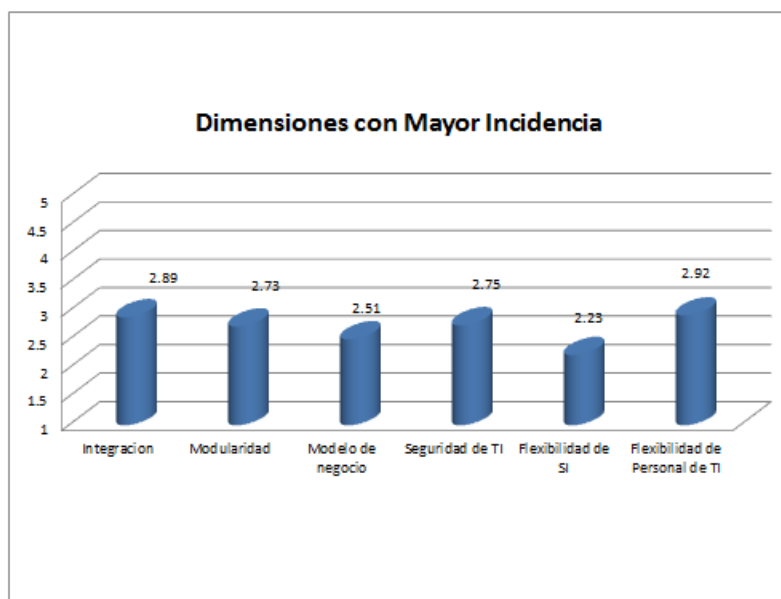


Figura 6.18. Dimensiones que tienen mayor incidencia para lograr un nivel posterior de ITIF. [Elaboración Propia]

6.5.4 Proponer mejores prácticas que permitirán alcanzar un nivel posterior de ITIF.

De acuerdo al Cuadro 6.10, en el cual se muestra el Nivel de ITIF de las instituciones, y las dimensiones que necesitan ser subsanadas para obtener un nivel posterior de ITIF, se proponen las siguientes mejoras:

- Integrar las aplicaciones en una plataforma única de sistemas y establecer convenios a fin de utilizar aplicaciones que ya están funcionando en otras entidades públicas.
- Involucrarse en los procesos y establecer estándares de documentación, inventario, metodologías de sistemas y programas de aseguramiento de la calidad.
- Establecer políticas y controles para controlar la seguridad de TI, simplificando y asegurando el acceso a información crítica de la empresa.
- Controlar el proceso de desarrollo de software mediante estándares de calidad.
- Administrar el conocimiento haciéndolo formar parte del activo de la organización y homologándolo en todo el personal.
- Definir estándares de hardware y sistemas operativos.

Capítulo 7: Conclusiones y trabajos futuros

Conclusiones

- Las dimensiones de ITIF de las instituciones públicas del Perú son: Integración, Modularidad, Modelo de Negocio, Seguridad de TI, Flexibilidad de SI, Flexibilidad de Personal de TI.
- Los factores que poseen las dimensiones para evaluar el nivel de ITIF de las instituciones públicas del Perú, se analizaron en base a los niveles de ITIF.
- El nivel de ITIF que poseen las instituciones públicas del Perú, es Básica debido a la baja flexibilidad de los Sistemas de Información y el bajo conocimiento del modelo de negocio.
- Las dimensiones que tienen mayor incidencia en las instituciones para lograr un posterior nivel de ITIF son: Flexibilidad de Personal de TI e Integración.
- Las mejores prácticas necesarias para alcanzar un mejor nivel de ITIF deben centrarse en la administración, simplificación y transparencia de conocimiento e información a través de todas las instituciones públicas del Perú.

Trabajos Futuros

- Se debe identificar cuáles serían las dimensiones y factores de ITIF que se aplicarían en la empresa privada.
- Evaluar la ponderación de acuerdo a la dimensión aplicada a cada contexto de las instituciones.
- Se deberían responder preguntas tales como: ¿De qué manera influye la predisposición del personal de TI en la flexibilidad de Infraestructura de TI?, ¿Una mayor flexibilidad de Infraestructura de TI me permitirá lograr ventajas competitivas?, ¿Cómo influye la flexibilidad de infraestructura de TI en la flexibilidad estratégica?, entre otros.

Referencias Bibliográficas

- Alleen B.R., & Boynton A.C.,(1991). *Information architecture: in search of efficient flexibility*, MIS Quarterly (15, 4), pp. 435-445
- Boh, W. F.and Yellin, D. “Using enterprise architecture standards in managing Information technology, “*Journal of Management Information Systems*, 23(3), pp.163-207.
- Broadbent, M., & Weill, P. (1997). Management by maxim: How Business & IT Managers can create IT Infrastructure. *Sloan Management Review*, 38, 3, pp.77-92
- Butler Group (2006). Achieving IT Flexibility: Moving From inhibitor to enabler of change. Technology Management and Strategy Report.
- Byrd, T.A. & Turner, E.D. (2000). Measuring the Flexibility of Information Infrastructure: Exploratory Analysis of a Construct. *Journal of Management Information Systems*, 17(1), pp. 167-208.
- Chetty S. (1996). *The case study method for research in small- and medium - sized firms*. International small business journal, vol. 5, Octubre – Diciembre.
- Chanapos A., Krairit D, Khang DB (2006) Managing information technology infrastructure: A new flexibility framework. *Manage res. News*, 29(10) pp. 632
- Churchill G.A,(1979). *A paradigm for developing better measures of marketing constructs*, Journal of Marketing Research, 16, 1, pp. 64-73
- Chung SH, Byrd TA, Lewis BR (2005)A. An empirical study of the relationship between IT infrastructure flexibility, mass customization, and business performance. ACM SIGMIS Database, 36(3) pp. 26-44
- Daccach J. (2007). Flexibilidad y agilidad. Recuperado Diciembre, 04,2007 desde <http://www.deltaasesores.com/prof/PRO382.html>
- Davenport T.H., & Linder, J., (1994). *Information management infrastructure: the new competitive weapon*, proceeding of the 27th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE, pp. 885-889.

- De Leeuw A.C.J., & Volberda, H.W., (1996). *On the concept of flexibility: a dual control perspective*, Omega, (24, 2), pp.121-139.
- Duncan, N.B. (1995). Capturing Flexibility of Information Technology Infrastructure: A Study of Resource Characteristics and their Measure. *Journal of Management Information Systems*, 12(2), 37-57.
- Earl Mj (1989) Management strategies for information technology. *Prentice Hall, London*
- Eisenhardt, K. M. (1989). *Building Theories from Case Study Research*, Academy of Management Review, 14 (4): 532-550.
- Fink L. & Newmann S. (2009). Exploring the perceived business value of the flexibility enabled by information technology infrastructure. *Information & Management* 46, pp. 90-99
- Fullerton T., Ness L. (2010). Information Technology Flexibility: A synthesized, odel from existing literature. *Journal of Information Technology Management Vol. XXI, Nro. 3*, pp.264-270
- Gibson R., (1993) Global information technology architectures, *Journal of Global information Management*, (4), pp. 51-59
- Gross JR, Raymond B (1993) Total flexibility management: A managerial approach for developing flexible resources. *Ind. Manage.*, 35. Pp. 21-21
- Hashim F, Alam GM, Siraj S (2010) Information and communication technology for participatory based decision-making-E-management for administrative efficiency in Higher Education. *Int. J. Phys. Sci.*, 5(4). pp. 383-392
- Henderson J.C. & Venkatraman, N. (1994). Strategic alignment: leveraging information technology for transforming organizations. *IBM Systems Journal*, (32, 1), pp. 4-16
- Hietter R (2008) Maximize IT flexibility and lower cost with grid computing on windows: Tech Target.
- Hsiao RL, Ormerod RJ (1998). A new perspective on the dynamics of information technology – enabled strategic change. *Information System. Journal*, 8(1) pp.21-52

- Keen PG(1991) Shaping the future. *Harvard Business School Press, Boston , MA.*
- Lee et. Al (1995). Critical skills and knowledge requirements of IS Professionals: A *join Academic/industry investigation*, *Mis Quarterly*, 19 (3). 313-314.
- Lewis B. & Byrd T. (2003). Development of measure for the information technology infrastructure constructs. *European Journal for information systems*.Vol.12, pp.93-109
- Luftman J. (2000). Assessing business IT alignment maturity. *Communications of the Association for Information Systems*. Vol 4, article 14. Pp. 2-50
- Markus M.L., & Sob C. (1993). Measuring the organizational impact of information technology investment: an exploratory study, *Journal of Management Information Systems*, (10, 1), pp. 97-122.
- McKay, D.T. & Brockway, D.W. (1989). Building IT Infrastructure for the 1990s. *Stage by Stage* 9(3), 1-11.
- Malhotra, M.K. & Grover, V. (1998), “An assessment of survey research in POM: from constructs to theory”, *Journal of Operations Management*, Vol. 16 No. 17, pp. 407-25.
- Masrek MN, Jusof K (2009). The effect of information technology infrastructure flexibility on intranet effectiveness's. *Comput. Inf. Sci.* 2(2). Pp.57-67
- Musara M, Fatoki O (2010) Has technological innovations resulted in increased efficiency and cost savings for banks customers. *African Journal of Business Management* Vol.4 (9), pp-1813-1821
- Ness, L.R. (2005) assessing the relationships among IT flexibility, strategic alignment and IT effectivenesses: study overview and findings. *Journal of Information technology Management*, 16, 2, pp. 1-17
- NTP 17799. Norma de Seguridad de la Información.
- Omar R, Ramayah Lo MC, sang Ty, Siron R (2010). Information sharing, information quality and usage of information technology (IT) tools in Malasyan organizations. *Afr. J. Bus. Manage*, 4(12). Pp. 2486-2499

- Paschke J, Molla A, Martin B (2008). The extend of IT-enabled organization flexibility: an exploratory study among Australian organizations. *Paper presented at the 19th Australasian Conference on information Systems Christchurch.*
- Peffer K. (2007) A Design Science Research Methodology for information System Research. *Journal of Information Technology Winter Vol 24, Nro 3, pp.45-77*
- Rockart JF, Earl MJ, Ross JW (1996) Eight imperatives for the new IT organization. *Sloan Manage. Rev, 38(1). Pp.43-54.*
- Saeid Jorfi, Khalil Md Nor, & Lotfi najjar (2011). The relationships between IT flexibility, IT-Business Strategic Alignment, and IT Capability. *International Journal of Managing Information Technology Vol 3, Nro 1, pp.16-31*
- Saeid Jorfi, Khalil Md Nor, Lotfi najjar, Hassan Jorfi (2011). The impact of IT flexibility on Strategic Alignment (with Focus on Export). *International Journal of Business and Management Vol 6, Nro 8, pp.264-270*
- Scheel C., (1998). Estrategia de competitividad tecnológica. *Cómo las tecnologías de información impulsan la transformación organizacional en forma efectiva, 1-19.*
- Salleh H (2007). Measuring Organizational Readiness Prior to IT/IS Investment. University of Salford, Salford.
- Sethi A.K., & Sethi S.P.,(1990). Flexibility in manufacturing: A Survey, *The International Journal of Flexible manufacturing Systems (2), pp. 289-328.*
- Tallon, P. P.,(2000). "A Process-Oriented Assessment of the Alignment of Information Systems and Business Strategy: Implications for IT Business Value," Unpublished Ph.D. Dissertation, University of California, Irvine.
- Todd P.A., Mc Keen J.D. & Gallupe R. B.,(1995). *The evolution of IS job skills: a content analysis of IS job advertisements from 1970-1990, MIS Quarterly, (19, 1), pp.1-27.*
- Turner D. & Lankford W., (2005). Information Technology Infrastructure: A Historical Perspective of Flexibility, *Journal of Information Technology Management, (16, 2), pp.38-40.*
- Venkatraman (1989). N. *Strategic orientation of business enterprise: the construct, dimensionality, and measurement, Management Science (35,8)*

- Villanueva M. (2011), Medición del Nivel de Flexibilidad de Infraestructura de Tecnología de Información. *Tesis UNMSM 2011*.
- Weill P., (1993). *The role and value of information technology infrastructure: Some empirical observations*, In R. Banker, R. Kauffman, and M.A. Mahmood (eds.), *Strategic Information Technology Management: Perspectives on Organizational Growth and Competitive Advantage*, Middleton, PA: Idea Group, pp.5547-572.
- Willcoxson L. & R. Chatham, (2004). Progress in IT/business relationship: a longitudinal assessment. *Journal of Information Technology* 19, 71-80.
- Whitworth B, Zaic M (2003). The WOSP model: Balanced Information system design and evaluation. *Commun. ACM*, 12. Pp. 258-282
- Zainon N. & Salleh H. (2011). Dimensions of information technology infrastructure flexibility in improving management efficacy of construction industry perspective: A conceptual study. *African Journal of Business Management* Vol.5 (17), pp-7248-7257

ANEXOS