

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PROPUESTA DE UNA GUÍA DE PROCESOS PARA EL TRASLADO DEL  
CENTRO DE DATOS A COMPUTACIÓN EN LA NUBE PARA LA  
MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN DE PUNTARENAS

Trabajo final de graduación sometido a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Tecnologías de la Información y Comunicación para la Gestión Organizacional para optar al grado y título de Maestría Profesional en Tecnologías de Información y Comunicación para la Gestión Organizacional

ELÍAS ALBERTO MENDOZA CAMPOS

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2021

## **DEDICATORIA**

A mi esposa Nancy Dávila Jiménez,  
quien siempre me apoya en los planes  
personales y profesionales

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por brindarme la bendición de cumplir un objetivo en mi vida personal.

A mi hermana Carmen Mendoza Campos, por apoyarme cuando la he necesitado, y a su esposo Juan José González Aponte, por su apoyo incondicional.

Agradezco a los siguientes docentes del programa de posgrado de la Universidad de Costa Rica, quienes aportaron sus valiosos comentarios para poder culminar este trabajo de investigación, a mi director M.Sc. Oscar Alfaro Solís, a la directora de carrera M.Sc. Yorleny Salas Araya, y a los profesores MBA. Vivian Murillo Méndez, M.Sc. Rafael Martínez Villarreal y el M.Sc. Alejandro Ulate Campos.

“Este trabajo final de investigación aplicada fue aceptado por la Comisión del Programa de Posgrado en Tecnologías de la Información y Comunicación para la Gestión Organizacional de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título en Maestría Profesional en Tecnologías de Información y Comunicación para la Gestión Organizacional.”

---

M.Sc. Yeison Granados Bolaños  
**Decano o Representante del Decano Sistema de Estudios de Posgrado**

---

M.Sc. Oscar Alfaro Solís  
**Profesor Guía**

---

M.Sc. Rafael Martínez Villarreal  
**Lector**

---

M.Sc. Alejandro Ulate Campos  
**Lector**

---

Máster Yorleny Salas Araya  
**Directora Programa de Posgrado en Tecnologías de la Información y  
Comunicación para la Gestión Organizacional**

---

Elías Alberto Mendoza Campos  
**Sustentante**

## TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
HOJA DE APROBACIÓN.....	iv
TABLA DE CONTENIDO.....	v
RESUMEN.....	viii
ADSTRACT.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3 ANTECEDENTES.....	5
1.4 OBJETIVOS.....	8
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	8
1.4.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS.....	8
2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	9
2.1 TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC).....	9
2.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN (SI).....	9
2.3 CRÓNICA SOBRE COMPUTACIÓN EN LA NUBE.....	10
2.3.1 COMPONENTES DEL CÓMPUTO EN LA NUBE – CLOUD COMPUTING.....	12
2.3.2 CARACTERÍSTICAS DEL CÓMPUTO EN LA NUBE – CLOUD COMPUTING.....	13
2.4 SERVICIOS QUE OFRECE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE.....	13
2.4.1 INFRAESTRUCTURA COMO SERVICIO (IAAS).....	13
2.4.2 PLATAFORMA COMO SERVICIO (PAAS).....	14
2.4.3 SOFTWARE COMO SERVICIO (SAAS).....	14
2.5 TIPOS DE COMPUTACIÓN EN LA NUBE.....	14
2.5.1 NUBE PÚBLICA.....	14
2.5.2 NUBE COMUNITARIA.....	15
2.5.3 NUBE HÍBRIDA.....	15
2.5.4 NUBE PRIVADA.....	15
2.6 INCONVENIENTES Y BENEFICIOS DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE.....	15
2.7 ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS.....	16
2.8 ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS EN TIC.....	16
2.9 METODOLOGÍAS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS TECNOLÓGICOS.....	17
2.9.1 PRINCE2.....	18
2.9.2 PMBOK.....	18

2.9.3	AGIL.....	19
2.10	GESTIÓN DE PROYECTOS MIXTA .....	21
2.11	HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS .....	22
3	DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN Y SU ENTORNO.....	23
3.1	MUNICIPALIDAD DE PUNTARENAS .....	23
3.1.1	MISIÓN .....	23
3.1.2	VISIÓN.....	24
3.2	ESTRUCTURA ORGANIZATIVA .....	24
3.3	DEPARTAMENTO DE TIC.....	24
3.3.1	MISIÓN .....	25
3.3.2	ORGANIGRAMA .....	25
3.3.3	SERVICIOS.....	26
3.3.4	META.....	27
3.3.5	OBJETIVOS .....	27
3.3.6	PRESUPUESTO .....	28
3.3.7	MARCO NORMATIVO ACTUAL .....	28
4	PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO .....	28
4.1	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
4.1.1	DESCRIPTIVA.....	29
4.1.2	DE CAMPO.....	30
4.1.3	BIBLIOGRÁFICA.....	31
4.1.4	APLICADA .....	31
4.2	MÉTODOS Y MATERIALES PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	32
4.2.1	MÉTODOS .....	32
4.2.2	MATERIALES .....	32
4.2.3	FUENTES.....	32
4.3	ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	33
4.4	INDICADORES DE ÉXITO Y SUS INSTRUMENTOS.....	34
5	MODELO DE SERVICIO DE COMPUTACIÓN EN LA NUBE .....	40
5.1	INFRAESTRUCTURA COMO SERVICIO IAAS .....	41
5.2	PLATAFORMA COMO SERVICIO PAAS .....	41
5.3	SOFTWARE COMO SERVICIO SAAS.....	42
6	PROVEEDOR NACIONAL DE SERVICIOS DE COMPUTACIÓN EN LA NUBE .....	44
6.1	NIVEL DE CRECIMIENTO .....	45
6.2	INDUSTRIA 4.0 .....	46
7	METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS TECNOLÓGICOS .....	47
7.1	TRADICIONAL.....	47
7.2	AGIL .....	49

7.3	PMBOK y AGIL .....	50
8	SOFTWARE PARA GESTIONAR LOS PROYECTOS TECNOLÓGICOS .....	51
8.1	MICROSOFT MANAGEMENT PROJECT.....	51
8.2	JIRA .....	52
9	PROPUESTA DE MIGRACIÓN DE LOS DATOS.....	53
9.1	JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA .....	54
9.2	DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA .....	55
9.3	FASES Y ACTIVIDADES DE LA PROPUESTA .....	56
9.3.1	Fase I.....	56
9.3.2	Fase II. ....	64
9.3.3	Fase III. ....	69
9.3.4	Fase IV.....	73
9.3.5	Fase V. ....	77
10	CASO DE ÉXITO, IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE .....	113
11	TABULACIÓN Y ANÁLISIS .....	114
12	CRONOGRAMA .....	116
13	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	117
13.1	CONCLUSIONES .....	117
13.2	RECOMENDACIONES .....	120
14	BIBLIOGRAFÍA.....	123
15	ANEXOS.....	132
15.1	ANEXO 1.....	132
15.2	ANEXO 2.....	134
15.3	ANEXO 3.....	136
15.4	ANEXO 4.....	142
15.5	ANEXO 5.....	144
15.6	ANEXO 6.....	145
15.7	ANEXO 7.....	147
15.8	ANEXO 8.....	151
15.9	ANEXO 9.....	152
15.10	ANEXO 10 .....	152
15.11	ANEXO 11 .....	153

## **RESUMEN**

La Municipalidad del Cantón de Puntarenas es una entidad pública de Costa Rica, la cual presenta carencias en el manejo de centro de datos, esto lo que ocasiona demora en los tiempos de entrega. De ahí que la presente investigación propone el desarrollo de una guía para realizar el traslado del centro de datos a computación en la nube, con el propósito de manejar la información de manera apropiada a través de los servicios ofrecidos en la misma.

La investigación es de tipo descriptiva, documental y de campo, pues se establecieron fases de abordaje, de tal manera que se mantuviera una relación directa con los objetivos planteados. Las actividades realizadas en cada una de las fases, permitieron obtener resultados asociados con el uso de la Computación en la nube para manejar el centro de datos, así como las causas y consecuencias de la problemática detectada.

El servicio de Computación en la Nube permite manejar de manera eficiente, los datos y permite el acceso a los usuarios desde cualquier lugar. La propuesta genera un impacto positivo, en primer lugar, de manera financiera, por cuanto representa un ahorro al usar los recursos de la Nube; así mismo presenta una mejora en el desarrollo de las actividades de los usuarios.

**Palabras Claves:** Computación en la Nube, Centro de Datos, Municipalidad, Puntarenas



## **ADSTRACT**

The Municipality of the Canton of Puntarenas is a public entity in Costa Rica, which has deficiencies in the management of the data center, which causes delays in delivery times. Hence, the present research proposes the development of a guide to carry out the transfer of the data center to cloud computing, with the purpose of handling the information appropriately through the services offered in it.

The research is of a descriptive, documentary and field type, since phases of approach were established, in such a way that a direct relationship with the proposed objectives was maintained. The activities carried out in each of the phases allowed obtaining results associated with the use of Cloud Computing to manage the data center, as well as the causes and consequences of the problems detected.

The Cloud Computing service allows the efficient handling of data and allows access to users from anywhere. The proposal generates a positive impact, firstly, financially, since it represents savings when using the Cloud resources; Likewise, it presents an improvement in the development of user activities.

**Keywords:** Cloud Computing, Data Center, Municipality, Puntarenas

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 TIPO DE SISTEMA DE INFORMACIÓN Y SU CLASIFICACIÓN.....	9
TABLA 2 BENEFICIOS E INCONVENIENTES DE COMPUTACIÓN EN LA NUBE .....	15
TABLA 3 GRUPOS DE ÁREAS Y PROCESOS (PMBOK) .....	19
TABLA 4 SERVICIOS COORDINADOR DE TI.....	26
TABLA 5 SERVICIOS ANALISTA DE SISTEMAS .....	26
TABLA 6 SERVICIOS ASISTENTE DE INFORMÁTICA .....	27
TABLA 7 INDICADORES DE ÉXITO Y SUS INSTRUMENTOS – OBJETIVO 1 .....	35
TABLA 8 INDICADORES DE ÉXITO Y SUS INSTRUMENTOS – OBJETIVO 2 .....	36
TABLA 9 INDICADORES DE ÉXITO Y SUS INSTRUMENTOS – OBJETIVO 3 .....	37
TABLA 10 INDICADORES DE ÉXITO Y SUS INSTRUMENTOS – OBJETIVO 4 .....	38
TABLA 11 INDICADORES DE ÉXITO Y SUS INSTRUMENTOS – OBJETIVO 5 .....	39
TABLA 12 COMPARACIÓN ENTRE EL MODELO IN-HOUSE Y COMPUTACIÓN EN LA NUBE (PARTE I).....	57
TABLA 13 COMPARACIÓN ENTRE EL MODELO IN-HOUSE Y COMPUTACIÓN EN LA NUBE (PARTE II).....	58
TABLA 14 MATRIZ DE VALORACIÓN DEL MODELO DE SERVICIO.....	63
TABLA 15 PROVEEDORES DE SERVICIOS DE COMPUTACIÓN EN LA NUBE .....	65
TABLA 16 COSTO DE LAS OPCIONES DE SERVICIO DE COMPUTACIÓN EN LA NUBE .....	66
TABLA 17 MATRIZ DE VALORACIÓN DEL PROVEEDOR DE SERVICIO .....	68
TABLA 18 ANÁLISIS COMPARATIVO DE METODOLOGÍAS DE GESTIÓN DE PROYECTOS .....	70
TABLA 19 MODELO PROPUESTO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS .....	72
TABLA 20 MATRIZ DE SELECCIÓN.....	74
TABLA 21 ESCALA DE LA MATRIZ DE SELECCIÓN.....	74
TABLA 22 HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE PROYECTOS .....	76
TABLA 23 CRONOGRAMA DE LA INVESTIGACIÓN .....	116

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 ORGANIGRAMA MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN DE PUNTARENAS .....	24
FIGURA 2 ORGANIGRAMA DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍAS.....	25
FIGURA 3 SERVICIOS COMPUTACIÓN EN LA NUBE .....	40
FIGURA 4 IDENTIFICACIÓN DEL MODELO DE SERVICIO .....	59
FIGURA 5 COMPARACIÓN CUANTITATIVA ENTRE EL MODELO IN-HOUSE Y COMPUTACIÓN EN LA NUBE .....	60
FIGURA 6 IDENTIFICACIÓN DEL MODELO DE SERVICIO .....	62
FIGURA 7 SERVIDORES REQUERIDOS PARA EL SERVICIO DE COMPUTACIÓN EN LA NUBE ...	66
FIGURA 8 SELECCIÓN DEL PROVEEDOR DE SERVICIO DE COMPUTACIÓN EN LA NUBE.....	67
FIGURA 9 MODELO PROPUESTO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS .....	72
FIGURA 10 ESTRUCTURA DETALLADA DE TRABAJO .....	87



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

SEP Sistema de  
Estudios de Posgrado

**Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.**

Yo, ELÍAS ALBERTO MENDOZA CAMPOS, con cédula de identidad 7-0098-0657, en mi condición de autor del TFG titulado PROPUESTA DE UNA GUÍA DE PROCESOS PARA EL TRASLADO DEL CENTRO DE DATOS A COMPUTACIÓN EN LA NUBE PARA LA MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN DE PUNTARENAS

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI  NO \*

\*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: \_\_\_\_\_ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

**FIRMA ESTUDIANTE**

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Las tecnologías de la información y Comunicación (TIC) han evolucionado rápidamente; aunado a esto, el continuo aprovechamiento que ha experimentado el Internet, provocó que las organizaciones, grandes, medianas, pequeñas privadas y públicas generen gran cantidad de información, la cual se considera vital o crítica para éstas y amerita que sean protegidas.

El almacenamiento y gestión de la información dentro de las empresas y organizaciones, tanto públicas como privadas, debe contemplar la posibilidad de la existencia de interrupciones, las cuales se pueden presentar por error humano, o factores externos de tipo climático y por ende deben considerar el uso de alternativas tradicionales para el almacenamiento, respaldo y recuperación de información. Sin embargo, estas alternativas han demostrado no ser suficientes, tanto en su desempeño como en el costo. Esto ha permitido que surjan nuevas formas para llevar a cabo el almacenamiento y manejo de información mediante el uso de *Cómputo en la Nube*.

Los gobiernos locales, en general, cuentan con diferentes plataformas para la adecuada gestión de sus clientes, por ejemplo, la herramienta denominada *MuniDigit@1* y que fue desarrollada por la empresa nacional *CR Consulting Services* [1], cuya función es realizar el cálculo de estimaciones y cobros tributarios; sin embargo, la infraestructura es inadecuada, obsoleta y poco efectiva, según [2]. Además, reconocen que no existe actualmente la forma de invertir en nuevos *Datacenters* que pueda suplir estas carencias, pues cada municipalidad generalmente tiene equipos muy simples que no poseen confiabilidad y están sujetos a un gran riesgo en cuanto a la continuidad del servicio.

La Municipalidad del Cantón de Puntarenas no es ajena a esta situación. En primer lugar, se puede mencionar como causas la antigüedad, luego, la infraestructura

tecnológica que es poco amigable con los funcionarios, quienes trabajan y deben realizar cálculos y proyecciones, no solo en lo tributario, sino también en relación con todas las tareas que ejecutan diariamente en los diferentes departamentos que conforman el Municipio.

Para modernizar todo este proceso se estima que represente una inversión considerable, pero la computación en la nube permite disminuir los costos, dado que ya no se depende de un centro de datos local. No obstante, llevarlo a cabo implica valorar una serie de aspectos para tener un cambio exitoso, y al final se evitarían problemas que impidan realizar todos los procesos de la Municipalidad en forma satisfactoria.

Actualmente, las empresas y organizaciones, públicas y privadas, buscan manejar la información de manera eficiente, para ir eliminando el uso de mecanismos tradicionales. Con la intención de solventar esta problemática se plantea la realización de un diseño o guía de procesos para el traslado del centro de datos a Computación en la Nube, para la Municipalidad del Cantón de Puntarenas.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

En el Decreto N°46-H-MICITT denominado *Las instituciones del sector público privilegiará la compra de tecnologías que trabajen con la computación en la nube por encima de otro tipo de infraestructura*, se reconoce como una necesidad el proceso de la modernización del Estado. En su artículo primero indica que las instituciones del sector público utilizarán soluciones tecnológicas para el tratamiento de la información, como la computación en la nube, con respecto a otro tipo de infraestructura [3]. El decreto aplicaría para equipos informáticos, licencias y sistemas de información, alojamiento de páginas Web, aplicaciones en la nube, correo electrónico, cortafuegos, sistemas operativos, bases de datos entre otras tecnologías informáticas. Así mismo, esta norma busca proporcionar acceso a las tecnologías emergentes con el propósito de renovación del gobierno [3] [4].

El Decreto N°46-H-MICITT, en el artículo cuarto, del Decreto antes mencionado,

indica que son los jefes de las instituciones, incluyendo las municipalidades quienes tienen la responsabilidad de tomar las acciones pertinentes; sin embargo las acciones realizadas desde esas instancias se consideran totalmente deficientes, incluso, en el índice de gestión municipal [5], De igual manera, se evidencia una serie de cuestionamientos relacionados con el conocimiento de las tecnologías emergentes en los gobiernos locales, que ocasionan una inadecuada gestión cuando se realiza una función o servicio conferido [5] [6].

Por tal motivo, actualmente se considera que básicamente los gobiernos locales tienen una postura reactiva en cuanto a utilizar las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), las cuales no son planificadas de forma integral ni se ha valorado el impacto de éstas en la ciudadanía. Así mismo, parte de estas carencias refieren que las TIC utilizadas por la Municipalidad del Cantón de Puntarenas, se dirigen básicamente a las labores y trámites presenciales.

De igual manera, consultas realizadas a las autoridades de este órgano local, evidencian que se requiere una modernización de los equipos y el software usado, pero bajo el Decreto N°46-H-MICITT [3] [4], que toman en cuenta el ahorro de costos operativos a largo plazo sin usar servidores propios, así como también generan mayores garantías de continuidad y Cómputo en la Nube viene a ser la mejor alternativa de solución.

En relación con la Computación en la Nube, existe una facilidad de mantenimiento y uso, pues adicionalmente permite implementar nuevos recursos y a la vez realizar actualizaciones de forma automática, incrementa la accesibilidad y suprime las vulnerabilidades y el proceso de actualización manual. Además, permite eliminar la necesidad de que los servidores se encuentren físicamente en el centro de procesamiento de datos [7] [8].

Al no contar con experiencias ni planes dentro de este campo, se requiere de ayuda externa con el propósito de establecer la forma en la que se debe llevar a cabo el proceso de traslado, lo cual implica identificar el tipo de actividad que realiza el

personal administrativo y la relación que guarda con los usuarios. Aunado a esto, se debe realizar una valoración sobre el servicio de Computo en la Nube que las empresas ofrecen. y posteriormente las etapas en que se deben realizar. Así mismo, se debe tomar en cuenta toda la información almacenada, así como también la nueva y debe ser conservada. Posteriormente se identifican los programas dentro del Cómputo en la Nube adecuados para realizar los diversos procesos de mejor manera.

Trasladar el Centro de Datos a la Computación en la Nube es una alternativa que permite resguardar la información importante de la Municipalidad del Cantón de Puntarenas, ya que esto se ha convertido en una necesidad, así como también poder contar con acceso seguro y fácil. De igual manera, la importancia tecnológica es significativa para mantener resguardados los activos de información de instituciones públicas, y que se pueda tener acceso a ellos desde cualquier lugar y dispositivo conectado a Internet. De ahí que el desarrollo de la presente investigación permite proponer una guía para el traslado del Centro de Datos a la Computación en la Nube de la Municipalidad del Cantón de Puntarenas.

El desarrollo de la investigación ofrece una serie de ventajas como las siguientes:

- El uso de Cómputo en la Nube como mecanismo para resguardar activos de información, permite que la información sea de fácil acceso para quien la necesite.
- El servicio de Cómputo en la Nube ofrece diversas funciones, una de ellas es el almacenamiento de la información en servidores en la nube, con copia, en caso de ser necesario; como una forma de garantizar la seguridad de los datos.
- Al contar con este mecanismo para el respaldo de la información, todos los usuarios que la utilizan podrán acceder a ella y por ende realizar su trabajo sin necesidad de ser asistidos por un tercero para obtenerla.

De igual manera, la investigación ofrecerá los siguientes aportes:



- A nivel empresarial, representa un cambio dentro del contexto, suma como valor agregado el poder disponer de la información necesaria cuando se amerite, lo que representa un valor extraordinario para organizaciones y empresas.
- A nivel metodológico, la investigación ofrece una serie de métodos, técnicas e instrumentos para identificar el problema y buscar soluciones que pueden formar parte del conocimiento metodológico posteriormente.
- A nivel investigativo, se enfocará en un estudio de nivel superior que pueda servir como puente para que otras investigaciones de naturaleza similar a la presente, cuenten con un sustento teórico, tanto a nivel académico como empresarial.

### **1.3 ANTECEDENTES**

Para la elaboración de la presente investigación se indagó en diversas fuentes relacionadas con el Cómputo en la Nube y se pudo recolectar información atinente a la implementación de la Computación en la Nube, así como su importancia en las instituciones públicas. Los datos recolectados sustentan los motivos para la elaboración de este trabajo y además aportan ideas para su desarrollo.

La primera investigación corresponde al autor [9] realizada en el 2018, titulada *Análisis del Potencial del Cloud Computing para la PYMES*, que aborda la acogida en los temas estudiados, como maduran según se utilizan las aplicaciones y demostración de niveles aceptables de funcionamiento y la compatibilidad con otros servicios. Las funciones de computación en la nube pueden ser acondicionadas constantemente. Además, el autor concluye que los costos directos son públicos, entendibles y fáciles de calcular cuando se formaliza el contrato, eliminan costos ocultos del servicio y predicen exactitud el presupuesto del proyecto.

En la siguiente investigación que corresponde al autor [10], realizada en el 2017, titulada *Estudio de factibilidad para la migración a Cloud de la plataforma tecnológica de la empresa ASISTECOOPER S.A.*, en la cual se asevera que para

implementar soluciones de computación en la nube, es necesario un estudio profundo sobre el escenario tecnológico inicial, conocer su funcionamiento, aplicaciones críticas, y el alcance de este servicio. Para tener éxito en la ejecución del proyecto, es imprescindible conocer a profundidad el quehacer del negocio, pues las diferencias que existen en organizaciones o entidades, así como sus necesidades, requieren la aplicación de reglas diferentes.

En otra tesis realizada por el autor [11] en el 2015 titulada *Plan integral para la gestión de servicios de Tecnologías de Información en la Nube para la Caja Costarricense de Seguro Social*, se hace referencia a los beneficios que se obtendrían con la implementación de computación en la nube, según el departamento encargado del apoyo técnico en la Caja Costarricense de Seguro Social, este brinda rapidez y eficacia en los servicios ofrecidos por las TIC. En la misma investigación el autor concluye, que es necesario evaluar riesgos, para efectuar los cambios adecuados en la gestión de seguridad, que los puedan disminuir con la información de la computación en la nube.

Así mismo, en la investigación desarrollada por el autor [12] en el 2016, titulada *Desarrollo de un compendio de los contenidos regulatorios en Costa Rica y de Gobierno de la seguridad de la información con el fin de establecer una guía de auditoría para evaluar las amenazas técnicas sobre los servicios de Cloud Computing* direccionado, se llega a una interesante conclusión para los objetivos planteados, que es establecer todas los requerimientos de la empresa u organización y se resuelve formalizar la migración de sus operaciones de una infraestructura física propietaria o centro de datos local, a un Modelo de Infraestructura como Servicio (IaaS). Además el autor propone la colaboración de tres áreas o departamentos de la organización que son: Gerencia General, departamento de TIC y el Departamento Legal. También, se puede invitar como observadores al Departamento de Auditoría Interna.

Por su parte, en la investigación realizada por el autor [13] en el 2016, titulada *Plan de incorporación y gestión de servicios de análisis de datos y administración en la*

*nube para la compañía Neustar Sede Heredia, Costa Rica*, se aborda la implementación de servicios de la computación en la nube, en la que se permitió al departamento de TIC y la organización en general, despreocuparse de los altos costos que se asocian con la implementación de nuevas infraestructuras tecnológicas; además, de permitir la optimización y aprovechamiento del recurso humano.

Actualmente, diversas empresas de TIC predestinan sus medios financieros para implementar un esquema de Computación en la Nube, esto debido a la gran solicitud de servicios de dispositivos y programas de computadora, algunas de estas empresas son *International Business Machines Corp (IBM)*, *Hewlett Packard (HP)*, *Microsoft Corporation* [14], entre otros.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar una propuesta basada en la metodología para gestionar proyectos, que sirva de guía para trasladar el Centro de Datos a Computación en la Nube, para la Municipalidad del Cantón de Puntarenas y utilizar buenas prácticas en la gestión de proyectos, que funcione adicionalmente como hoja de ruta para los proyectos tecnológicos futuros.

### **1.4.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS**

- I. Identificar el modelo de servicio que brinda la Computación en la nube, que se adapte a la necesidad identificada en la Municipalidad del Cantón de Puntarenas, para trasladar sus aplicaciones del centro de datos.
- II. Identificar el proveedor de servicio de Computación en la nube por utilizar en la Municipalidad del Cantón de Puntarenas, para trasladar sus aplicaciones del centro de datos a Computación en la Nube.
- III. Determinar la metodología de gestión de proyectos tecnológicos que utilizará el departamento de TIC de la Municipalidad del Cantón de Puntarenas, para trasladar sus aplicaciones del centro de datos a Computación en la nube.
- IV. Identificar el software que se utilizará para la correcta gestión del proyecto tecnológico que utilizará el departamento de TIC de la Municipalidad del Cantón de Puntarenas, para trasladar sus aplicaciones del centro de datos a Computación en la nube.
- V. Elaborar una propuesta que sirva como gestión de proyecto tecnológico para el departamento de TIC de la Municipalidad del Cantón de Puntarenas, para trasladar sus aplicaciones del centro de datos a Computación en la nube.

## 2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1 TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC)

Las tecnologías de información y comunicación (TIC) [15], ofrecen servicios, que tienen una gran relación con el uso de las tecnologías, y no podría ofrecerse sin ellas, de esta forma crean el área de las TIC en las organizaciones y empresas, así se vuelve fundamental dentro del quehacer de las organizaciones y agregan un valor del negocio. Además aportan competitividad y sostenibilidad sobre aquellas empresas que no utilizan las TIC como estrategia de negocios.

### 2.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN (SI)

Los sistemas de información se pueden definir como aquellos componentes que en conjunto interactúan entre sí, con la determinación de conseguir un objetivo en concreto, satisfacen la necesidad de información de la empresa [16] [17]. Así la empresa u organización puede mantener la información ordenada y tenerla en cualquier momento para su análisis.

El sistema de información tiene como objetivo respaldar a la empresa en la toma de decisiones, existen varios tipos. En la tabla 1 se exponen los más importantes de sistemas de información existentes [16].

**Tabla 1 Tipo de Sistema de Información y su clasificación**

Tipos de Sistemas de Información	Clasificación
Nivel de Formalidad	Formal e Informal
Automático	Manual e Informático

En la tabla se aprecian los Tipos de Sistemas de Información y su Clasificación. *Tomado de los artículos Los sistemas de información: evolución y desarrollo. Proyecto social y La perspectiva organizacional de los sistemas de información / the organizational perspective of the information systems.* Fuente: Elaboración Propia, según [16] [17]

Además, las TIC deberán cumplir una serie de requerimientos necesarios para interactuar entre sí. [16] [17].

- Hardware: Equipo utilizado en el procesamiento y almacenamiento de datos.
- Software: Son los procedimientos utilizados para tratar la información.
- Datos: Representación de la labor de la empresa u organización.
- Red: Compartir los recursos entre dispositivos tecnológicos.
- Personas: Son las que desarrollan, mantienen y utilizan los sistemas.

### **2.3 CRÓNICA SOBRE COMPUTACIÓN EN LA NUBE**

El significado de Computación en la Nube es una transformación original de la virtualización, en donde la infraestructura se orienta a servicios y el máximo beneficio de los equipos de cómputo y su infraestructura tecnológica. Su objetivo principal es las personas no necesiten conocer de tecnologías. El conocimiento principal de Computación en la Nube se le adjudica a John McCarthy [18] quien en el año 1961 fue el primero en plantear que las tecnologías de tiempo compartido podrían producir a futuro, la venta de servicios de los equipos de cómputo y las aplicaciones.

Se denomina Cómputo en la Nube o *Cloud Computing* a los servicios ofrecidos mediante el uso de la red, entre los que destacan correos electrónicos, uso de aplicaciones, almacenamientos entre otros. Estos servicios son accesibles desde cualquier lugar y dispositivo que cuente con Internet, con uso de la información utilizada y almacenada, así como también la mayoría de las aplicaciones requeridas, se procesan y ejecutan por un servidor de Internet [19].

De acuerdo con el *National Institute of Standards and Technology NIST*, el Cómputo en la Nube representa un modelo de carácter tecnológico que le permite al usuario disponer de un acceso ubicuo, adaptado y bajo demanda en red a un conjunto de recursos de computación compartidos, que se aprovisionan y liberan con esfuerzo de gestión reducido, o con una interacción mínima operada de manera conjunta con el proveedor de servicios [20].

Por otra parte, el Cómputo en la Nube se fundamenta en un paradigma de programación que se mantiene en constante evolución y ofrece la oportunidad de ofrecer diversos servicios informáticos mediante el uso del Internet. Este paradigma representa una solución tecnológica cuyo propósito fundamental es la resolución de uno o más problemas que se hayan identificado.

Así mismo, la información manejada se almacena permanentemente en diferentes servidores de Internet, al igual que los datos y aplicaciones se encuentran incluidos en un lugar en Internet, representado como una nube, lo cual origina que este paradigma se denomine *Cloud Computing*. De igual manera, cuando el usuario lo necesite se dará inicio al procedimiento necesario para que la información se redirija a los equipos de escritorio, portátiles u otros dispositivos informáticos [21].

El autor Joyanes define el Cómputo en la Nube o *Cloud Computing* como un grupo de tecnologías de computación que se encuentran configurando un nuevo orden mundial dentro de las Tecnologías de Información, los cuales tienen su origen en las expectativas desarrolladas por la WEB 2.0 entre los usuarios personales y corporativos [22].

Para los autores Guerrero y Londoño el *Cloud Computing* se trata de un paradigma que almacena la información en servidores de Internet y se utiliza desde clientes con almacenamiento temporal que incluye el uso de equipos de escritorios y portátiles y permite al usuario acceder a servicios estandarizados para responder a sus necesidades de manera adaptativa, rápida y flexible [23]. Sin embargo, este concepto puede abordarse desde tres perspectivas, que son:

- El *Cloud Computing* es el resultado de la evolución de un conjunto de tecnologías que se consolidaron desde hace varios años.
- Es una tendencia tecnológica que disfruta de gran popularidad y es ampliamente implementada en diversos ámbitos.
- Dentro del área de desarrollo orientado al *Cloud Computing* se continúan usando las mismas metodologías de los procesos de desarrollo [23].

### 2.3.1 COMPONENTES DEL CÓMPUTO EN LA NUBE – CLOUD COMPUTING

El Cómputo en la Nube es un modelo más, no una tecnología, con frecuencia se suelen confundir estas terminologías. Dentro del Cómputo en la Nube los centros de datos ofrecen a los usuarios ciertos recursos de cómputo como servicios con la conexión a Internet, de manera que se pague un valor por la cantidad de servicios requeridos. De acuerdo con el Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación INTECO el Cómputo en la Nube es la suma de la evolución de varias tecnologías, que son:

- Incremento en la capacidad de procesamiento: desde el inicio de la informática, la capacidad de cómputo de los equipos personales ha aumentado de manera vertiginosa y logran obtener una mayor capacidad de procesamiento.
- Conexión a Internet: la red se ha convertido en una gran herramienta para los diversos ámbitos de la vida cotidiana, su evolución ha incidido en la velocidad de conexión y el número de conexiones tanto en el hogar como en el trabajo.
- Dispositivos móviles: con el surgimiento de la miniaturización de los componentes informáticos se han creado dispositivos móviles, así logran la conexión a internet de manera permanente. Actualmente, dentro de las organizaciones y empresas es necesario conectarse con los recursos para la realización de diversas actividades, tanto desde ordenadores fijos como desde dispositivos portátiles, así la ubicuidad y movilidad se han convertido en requisitos de gran relevancia [24].

La implementación exitosa de Cómputo en la Nube va más allá de elementos mencionados anteriormente y esto no depende de una sola persona, sino de expertos en la industria, quienes han dedicado años para poder ofrecer a los usuarios finales, principalmente orientadas a las organizaciones y empresas.



### **2.3.2 CARACTERÍSTICAS DEL CÓMPUTO EN LA NUBE – CLOUD COMPUTING**

Según el autor [21] las características fundamentales del Cómputo en la Nube o Cloud Computing son las siguientes:

- Se necesita un dispositivo con conexión a Internet, para acceder a los diversos servicios.
- El usuario puede aumentar o disminuir las funcionalidades ofrecidas por el servicio de Cómputo en la Nube o Cloud Computing de acuerdo con las necesidades empresariales o personales, al momento de contratar uno o varios servicios.
- Posibilidad de utilizar el servicio multiusuario, en el que varios pueden utilizar de manera compartida los medios y recursos informáticos, que permitan la optimización del uso de esta manera.

### **2.4 SERVICIOS QUE OFRECE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE**

En la actualidad existen tres tipos de servicio que las empresas pueden encontrar en la Computación en la Nube [19] [20]. A continuación, se detalla el uso que tiene cada uno.

#### **2.4.1 INFRAESTRUCTURA COMO SERVICIO (IAAS)**

El servicio IaaS (*Infrastructure as a Service*) consiste en una contratación de servidores con los recursos solicitados por el usuario, como el uso de espacio en disco, memoria RAM, cantidad de procesadores, entre otras configuraciones. En este tipo de servicio la empresa pierde el control de los servidores, lo cual da como resultado una respuesta fundamentada en la virtualización de servidores. Otra característica de este servicio, es que se paga por el consumo de los recursos contratados [21] [22].

### **2.4.2 PLATAFORMA COMO SERVICIO (PAAS)**

El PaaS (*Platform as a Service*) es un servicio en el que se pueden implementar aplicaciones creadas por el usuario o compradas por él mismo, las cuales se deben crear por lenguajes de programación que sean admitidos y además deberán ser compatibles con los servicios que brinda el proveedor [25]. En este servicio, el usuario es condicionado por el proveedor, pues no permite administrar la infraestructura contratada por el cliente.

### **2.4.3 SOFTWARE COMO SERVICIO (SAAS)**

SaaS (*Software as a Service*) es un tipo de servicio que cuenta como principal herramienta de comercialización el software, y es una prestación que brinda un proveedor de actividades comerciales informáticos, mediante el uso de Internet, los datos y el software son albergados en los servidores del proveedor. El proveedor es responsable de brindar el mantenimiento a este servicio, el usuario cancela por lo utilizado y la infraestructura requerida para el perfecto trabajo de la aplicación. El servicio SaaS ofrece una extensa gama de funcionalidades desde aplicaciones empresariales, como herramientas de ofimática (procesamiento de texto y hojas de cálculo), plataformas de hospedaje web, entre otros [24].

## **2.5 TIPOS DE COMPUTACIÓN EN LA NUBE**

Los proveedores pueden ofrecer diferentes tipos de Computación en la Nube, a continuación, se mencionan y describe cada uno de los más utilizados por los usuarios.

### **2.5.1 NUBE PÚBLICA**

Se brinda a todos los usuarios que utilizan Internet. Toda la infraestructura tecnológica pertenece al proveedor quien brinda el servicio y los clientes únicamente cancelan por el uso del espacio utilizado en los servidores de almacenamiento, así como el ancho de banda consumido.

### 2.5.2 NUBE COMUNITARIA

La Nube Comunitaria, ofrece una infraestructura compartida por diferentes estructuras organizacionales o empresariales, y las mismas organizaciones la administran o un mediador, que pueden estar en las instalaciones propias de las organizaciones o fuera de ellas.

### 2.5.3 NUBE HÍBRIDA

Es una composición integrada por varias infraestructuras que puede ser pública, privada, o comunitaria, y subsiste como ente único, pero se encuentra incorporadas por aquellas tecnologías que admiten la accesibilidad de información, así como sus aplicaciones.

### 2.5.4 NUBE PRIVADA

Ofrece los servicios a una cantidad limitada de personas mediante la infraestructura de una empresa, la cual puede estar en las mismas instalaciones de la empresa o en una ubicación de un proveedor externo.

## 2.6 INCONVENIENTES Y BENEFICIOS DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE

Es importante identificar las ventajas y desventajas de trasladarse a los servicios que se brindan en la Computación en la Nube. En la tabla 2 se muestra la información obtenida.

**Tabla 2 Beneficios e Inconvenientes de Computación en la Nube**

Beneficios	Inconvenientes
Autoservicio por solicitud del cliente	Poca información sobre la seguridad
Acceso omnipresente en la red	Conectividad, depende del servicio de red
Bajos costes del servicio	

Rapidez en el servicio brindado	
Alta cobertura	
Mantenimiento periódico	

En la tabla se aprecian los beneficios e inconvenientes que presenta la Computación en la Nube, en la cual se nota que son mayores los beneficios que ofrece la Computación en la Nube en relación con los inconvenientes, Fuente: Elaboración Propia, según [19] [20]

## 2.7 ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Los autores Barato [26], Chavarría y Madriz [27] definen la administración de proyectos como un trabajo finito que se debe realizar con el fin de obtener productos o servicios únicos. Como se mencionó anteriormente, la naturaleza de los proyectos es ser finitos, dicho de otra manera, un proyecto tiene un inicio y un final establecido en el tiempo. La finalización del proyecto puede ocurrir por diversas causas, cuando se alcanzan los objetivos, o en caso de que no puedan ser cumplidos, y, por último, cuando deja de existir la necesidad del proyecto. Los proyectos se dividen en grupos de trabajo que facilitan identificar las partes involucradas, como tareas y actividades por ejecutarse, la característica de ambas partes es que pueden ser mensurables en el tiempo, recursos y costes [26] [28], además se deben planificar, ejecutar y controlar por un grupo de personas asignadas a cada actividad o tarea.

## 2.8 ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS EN TIC

La gestión de proyectos en las TIC, es un procedimiento que incluye variadas competencias de gestión que solventa un problema específico de la empresa, por ejemplo, lanzar un producto o servicio en un determinado mercado, apoyándose en las tecnologías, o solamente innovar con soluciones tecnológicas.

Dicho lo anterior, la puesta en funcionamiento de una gestión de proyectos es vital para mejorar los productos o servicios, y sobre todo el nuevo valor que las TIC brindan a las empresas u organizaciones [29]. Para una debida gestión, en el mercado existen diferentes tipos de metodologías que aplican las buenas prácticas

para acrecentar los logros en las TIC. Los autores Tinoco [30] y Chaves [31] mencionan varias metodologías, entre ellas *PMBOK*, *PRINCE2*, *AGILE*, entre otros.

Según los autores Rubinstein [32], Tye y Krone [33] en la gestión de proyectos de las TIC, el 60% tienden a fallar en su fase de ejecución o se cancelan. Cabe mencionar que los proyectos grandes y complicados tienen menos éxito que los considerados proyectos pequeños, por lo cual propone la simplificación y/o fragmentación del alcance, para hacer una mejor gestión de los riesgos.

En la siguiente sección, se abordarán las metodologías recomendadas por los autores Rada [34] y Montero, Cevallos y Cuesta [35], para realizar una correcta gestión de los proyectos tecnológicos en las empresas u organizaciones.

## **2.9 METODOLOGÍAS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS TECNOLÓGICOS**

Los autores Chávez [31] y Rada [34], mencionan que las nuevas tendencias en tecnologías se convirtieron en factores decisivos para las empresas u organizaciones, así justifican el incremento de los proyectos en las tecnologías e involucran software y hardware, sin dejar de lado la infraestructura de red. La gestión de proyectos ha tomado importancia, y obliga a las empresas u organizaciones reconocer que mucho de su éxito depende de una correcta gestión de proyectos, así resulta necesario el uso de modernas metodologías que se enfoquen en alcanzar el éxito en los proyectos tecnológicos.

Cabe mencionar que los proyectos tecnológicos tienden a ser muy parecidos a los proyectos tradicionales u otras áreas, no obstante, se debe tener en consideración que las tecnologías evolucionan más rápidamente que otras áreas. Adicionalmente existen otros elementos como el software, hardware, redundancia, disponibilidad y estabilidad que se deben considerar en el momento de su implementación, y hacer que estos proyectos sean muy diferentes a los tradicionales. Algunos que se basan en tecnologías, como por ejemplo: compra de infraestructura, implementación de sistemas y bases de datos, entre otros.

Habitualmente, para desarrollar estos proyectos se requieren personal de algunas áreas dentro de la empresa u organización, debido a que su alcance afectará el quehacer de todas o la gran mayoría de sus áreas [34] [35]. Algunas de las metodologías utilizadas para el desarrollo de proyectos tecnológicos son: *PMBOK*, *PRINCE2*, *AGIL*, por lo tanto, se realizará una breve descripción de cada una.

### **2.9.1 PRINCE2**

*PRINCE (Projects in Controlled Environments)* [36], fue creada en 1989 por la agencia central de computación y telecomunicaciones (CCTA) en el Reino Unido, como un estándar para la gestión de proyectos de telecomunicaciones. En 1996 salió la versión *PRINCE2* como una metodología para la gestión de proyectos; su última versión es la edición del año 2009. La metodología está formada por ocho procesos, ocho componentes y tres técnicas.

La metodología abarca los aspectos de organización, gestión y control del proyecto. El principal objetivo es alcanzar que los productos o servicios ofrecidos se entreguen dentro del presupuesto y tiempo establecidos. Cabe mencionar que esta metodología no abarca todos los elementos de la gestión de un proyecto. Pues la misma se orienta primordialmente hacia la gestión de riesgos en el proyecto. Dos procesos inexistentes en la metodología, son los relacionados con la gestión de proveeduría e interesados.

### **2.9.2 PMBOK**

Según los autores Rosenberger y Tick [37] indican que el *PMBOK* fue publicado originalmente por el PMI en el año de 1987 y la versión más reciente es del 2017, que consiste en un grupo de áreas de conocimiento y procesos, aceptados comúnmente como el método que aplica las buenas prácticas en la gestión o administración de los proyectos.

De facto se compone por varias áreas del conocimiento y procesos, las cuales se muestran en la tabla 3.

**Tabla 3 Grupos de Áreas y Procesos (PMBOK)**

Áreas del Conocimiento Total de áreas 10	Procesos en el <i>PMBOK</i> Total de 5 procesos				
	Inicio	Planificación	Ejecución	Monitoreo y Control	Cierre
Gestión en la Integración	1	1	2	2	1
Gestión del Alcance	0	4	0	2	0
Gestión del Tiempo	0	5	0	1	0
Gestión del Costo	0	3	0	1	0
Gestión de la Calidad	0	1	1	1	0
Gestión de los Recursos	0	2	3	1	0
Gestión de las Comunicaciones	0	1	1	1	0
Gestión de los Riesgos	0	5	1	1	0
Gestión de la Adquisición	0	1	1	1	0
Gestión de los Interesados	1	1	1	1	0
Total, de procesos por áreas (49)	2	24	10	12	1

En la tabla se aprecian los grupos de área y procesos, Fuente: Elaboración Propia, según [37]

El *PMBOK* se orienta primordialmente hacia los procesos y áreas del conocimiento, para incrementar el éxito del proyecto.

De acuerdo con *PMBOK*, la dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para alcanzar los objetivos de éste. Esta aplicación de conocimientos requiere de la gestión eficaz de los procesos de dirección de proyectos [38].

### 2.9.3 AGIL

Según los autores [35] [39], se menciona que el nombre *SCRUM* no es una sigla, sino un concepto extraído del rugby, utilizada en una jugada que requiere de una formación dentro del campo de juego, para recuperarse rápidamente de una falta menor. En 1986, se utilizó por primera vez en el ámbito de proyectos tecnológicos, enfocado a incrementar los resultados del proyecto.

*Scrum* se creó para lograr la participación eficiente y productiva del equipo de trabajo, así como la definición de roles dentro del proyecto y crear una estructura completamente funcional.

En *scrum* se definen los siguientes roles dentro del proyecto [39]:

- **El Scrum master:** Es el encargado de liderar los equipos de trabajo, asegurando que los equipos cumplan con la entrega del producto o servicio.
- **Product owner:** Es quien conoce la lista de tareas y el flujo del alcance por medio del *Product Backlog*, además de ser la persona que conoce los requerimientos o requisitos planteados por el cliente, en la fase de planificación del proyecto.
- **Team:** Está conformado por un grupo de profesionales que se encargan de transformar o convertir los requisitos del producto (*Product Backlog*) en el producto o servicio final.

En *scrum*, se utilizan los *Sprint*, los cuales corresponden a las etapas de desarrollo del producto. Cada una de ellas y revisión por *sprint*, es mirado como proyectos individuales para alcanzar el objetivo final.

Además, el *Sprint* está conformado por cinco etapas dentro del proyecto, las cuales son:

- **Reunión de planeación del Sprint:** En esta etapa participan todos los equipos conformados para alcanzar los objetivos del proyecto.
- **Daily Scrum o reunión diaria:** Evento utilizado para coordinar las actividades y tareas por realizar en un determinado tiempo finito. El que se asigna a este evento es de 15 minutos.
- **Trabajo de desarrollo:** En esta etapa del proyecto, no se puede realizar cambios que puedan afectar el objetivo de este *sprint*, además puede aclarar el alcance con el *Product owner* y el *Team* del proyecto.
- **Revisión:** Es la etapa para revisar el avance del producto, y si fuera necesario ajustar el *Product Backlog*, esta etapa es para obtener la



retroalimentación de lo realizado.

- **Retrospectiva:** Se utiliza para inspeccionar lo realizado e implementar un plan de mejoramiento para pasar a la siguiente etapa del *sprint*.

## 2.10 GESTIÓN DE PROYECTOS MIXTA

Los autores Cristaldo, Ballejos, Ale [40] brindan su punto de vista sobre el uso de las metodologías tradicionales y ágiles descritas anteriormente, ambas poseen ventajas y desventajas, lo cual impide afirmar cuál es la mejor para realizar proyectos tecnológicos. Con frecuencia resulta fundamental la combinación de ambas metodologías para alcanzar los objetivos estratégicos establecidos.

La metodología tradicional es idónea en proyectos que tengan claramente identificados los requerimientos y objetivos del proyecto, de manera que, los cambios en los requisitos del proyecto sean mínimos, así garantizan que sus usuarios tengan una mínima participación en todas las fases o etapas del proyecto [41] [42]. Reflejado de esta manera en un énfasis mayoritario en el plan inicial del proyecto, correspondiente a la planificación y seguimiento del mismo, optimizando de esta manera cada actividad y tarea del proyecto para una mejor ejecución y eficiencia del proyecto.

Cabe mencionar que la metodología tradicional es además apropiada en proyectos tecnológicos, donde es necesaria la documentación para que pueda ser consultada en cualquier momento por el responsable del proyecto [35]. Otra característica de esta metodología, es que no importa cuantos sean los integrantes en los equipos de trabajo del proyecto, o la complejidad en sus requerimientos, o bien, su duración.

Por el contrario, la metodología ágil trabaja eficientemente con proyectos innovadores, como los de investigación, creación de productos o servicios innovadores o aquellos que mejoran los procesos existentes, Además se caracterizan por un nivel de inseguridad alto, los objetivos del proyecto no son claros, lo cual presupone que estaría variando durante el ciclo de vida del proyecto [43].

A diferencia de la metodología tradicional, se debe tener una excelente comunicación con todos los miembros que conforman los equipos de trabajo del proyecto, por esto se propone que los integrantes del equipo de trabajo sean personas excelentes en su quehacer diario. Además, esta metodología no requiere de una extensa documentación, por esta razón, el entendimiento del proyecto es esencialmente implícito [35].

De acuerdo con lo anterior, si se acoge una metodología de gestión de proyectos mixta, extiende las posibilidades de uso y flexibiliza en gran medida los procesos en la metodología tradicional, sin dejar de lado la esencia de uno y otro método.

La metodología mixta se utiliza para solventar los requisitos o requerimientos del cliente. Por ende, considerar su uso motiva a las instituciones y empresas a cambiar el paradigma de las metodologías tradicionales y ágiles, al garantizar el éxito en sus proyectos.

## **2.11 HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS**

El autor Ayala [44] indica que el nombre *Project Portfolio Manager (PPM)* o sistemas de gestión de portafolios de proyectos, es una herramienta que colabora con la gestión de proyectos tecnológicos, y además es un facilitador para integrar la gestión de proyectos informáticos en una forma holística; desde que se inicia el proyecto, hasta el cierre del mismo.

Por lo tanto, el uso de herramientas tecnológicas puede colaborar con una adecuada gestión o administración de los proyectos tecnológicos, facilitando la preparación y supervisión, en las diferentes fases que corresponden a los diferentes ciclos de vida de un proyecto [44]. Existen varias herramientas para la gestión de los proyectos tecnológicos, que brindan una cooperación fundamental a todos los integrantes del equipo del proyecto.

Algunos programas utilizados para la gestión o administración de los proyectos tecnológicos son [45] [46] [47]:

- Trello
- Hansoft
- Jira
- Microsoft Project

### **3 DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN Y SU ENTORNO**

#### **3.1 MUNICIPALIDAD DE PUNTARENAS**

En el año 1848 se le consignó a la Municipalidad del Cantón de Puntarenas, el nombre de COMARCA, además se le asignaron todas las normas que gobiernan las provincias junto con sus municipios, o sea la Comarca de Puntarenas, empezó a poseer el “*status*” igual que el resto de las Provincias del país [48].

La Municipalidad del Cantón de Puntarenas comenzó sus labores desde el mismo momento que la declararon cantonato (1848), antes de la declaratoria de ciudad. Las corporaciones pioneras en la comarca tuvieron que afrontar grandes problemas como la insuficiente población nativa con estudios para desempeñar algún puesto; solo disponían de los conocimientos esenciales [49].

Puntarenas es el cantón central, compuesto por 16 distritos: La gran Chacarita, Isla del Coco, El Roble, Barranca, Puntarenas Centro, Lepanto, Chira, Monteverde, Arancibia, Manzanillo, Pitahaya, Guacimal, Acapulco, Chomes, Cóbano, Paquera. Tiene una población total de 125.059 habitantes, hasta el 2012; tiene un área municipal de 1.842.33 km<sup>2</sup> [50]. Valores de la Municipalidad: Compromiso, Servicio, Dedicación, Honestidad, Humanismo, Confianza, Mejora continua y Empatía.

##### **3.1.1 MISIÓN**

Mejoramiento de la condición de vida entre las personas que habitan en el cantón, ayuda al desarrollo y consolidación de la estructura organizacional, de modo que evolucione su cualidad de administrar los servicios brindados para la comunidad [51] [52].

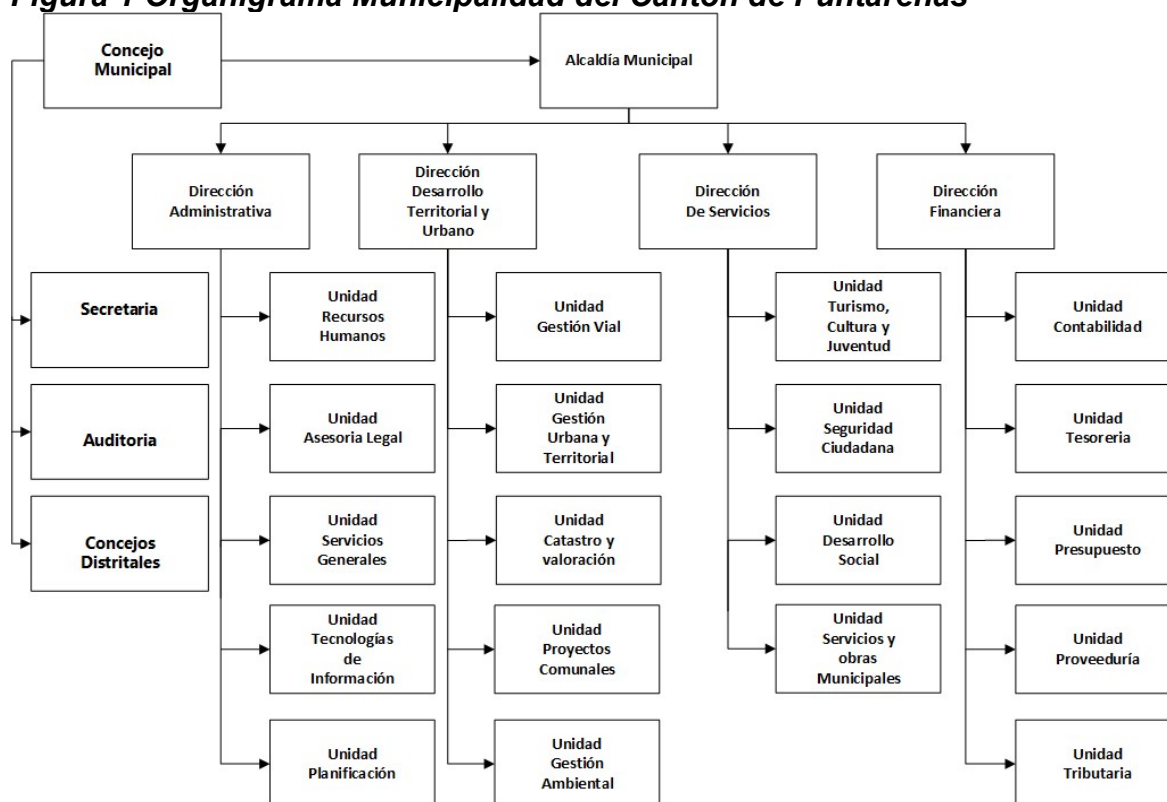
### 3.1.2 VISIÓN

Alcanzar la satisfacción del Cantón, al estimular el crecimiento económico, comunitario, político, educativo y planificar e incentivar la producción, mediante la sensibilización de las personas por la importancia de los servicios que brinda la Municipalidad [51] [52].

### 3.2 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

La estructura organizacional de la Municipalidad del Cantón de Puntarenas, se muestra en la figura 1

**Figura 1 Organigrama Municipalidad del Cantón de Puntarenas**



En la figura se aprecia la estructura organizativa que tiene la Municipalidad de Puntarenas. Fuente: Elaboración Propia, según [51] [52]

### 3.3 DEPARTAMENTO DE TIC

Este departamento se encarga de la adecuada planificación, gestión y administración de los recursos tecnológicos de la Municipalidad del Cantón de

Puntarenas. Es responsable del crecimiento, mantenimiento y mejoramiento de los servicios brindados a nivel institucional, además de gestionar los sistemas orientados a la administración de los ingresos tributarios, para lo cual utiliza el Sistema Tributario Municipal (SITRIMU) [53], Sistema de regulación de catastro y registro (SITRIMU). Entre sus proyectos estratégicos se mencionan la implementación de una central telefónica IP, Instalación de cámaras de seguridad y la activación de una red inalámbrica con acceso a internet, de forma gratuita, en el paseo de los turistas, con una conexión de 4 Mbps y un rango de 200 metros aproximadamente.

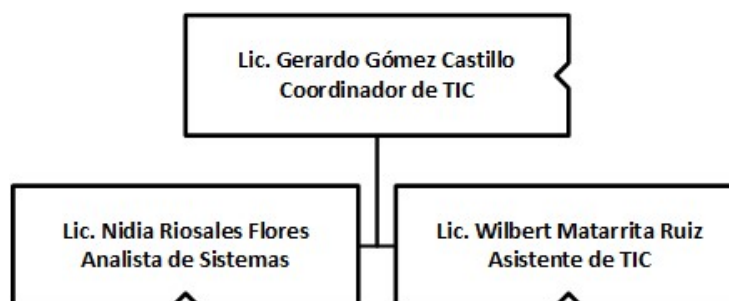
### 3.3.1 MISIÓN

Lograr un alto nivel de eficiencia en los servicios a la comunidad, por medio de una modernización de los recursos materiales e intangibles, de tipo procedimental, al fomentar actividades tendientes a la profesionalización de su recurso humano [51] [2]

### 3.3.2 ORGANIGRAMA

El departamento de las TIC está integrado por tres personas, quienes ocupan los puestos de Coordinador de Informática, Analista de Sistemas y Asistente de Informática. La figura 2 muestra la información del departamento de Tecnologías de la Municipalidad del Cantón de Puntarenas [2].

**Figura 2 Organigrama Departamento de Tecnologías**



En la figura evidencia la estructura organizativa del Departamento de Tecnologías, Fuente: Elaboración Propia, según [2]

### 3.3.3 SERVICIOS

Los servicios ofrecidos por el departamento de TI, se muestran en las tablas 4, 5 y 6.

**Tabla 4 Servicios Coordinador de TI**

Coordinador de TI:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planeación Estratégica</li> <li>Administración de Proyectos</li> <li>Administración de Terceros</li> <li>Gestión de Seguridad</li> <li>Administración de Presupuesto</li> <li>Adquisición de Recursos</li> <li>Fiscalización y Seguimiento</li> <li>Gestión de Políticas y Procedimiento</li> </ul>
--------------------	--

En la tabla se aprecian los servicios del Coordinador de TI, Fuente: Elaboración Propia, según [2]

**Tabla 5 Servicio Analista de Sistemas**

Analista de Sistemas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis y diseño de estándares para sistemas</li> <li>Administración de Cambios</li> <li>Desarrollo de Sistemas</li> <li>Mantenimiento de Sistemas</li> <li>Capacitación a Clientes Internos</li> <li>Acreditación a soluciones automatizadas</li> <li>Análisis de Requerimientos</li> </ul>
-----------------------	--

En la tabla se aprecian los servicios del Analista de Sistema, Fuente: Elaboración Propia, según [2]

**Tabla 6 Servicio Asistente de Informática**

Asistente de Informática:	<p>Atención a Solicitudes de Usuarios</p> <p>Recepción de equipos nuevos</p> <p>Instalación y actualización de software</p> <p>Administración infraestructura tecnológica</p> <p>Control de Activos</p> <p>Investigación de tecnologías emergentes</p> <p>Administración de incidentes y servicios de TI</p>
---------------------------	--

En la tabla se aprecian los servicios del Asistente de Informática, Fuente: Elaboración Propia, según [2]

### **3.3.4 META**

Es consolidar los procesos de Servicios Informáticos en el área de apoyo evolutivo y altamente tecnológico, en el campo informático y de comunicación electrónica, para contribuir con el progreso organizacional integral de la Municipalidad de Puntarenas, para que llegue a ser una institución de excelencia, que contribuya a satisfacer necesidades sociales, y promover la adecuada asignación de los recursos.

### **3.3.5 OBJETIVOS**

1. Elaborar e implementar el conjunto de procedimientos y actividades necesarias para asegurar el correcto y adecuado funcionamiento de los recursos en el área de hardware, así como las demás secciones que conforman el Centro de Informática.
2. Elaborar programas de trabajo según las prioridades de la institución y velar por su correcto desarrollo.
3. Planear la coordinación y supervisión de labores técnicas, profesionales y administrativas con alguna dificultad en una unidad organizacional de una

dependencia, relacionadas con sistemas de información.

4. Coordinar la formulación de capacitación para su personal.
5. Establecer políticas, normas y procedimientos aplicables al área de trabajo.
6. Recomendar la privacidad de datos, seguridad e integridad, la facilidad de uso y productividad
7. Establecer e implementar procedimientos de seguridad para el sistema de comunicación de datos, relacionados con la red de teleproceso.
8. Coordinar los planes de instalación y expansión de la red de teleproceso.

### **3.3.6 PRESUPUESTO**

El presupuesto del departamento depende de la partida presupuestaria que la administración le asigne anualmente, el cual es utilizado para brindar mantenimiento preventivo y correctivo del hardware institucional en el centro de datos, así como los equipos asignados en cada departamento.

### **3.3.7 MARCO NORMATIVO ACTUAL**

Cada una de las cuatro instancias (SI-AD-ST-AT) del Proceso de Servicios Informáticos, actividades basadas en las “Normas Técnicas para la Gestión y Control de las Tecnologías de Información” (N-2-2007-CO-DFOE) [54], vigentes mucho tiempo después del actual Manual de Procedimientos y las tareas que en él se indican, para el proceso de servicios informáticos.

## **4 PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO**

Este proyecto constituye una investigación descriptiva con un enfoque de campo, pues mediante ella se realizó una observación al personal que trabaja en el área de las TIC y con base en el resultado de las mismas, se construyó una guía de procesos que brindará las herramientas y el conocimiento, romperá con el paradigma de



servicios en la computación en la nube y la metodología adecuada para la correcta gestión del proyecto. El estudio se respalda en la investigación de tipo bibliográfica y aplicada, pues el modelo propuesto servirá como guía y podrá ejecutado en cualquier momento.

#### **4.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

El autor Núñez-Flores [55] plantea que el diseño metodológico, como parte medular de la investigación, se debe estructurar manteniendo un orden lógico, de tal manera que le permita al investigador planificar las acciones por desarrollar. Así le permitirá crear una ruta de control por seguir sobre cumplimientos que lo lleven a comprobar la hipótesis, para alcanzar el conocimiento planteado en el estudio de investigación y al lograr concatenar las ideas, se podrán tomar decisiones tecno metodológicas vinculantes, en la investigación educativa.

Otros autores como Rodríguez y Rodríguez [56] enmarcan muy claramente el diseño de los objetivos, que se deben formular con base en el tema por investigar, de ahí que los mismos deben responder a preguntas dirigidas sobre cómo desarrollar, cuantificar y ejecutarlos. Este especial cuidado se debe a que los objetivos constituyen el cimiento que generará un diseño para la investigación. Al contar con objetivos bien planteados se logrará un orden lógico para obtener resultados que servirán para ofrecer conclusiones y sugerencias.

Una vez analizadas las opiniones de algunos investigadores sobre cómo desarrollar una investigación, se debe tener conocimiento acerca de las diferentes herramientas, mismas que llevarán a desarrollar habilidades para el estudio, que contribuyan a poder discriminar cuáles se adaptan mejor al tipo de investigación que se desee desarrollar.

Para la siguiente investigación se utilizarán los siguientes tipos:

##### **4.1.1 DESCRIPTIVA**

Para el autor Abreu [57] la investigación descriptiva involucra aspectos de tipo

cualitativo y cuantitativo que conlleva conteos numéricos, así mismo posee características propias del comportamiento de un grupo específico; bien se puede afirmar que también involucra las acciones de una persona o grupo en relación con la elección de alguna actividad o servicio.

El autor Cardona [58] afirma que la investigación descriptiva logra tomar un determinado tema de interés para el investigador, considera su impacto y toma en cuenta aspectos como la zona geográfica, el momento en el que se desarrolla, así como la población, como parte del estudio. Al reunir estas características se logra una investigación real, clara y con ello minimiza las posibilidades de error, siempre presentes.

La investigación descriptiva se considera una herramienta importante para el desarrollo de la investigación, pues mediante esta, se podrá analizar e interpretar los datos recabados en las entrevistas aplicadas al personal del departamento de las TIC, y se podrán conocer de manera amplia, aspectos cualitativos y cuantitativos; asimismo permitirá que el apoyo de los expertos externos de las empresas que brindan el servicio de Computación en la Nube, sea el requerido.

#### **4.1.2 DE CAMPO**

Los autores Soto y Villalobos [59] y Hernández, Fernández y Batista [60] indican que la investigación de campo es la forma de aplicar la teoría y práctica para recopilar la información abundante, necesaria y así concretar la investigación. Este método se caracteriza por que se trabaja en un espacio abierto, donde se interactúa con las partes involucradas y una vez confrontados los razonamientos y argumentos obtenidos, se pueda ofrecer resultados importantes.

Este tipo de investigación será una herramienta muy útil para el desarrollo de la investigación pues se podrá analizar e interpretar la información recabada en las entrevistas dirigidas al personal del departamento de tecnologías de la Municipalidad del Cantón de Puntarenas y los proveedores del servicio en la nube. A la vez se obtendrán respuestas de los que ofrecen el servicio y quiénes lo

recibirán, de manera que se amalgaman ambos resultados para ofrecer las mejores respuestas, a fin de solventar las necesidades existentes en el departamento de TIC.

#### **4.1.3 BIBLIOGRÁFICA**

Los autores Gómez; Fernando; Aponte; Betancourt [61] mencionan la importancia de contar con respaldo bibliográfico, con el fin de sirva como sustento para la investigación, como la obtención de libros, revistas científicas y otras investigaciones similares, además de acceder a información contenida en sitios tecnológicos.

Para los autores Martin y Lafuente [62] el acceder a diferentes fuentes bibliográficas es una herramienta básica para el desarrollo de una investigación, pues contar con otros trabajos enriquece la investigación y sirven como análisis comparativo, muchas veces guían al investigador a ser más acertado con resultados obtenidos. Este tipo de investigación sirve como respaldo para la elaboración del marco teórico y análisis del problema desarrollado en la Municipalidad del Cantón Central de Puntarenas. Se tuvo acceso a diferente información de fuentes impresas y tecnológicas, las cuales sirvieron para adquirir conocimiento y fortalecer el presente trabajo.

#### **4.1.4 APLICADA**

Para el autor Cordero [63] la investigación aplicada o práctica, se relaciona intrínsecamente con el entorno social, y debe considerarse el momento cuando se desarrolla la misma, para ofrecer respuestas tácticas, sin dejar de lado siempre el mejoramiento continuo, con creatividad y capaces de revolucionar.

El autor Lozada [64] hace alusión a la investigación aplicada, se basa en cambios que fortalecen el conocimiento obtenido y siempre se debe contar con la intervención de los usuarios, a quienes está dirigida de manera que se garantice una respuesta a las necesidades concretas. Una vez planteado el problema, la

investigación aplicada se utilizará desde dos puntos fundamentales: la aplicación de los conocimientos adquiridos fundamentados en la teoría de los expertos y la participación de los usuarios para lograr el desarrollo de la propuesta.

## **4.2 MÉTODOS Y MATERIALES PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

### **4.2.1 MÉTODOS**

El autor Villaseñor [65] indica que existen dos métodos, el primero es la búsqueda bibliográfica, es decir, parámetros para buscar lo relevante. Los métodos variarán según el género, especie y naturaleza de cada repertorio y el autor deberá conocer todos para utilizar, con entero conocimiento, las fuentes que le permitirán iniciar la segunda de las operaciones señaladas. Esta, consiste en la identificación y registro de cada fuente, exige la aplicación de reglas catalográficas codificadas. Tras buscar e identificar, el autor deberá describir las fuentes con las que está trabajando.

De lo anterior se asume que se deben realizar búsquedas relevantes, y dentro de estos criterios se deben incluir una serie de términos relevantes sobre servicios de computación en la nube y gestión de proyectos tecnológicos.

El otro método es básicamente la descripción de cómo se puede abordar la temática citada, de acuerdo con la opinión de las personas, es decir acudir al criterio y conocimiento sobre lo que se debe hacer en determinada situación [65].

### **4.2.2 MATERIALES**

Además del equipo de computación está dado el software de gestión de proyectos. No hay necesidad de otros materiales, pues básicamente es un producto que busca fuentes, y estas se pueden acceder en línea.

### **4.2.3 FUENTES**

Las fuentes son de dos tipos: la primera se refiere a las opiniones dadas por medio de entrevistas, que para el autor [65] consiste en una comunicación verbal, es decir,

un entrevistador que pregunta a un individuo sobre un tema o temas de interés, Se realiza por medio de un cuestionario que se aplica a:

- Expertos en el tema
- Funcionarios de la Municipalidad
- Proveedores (escala)

Los expertos brindan un criterio técnico útil sobre las opciones en el mercado acerca de metodologías y aplicaciones. Los funcionarios son quienes usarán las soluciones que se implementen, y los proveedores son las empresas que brindan las aplicaciones.

La segunda clase de fuente es la información de revistas y sitios especializados en Internet. Básicamente se trata de buscar publicaciones que tengan al menos cinco años sobre los proveedores de servicios de computación en la nube y los software y aplicaciones de las metodologías de gestión de proyectos por utilizar; es decir, sitios autorizados y reconocidos por autores y empresas avaladas.

### **4.3 ANÁLISIS DE LOS DATOS**

Baptista, et al. lo define como una técnica objetiva y a la vez sistemática, que cuantifica los contenidos en categorías y subcategorías, luego los somete a un análisis estadístico [66]. Es una manera particular de analizar los documentos de una investigación.

El análisis consiste en seleccionar las ideas relevantes de un documento, ya sean textos, artículos de revista, o entrevistas transcritas, con el fin de expresar el contenido sin ambigüedades y recopilar la información, la cual se puede utilizar para reconocer el documento, para mostrar el contenido o como sustituto del documento. El análisis puede adquirir la forma de un sumario, resumen, índice alfabético de materias o códigos sistemáticos. Asimismo, se considera una técnica empleada en las investigaciones con temas de comunicación, literatura y educación. Esta va a tener el propósito de analizar y estudiar la información de forma objetiva, cuantitativa

y sistemática.

#### **4.4 INDICADORES DE ÉXITO Y SUS INSTRUMENTOS**

A continuación, se detalla las actividades por realizar junto con las técnicas, instrumentos y recursos que se utilizarán para obtener los resultados necesarios y alcanzar los objetivos específicos dentro de la investigación. Las tablas 7,8,9,10 y 11 muestran las técnicas e instrumentos por utilizar.

**Tabla 7 Indicadores de éxito y sus instrumentos – Objetivo 1**

<b>Objetivo 1:</b> Identificar el modelo de servicio que brinda la Computación en la nube que se adapta a la necesidad identificada en la Municipalidad del Cantón de Puntarenas, para trasladar sus aplicaciones del centro de datos.				
<b>Actividades</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Resultados Esperados</b>
Identificar la necesidad del Departamento de TI y de la Municipalidad	De Campo (Entrevista Informal)	Libreta, Grabaciones de Audio	Jefe de TI, Alcalde, Investigador, Teléfono, Correo Electrónico, Videollamada	Conocer las necesidades inmediatas en seguridad, gastos operativos, costos en infraestructura, entre otros
Comparar el modelo in-house y los modelos de computación en la nube	Bibliográfica, Estudio de Caso	Internet	Investigador	Costos de Inversión
Identificar el ancho de banda de Internet requerido para utilizar el modelo de computación en la nube	Técnica de Campo (Entrevista Informal)	Registro descriptivo	Jefe de TI, Bibliografía	Conocer el ancho de banda de Internet, así como la sobresuscripción a utilizar
Identificar el hardware requerido para ser utilizado en el modelo de computación en la nube	Técnica de Campo (Observación en el área)	Registro Descriptivo	Jefe de TI, Investigador, Teléfono, Correo Electrónico, Videollamada	Identificar el hardware requerido para establecer la seguridad perimetral en la manipulación de la información

La tabla evidencia los indicadores de éxito y sus instrumentos asociados con el objetivo #1, Fuente: Elaboración Propia, según [65] [67]

**Tabla 8 Indicadores de éxito y sus instrumentos – Objetivo 2**

Objetivo 2: Identificar el proveedor de servicio de Computación en la nube por utilizar en la Municipalidad del Cantón de Puntarenas, para trasladar sus aplicaciones del centro de datos a Computación en la Nube.				
Actividades	Técnica	Instrumentos	Recursos	Resultados Esperado
Analizar los proveedores que brindan el servicio de computación en la nube.	Técnica de Campo (Entrevista informal)	Registro descriptivo	Gerente de ventas Gerente de TI Investigador Teléfono Correo electrónico. Videollamada	Identificar al proveedor idóneo que brindará el servicio
Comparar los costos ofrecidos por los proveedores.	Observación	Guía de registro de datos	Conversación con Gerente de ventas y de TI	Identificar al proveedor idóneo que brindará el servicio Es decir la mejor relación precio calidad
Confeccionar métricas cuantitativas para cada atributo por evaluar de los proveedores.	Búsqueda Documental	Guía de registro de datos de artículos especializados que tengan esos elementos	Búsqueda en línea	Terminar de definir la mejor escogencia de acuerdo con criterios objetivos

La tabla evidencia los indicadores de éxito y sus instrumentos asociados al objetivo #2, Fuente: Elaboración Propia, según [65] [42]



**Tabla 9 Indicadores de éxito y sus instrumentos – Objetivo 3**

<b>Objetivo 3:</b> Determinar la metodología de gestión de proyectos tecnológicos por utilizar en el departamento de TIC de la Municipalidad del Cantón de Puntarenas, para trasladar sus aplicaciones del centro de datos a Computación en la nube.				
<b>Actividades</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Resultados Esperado</b>
Analizar la combinación de las metodologías ágiles y tradicionales.	Entrevista	Guía de entrevista	Llamadas y charlas con expertos en el tema	Establece las combinaciones más adecuadas para un gobierno local
Establecer el método mixto propuesto para integrar los principales elementos por utilizar.	Entrevista búsqueda documental	Guía de entrevista	Llamadas y charlas con expertos en el tema Llamadas y charlas con funcionarios municipales (para valorar su opinión)	La recomendación del modelo mixto que debería utilizar para la gestión del proyecto.

La tabla evidencia los indicadores de éxito y sus instrumentos asociados al objetivo #3, Fuente: Elaboración Propia, según [65] [42]

**Tabla 10 Indicadores de éxito y sus instrumentos – Objetivo 4**

<b>Objetivo 4:</b> Identificar el software que se utilizara para la correcta gestión del proyecto tecnológico por utilizar en el departamento de TIC de la Municipalidad del Cantón de Puntarenas, para trasladar sus aplicaciones del centro de datos a Computación en la nube				
<b>Actividades</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Resultados Esperados</b>
Identificar la importancia de utilizar una herramienta para la gestión de proyectos	Entrevista	Guía de Entrevista	Llamadas y charlas con expertos en el tema	Establece las características y alcances que deben tener las herramientas de gestión de proyectos
Seleccionar las herramientas que serán evaluadas	Entrevista, Búsqueda documental	Guía de entrevista	Llamadas y charlas con expertos en el tema, Llamadas y charlas con funcionarios municipales (para valorar su opinión)	Valorar la herramienta que más se adecua al gobierno local
Evaluar las características de las herramientas	Entrevista, Búsqueda documental	Guía de entrevista, Guía de análisis documental	Llamadas y charlas con expertos en el tema, Búsqueda en sitios especializados	La aplicabilidad y facilidad de implementación de los diversos componentes
Creación de una matriz cualitativa de las características	Entrevista, Búsqueda documental	Guía de entrevista, Guía de análisis documental	Llamadas y charlas con expertos en el tema, Búsqueda en sitios especializados	Brindar los parámetros básicos para aplicar la herramienta

La tabla evidencia los indicadores de éxito y sus instrumentos asociados al objetivo #4, Fuente: Elaboración Propia, según [65] [42]

**Tabla 11 Indicadores de éxito y sus instrumentos – Objetivo 5**

<b>Objetivo 5:</b> Elaborar una propuesta de gestión de proyecto tecnológico para el departamento de TIC de la Municipalidad del Cantón de Puntarenas, para trasladar sus aplicaciones del centro de datos a Computación en la nube.				
<b>Actividades</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Resultados Esperado</b>
Inicio y Planificación del Proyecto	Entrevista	Guía de entrevista	Jefe de TI Investigador Teléfono Correo electrónico Videollamada	Planificación de los procesos en la gestión del proyecto.
Ejecución y Control del Proyecto.	Entrevista	Guía de entrevista	Jefe de TI Investigador Teléfono Correo electrónico Videollamada	Aprobación de los entregables establecidos.
Cierre del Proyecto	Entrevista	Guía de entrevista	Jefe de TI Investigador Teléfono Correo electrónico. Videollamada	La documentación satisfactoria por parte de la Municipalidad.

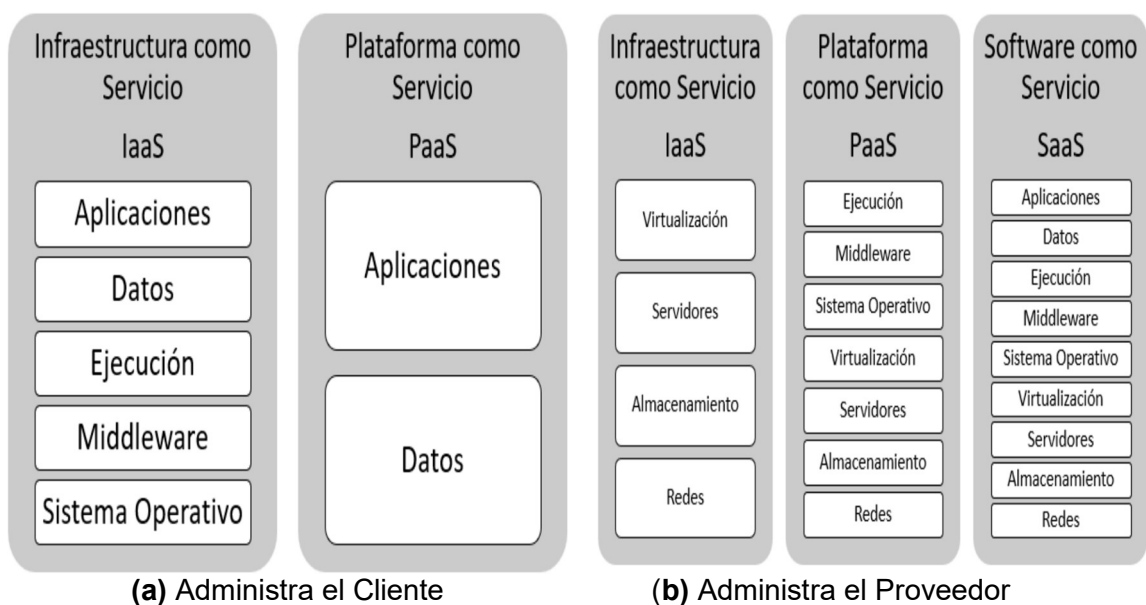
La tabla evidencia los indicadores de éxito y sus instrumentos asociados al objetivo #5. Fuente: Elaboración Propia, según [65] [42]

## 5 MODELO DE SERVICIO DE COMPUTACIÓN EN LA NUBE

El señor Gerardo Gómez [2], coordinador de informática, en la Municipalidad de Puntarenas, comentó que tomaría en cuenta en caso de presentarse la opción de tener que auditar una empresa con el modelo de servicio IaaS, sería primeramente el análisis de los contratos y términos en los servicios contratados con el proveedor [68].

Luego, si en ese contrato se definen acuerdos de auditoría, entonces se preparan pruebas para ejecutar validaciones remotas, se revisa el cumplimiento de la reingeniería de procesos del negocio (BPR) y los reportes de métricas de monitoreo ejecutados por el usuario final, validando el servicio y el acceso de ellos.

**Figura 3 Servicio Computación en la Nube**



La figura evidencia los servicios de Computación en la Nube, así como también evidencia las diferentes características que tiene los servicios, Fuente: Elaboración Propia, según [9] [25]

## 5.1 INFRAESTRUCTURA COMO SERVICIO IAAS

La Infraestructura como servicio IaaS [25] es una oferta de Computación en la Nube, en la que un proveedor ofrece a los usuarios acceso a recursos informáticos tales como: servidores, almacenamiento y redes. Las empresas y organizaciones emplean sus propias plataformas y aplicaciones dentro de la infraestructura de un proveedor de servicios. El IaaS presenta una serie de características fundamentales, los cuales son [22] [69]:

- En lugar de comparar directamente el Hardware, los usuarios pagan por IaaS de acuerdo con la demanda.
- La infraestructura puede escalar de acuerdo con las necesidades de procesamiento y de almacenamiento.
- Genera un ahorro en las empresas y organizaciones en el costo de compra y mantenimiento del Hardware propio.
- Al contar con los datos en la nube no puede haber un único punto de anomalía.
- Permite virtualizar las tareas administrativas, lo que libera tiempo para otras tareas.

## 5.2 PLATAFORMA COMO SERVICIO PAAS

Por su parte, el servicio denominado Plataforma como Servicio PaaS es una oferta de Computación en la Nube que ofrece a los usuarios en un entorno de Nube, donde se pueden desarrollar, gestionar y entregar aplicaciones. Así mismo, los usuarios, además de almacenar y hacer uso de otros recursos de computación, pueden emplear un grupo de herramientas preconstruidas para desarrollar, personalizar y probar las propias aplicaciones [25].

El servicio de Plataforma como Servicio PaaS presenta las siguientes características:

- Proporciona una plataforma con herramientas para probar, desarrollar y alojar aplicaciones dentro del mismo entorno.
- Hace posible que las organizaciones se centren en el desarrollo, sin preocuparse de la infraestructura subyacente.
- Los proveedores son los encargados de gestionar la seguridad, sistemas operativos, software de servidor y las copias de seguridad.
- Incentiva el trabajo colaborativo, incluyendo los equipos que trabajan de manera remota [25].

### **5.3 SOFTWARE COMO SERVICIO SAAS**

El Software como Servicio SaaS es una oferta de Computación en la Nube que ofrece a los usuarios un software como base en la Nube de un Proveedor, donde los usuarios no instalan las aplicaciones en los dispositivos locales, sino que las aplicaciones se encuentran en la nube remota a las que se puede acceder mediante la web o por medio de una API; a través de la aplicación, los usuarios pueden almacenar y analizar los datos y a la vez colaborar en proyectos. El SaaS tiene las siguientes características [14] [25].

- Los proveedores de SaaS ofrecen a los usuarios software y aplicaciones mediante un modelo de suscripción.
- Los usuarios no son los responsables de gestionar, instalar o actualizar el software debido a que los proveedores de SaaS son los que se encargan de realizar dichas actividades.
- Los datos se encuentran seguros en la Nube, esto hace que al fallar un equipo no se pierdan los datos.
- La utilización de los recursos es escalable de acuerdo con las necesidades de los servicios.
- Las aplicaciones pueden ser accedidas desde cualquier dispositivo conectado a Internet desde cualquier lugar [14] [25].

Según Barabas, director técnico de IBM, asevera que en el método de consumo tradicional de servicios y recursos, el propietario de la infraestructura es el encargado de gestionar todas las piezas de Hardware y Software que utilizan. Normalmente los usuarios se demoran para acceder a un recurso nuevo, sin embargo, puede ser configurado de acuerdo con las necesidades [25]. Así mismo, la infraestructura tradicional se relaciona con aplicaciones principales heredadas, que no pueden ser migradas de forma sencilla hacia los paradigmas de la Nube. La elasticidad, estandarización y otras ventajas de la Nube limpia, no son razones suficientes para migrar, sin embargo, en ocasiones, la rigidez de seguridad y reglamentos de los países, obliga a veces a los usuarios a tener datos bajo control de la gestión total.

De igual manera, dentro de la IaaS, la responsabilidad de la gestión para la empresa u organización comienza en la capa del sistema operativo y el proveedor garantiza la disponibilidad y confiabilidad de la infraestructura proporcionada. Esto hace que se puedan beneficiar varios casos de uso, donde las empresas y organizaciones que carecen de un centro de datos propio, ven en la IaaS como una infraestructura rápida y económica para que las iniciativas empresariales se puedan expandir o finalizar de acuerdo con las necesidades. Las empresas y organizaciones tradicionales que necesitan potenciar la computación para ejecutar cargas de trabajo variable con una inversión menor, son el ejemplo perfecto de la adopción de IaaS. Así mismo, las empresas y organizaciones solo pagan por los servicios que utilizan [25].

En el caso de PaaS, las empresas y organizaciones en vías de desarrollo y que desean emplear metodologías ágiles, consideran como pertinente el uso de PaaS, a la vez los proveedores publican muchos servicios que pueden ser consumidos dentro de las aplicaciones. Los cuales se encuentran siempre disponibles y actualizados. Por otra parte la PaaS ofrece una forma fácil de probar y hacer prototipos de aplicaciones nuevas, al igual que se puede ahorrar dinero cuando se desarrollan servicios y aplicaciones nuevas; las aplicaciones se pueden publicar

más rápidamente para obtener comentarios de los usuarios. Según el autor [70] la economía de la API (*Application Programming Interface*) Interfaz de programación de aplicaciones, representa el nuevo paradigma en el desarrollo y la nube ofrece una plataforma perfecta para ser implementada [25].

Generalmente el SaaS, es aceptado por muchas empresas y organizaciones que desean beneficiarse de la utilización de aplicaciones sin necesidad de mantener y actualizar infraestructuras y componentes. Las aplicaciones de correo, ERP (*Enterprise Resource Planning*) Planificación de recursos empresariales, colaboración y oficina son las soluciones SaaS más aceptadas. La flexibilidad y elasticidad son los principales beneficios del modelo SaaS [25].

De acuerdo con lo anterior, se puede afirmar que no existe una solución de medida única para todos al adoptar la nube, las empresas y organizaciones deben considerar la relación entre costo y beneficio, además deben tomar la decisión sobre cuál es el más acertado para las necesidades. Cada aplicación y proceso necesario representa una carga de trabajo, donde una evaluación profunda es realizada previamente por las empresas y organizaciones que deciden trasladarse a la Computación en la Nube.

## **6 PROVEEDOR NACIONAL DE SERVICIOS DE COMPUTACIÓN EN LA NUBE**

Los proveedores de tecnología han incrementado la oferta de Computación en la Nube o *Cloud Computing*, para fortalecer las posiciones dentro del mercado que empieza a emerger. Las empresas pasaron de ofrecer alquiler de espacios en los centros de datos, con el fin de que los clientes subieran sus propios servidores de almacenamiento denominados *Colocation*, también ofrecen hospedaje y espacios virtuales en equipos, servicio denominado *Hosting* [21].

Con el uso de la nube, se ha generado un cambio de nomenclatura, no obstante, los proveedores y gerentes de tecnología de las empresas que ya emplean la Computación en la Nube, aseveran que se trata de un esquema o modelo con



diferencias, especialmente en cuanto a flexibilidad para ajustar los recursos y capacidades a los ciclos de demanda.

Dentro de la nube se puede emplear más de la capacidad inicial contratada en caso de ocurrir algún evento extraordinario, su esquema implica un cambio en la comercialización de programas informáticos, representa una revolución pues no es simplemente la venta de un software tradicional. Si se parte de esto, los proveedores aseguran que con el uso de la nube las empresas emplean y pagan por aplicaciones, servidores, equipos de almacenamiento y redes de acuerdo con la demanda, bien sea por temporadas o incluso minutos, en el caso de campañas muy específicas de mercadeo [8].

Adicionalmente, los servicios de Computación en la Nube ofrecen acceso de forma sincronizada mediante diversos dispositivos; así mismo, realizan actualizaciones tecnológicas con menos traumas y costos dando cumplimiento a la legislación sobre la ubicación de los datos de los clientes, por acuerdos de confidencialidad, y mantienen de esta manera, la privacidad de cada empresa y organización, pues existen altos niveles de seguridad [64].

## **6.1 NIVEL DE CRECIMIENTO**

La cantidad de proveedores es amplia y el mercado experimenta una intensa dinámica, las empresas proveedoras de servicio anuncian constantemente alianzas o proyectos, tal como el de la Nube de Cisco denominada *Intercloud*, integración de nubes de distintos proveedores. De acuerdo con la firma de Investigación IDC [71], la Computación en la Nube alcanzó \$45.748 millones en el 2013 y estimó que hasta el año 2018 tendrá un crecimiento anual del 23%. Ahora bien, gran parte de la inversión se concentrará en sistemas gerenciales o ERP, es decir un 24%, las gestiones de relaciones con cliente o CRM (*Customer Relationship Management*) un 18%, servidores un 9%, de colaboración un 7% y de seguridad un 6% [72]. Por su parte, la empresa Gartner, otra firma de investigación estimó que para el año 2018 el 30% de los ERP empleó la nube y un 70% de las empresas cuentan con

ERP y usan la nube híbrida [73].

Las empresas empiezan a probar la Computación en la Nube con proyectos menores y posteriormente se extienden. De igual modo los proveedores van ampliando la oferta de servicio de Computación en la Nube. Por esto es importante que se conozcan y comprendan las facilidades asociadas a la misma. Ahora bien, debido a la contingencia sanitaria producida por el COVID-19 [74] se evidencia que la nube es una infraestructura crítica pues las empresas proveedoras de este tipo de servicios, aprovechan el uso de la nube, que evidencia un menor impacto en las diferentes actividades y procesos sin interrupción.

## **6.2 INDUSTRIA 4.0**

En Costa Rica [75], la Computación en la Nube o *Cloud Computing* es un segmento que forma parte de la industria TIC, cuyo valor de mercado para el año 2018 se estimó en \$272.000 millones y se colocó como el mayor valor en tecnologías de la industria 4.0. Adicionalmente, del total de empresas que participan en la industria 4.0 dentro del país, un 54% ofrecen servicio de Computación en la Nube, de acuerdo con el estudio Perfil de la oferta costarricense especializada en tecnologías 4.0 realizado por la empresa PROCOMER [68].

La situación actual de las diversas industrias, por causa de la pandemia, ha causado que muchos modelos de negocio y de trabajo sean repensados para hacerlos más dinámicos, flexibles. Aunado a esto las TIC ofrecen una amplia variedad de soluciones, tanto para las empresas y organizaciones de menor tamaño, como para las que han logrado realizar grandes inversiones para actualizar los sistemas que manejan. La Computación en la Nube resulta una de las alternativas con mayor demanda dentro del país, esto al igual que otros cambios conllevan a que la crisis producto de la contingencia sanitaria, genere una alta demanda de esta alternativa. Esto incide en el desarrollo e incorporación de este tipo de soluciones en las carteras de servicios de las empresas que pertenecen a la industria 4.0 [76].

El uso de la nube ofrece una serie de beneficios, necesarios para las empresas y

organizaciones modernas, entre las que destacan mayor flexibilidad, agilidad y nuevas oportunidades para su innovación. Sin embargo, las empresas costarricenses siguen retrasando su migración al servicio de Computación en la Nube, aquellas que las han realizado lo hicieron en escala, incurrieron en un costo de oportunidad alto y pusieron en riesgo su propia supervivencia.

De acuerdo con el ranking realizado en el año 2017, los proveedores de servicios, equipos y sistemas informáticos y de telecomunicaciones, de las instituciones públicas de Costa Rica, están encabezados por la firma Servicios Técnicos Valerio S. A. [77], así evidencian que las entidades avanzan hacia la Computación en la Nube, pero lejos de otras tendencias tecnológicas. Dentro de la lista, fundamentada en información sobre el Sistema de Consulta de Compras con Fondos Públicos SIAC, de la Contraloría General de la República, otra empresa que forma parte es *Consulting Group Corp, Componentes El Orbe y GBM de Costa Rica. Adicionalmente, se incluye a Segacorp, Huawei Technologies, Digital Management System Integrales SOIN, Oracle de Centroamérica y la firma ICE Electronics International, CODISA, ADN, GBM, ICE, RACSA* [66].

## **7 METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS TECNOLÓGICOS**

Para desarrollar la investigación se plantea el uso de la guía *PMBOK*, que describe un grupo de conocimientos y prácticas aplicables a cualquier situación que amerite realizar una formulación, la cual ha sido concebida posterior a una evaluación y consenso entre profesionales sobre el valor de utilidad que tiene. Estas prácticas, han sido compiladas y mejoradas durante los últimos años por el esfuerzo de profesionales y académicos de diferentes ámbitos, con énfasis en profesionales de la ingeniería [78].

### **7.1 TRADICIONAL**

*PMBOK* no es una metodología per se, sino una guía de estándares internacionales que los profesionales pueden adaptar según el caso, necesidad y contexto particular, lo cual hace que sea reconocida como una buena práctica por el PMI, y

puede ser aplicada a la mayoría de proyectos y en diversos casos. La relevancia del *PMBOK* radica en que provee un marco de referencia formal que permite el desarrollo de proyectos, con una guía y orientación para gerentes de los mismos sobre la manera de avanzar en los distintos procesos, así como también los pasos necesarios para construir resultados y lograr los objetivos propuestos [78].

Aunado a esto, se debe realizar una adaptación de los contenidos del *PMBOK* para ajustarlos al dominio técnico y especificidad de cada proyecto. En este sentido, si bien ofrece un método o modo de obrar para lograr los objetivos planteados, no se debe entender como una metodología ni un manual cerrado para el desarrollo de proyectos. Adicionalmente, documenta la información necesaria para iniciar, planificar, ejecutar, supervisar, controlar y cerrar un proyecto y también identifica los procesos de la dirección de proyectos, que han sido reconocidos como buenas prácticas para la mayoría de los proyectos en gran parte del tiempo [78].

Los procesos de *PMBOK* se pueden aplicar globalmente y en diversos grupos de negocios o industrias, entendiéndose como una recopilación de buenas prácticas, por las que existe un acuerdo general comprobado de que la aplicación de los procesos de dirección de proyectos, incrementa las posibilidades de éxito en una amplia variedad de proyectos [78].

De acuerdo con *PMBOK*, la dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas dirigidas a las actividades del proyecto, para satisfacer los requerimientos de éste. Así mismo, la dirección de proyecto se logra a través de la ejecución de procesos al emplear los conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas de dirección que reciben entradas y generan salidas. Ahora bien, para que un proyecto sea exitoso, el equipo debe considerar las siguientes premisas:

- Identificar y seleccionar los procesos apropiados dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos, denominado como Grupos de Procesos, necesarios para dar cumplimiento con los objetivos del proyecto.

- Emplear un enfoque definido para adaptar las especificaciones del producto y los planes de tal manera que pueda cumplir con los requerimientos del proyecto y del producto.
- Dar cumplimiento de los requisitos para satisfacer las necesidades, deseos y expectativas de los interesados.
- Buscar el punto de equilibrio concurrentes de alcance, tiempo, costo, calidad, recursos y riesgos asociados a la producción de un producto de calidad [78].

## 7.2 AGIL

Adicionalmente, se empleará la gestión ágil, que es un marco de trabajo o *Framework* empleado dentro de los equipos que manejan proyectos complejos, o sea, es una metodología de trabajo ágil que tiene como finalidad la entrega de valor en periodos cortos, y se basa en tres pilares fundamentales: transparencia, inspección y adaptación, lo cuales permiten al cliente, en conjunto con el equipo de trabajo, insertar el producto en el mercado de manera rápida [79].

Las características o pilares de la metodología SCRUM más relevantes son tres:

- **Transparencia:** todos los involucrados conocen lo que ocurre y cómo, dentro del proyecto, lo cual provoca que exista un entendimiento común del proyecto y una visión global.
- **Inspección:** los miembros del equipo inspeccionan el progreso frecuentemente para detectar posibles problemas; no es un examen diario, sino una forma de saber que el trabajo está fluyendo y el equipo funciona correctamente, o sea de manera autoorganizada.
- **Adaptación:** si se necesitara realizar un cambio, el equipo se debe ajustar para lograr el objetivo del Sprint, esto es la clave para lograr el éxito dentro de proyectos complejos y necesita que los requisitos sean cambiantes o estén poco definidos y la adaptación, innovación, complejidad y flexibilidad son fundamentales [79].

De igual manera, con la metodología ágil, el equipo de trabajo debe entregar valor

y ofrecer resultados de calidad para el cumplimiento de los objetivos del negocio del cliente. Para esto los equipos son multifuncionales y autoorganizados, o sea cada miembro del equipo tiene una tarea, determinar con fecha de entrega en lapsos acordados y garantizar la entrega de valor por parte del equipo completo, sin necesidad de ayudar o supervisar minuciosamente la actividad de otros miembros de la organización [79].

La metodología ágil cuenta con tres roles relevantes:

- **Product Owner:** es el responsable de maximizar el valor del equipo de desarrollo, esta maximización del valor es producto de una buena gestión de *Product Backlog*. Así mismo, es el único perfil que interactúa con el cliente constantemente y hace que tenga muchos conocimientos del negocio. Una sola persona debe ser el *Product Owner* y formar parte del equipo de desarrollo.
- **SCRUM Master:** trabaja para que las técnicas *SCRUM* sean comprendidas y aplicadas en la organización, es un líder que elimina impedimentos o inconvenientes para que el equipo de desarrollo tenga dentro de un *Sprint* y emplee las mejores prácticas. A la vez debe ayudar a la adopción de esta metodología en todos los equipos.
- **Equipo de Desarrollo:** se encarga de realizar las tareas priorizadas por el *Product Owner*, es un equipo multifuncional y autoorganizado, que de estimar las tareas del *Product Backlog* sin que sean influenciados por agentes externos. También, no presenta subdivisión o tiene especialistas, esto porque realiza todas las tareas asignadas dentro de un *Sprint* [79].

### 7.3 PMBOK y AGIL

Según se expresó anteriormente, para desarrollar la presente investigación, se emplea el uso de *PMBOK* y *AGIL*, dadas las características propias de cada una, ya que en el caso de *PMBOK* al no ser una metodología per se sino una guía basada en estándares internacionales se puede adaptar fácilmente a cualquier entorno de desarrollo; de igual forma *AGIL*, considerada una metodología ágil, por las

características y forma de trabajarla, permite que el desarrollo del proyecto se lleve a cabo de manera iterativa, que garantice el éxito y logro de los objetivos planteados [40] [78] [79].

## 8 SOFTWARE PARA GESTIONAR LOS PROYECTOS TECNOLÓGICOS

Actualmente, las empresas y organizaciones que necesiten gestionar un proyecto pueden elegir entre diversas opciones y alternativas, sin embargo, para el desarrollo de la presente investigación se hará uso de *Microsoft Management Project* y *Jira* debido a las bondades que cada uno ofrece a la gestión de proyectos.

### 8.1 MICROSOFT MANAGEMENT PROJECT

*Microsoft Management Project* es una aplicación de *software* de la empresa *Microsoft* que ofrece varias herramientas de administración para administrar proyectos y cuenta con varias versiones que les permiten a los usuarios lo siguiente:

- Comprender y controlar los horarios y finanzas del proyecto.
- Comunicar y presentar la información asociada al proyecto.
- Organizar el trabajo y personas responsables para garantizar que el proyecto se complete dentro del tiempo establecido [46].

Por otra parte, permite al gerente del proyecto incorporar las tareas de un proyecto y asignarlas a los miembros del equipo y a la vez asociar costos a cada una de las tareas. Proporciona también una funcionalidad, la cual permite al usuario crear informes que comunican el estado y progreso de un proyecto [46]. La herramienta ofrece una serie de ventajas, entre las que se destacan:

- Se puede integrar a otros productos de la empresa, en especial con el *Office 365*, *Skype* y *Sharepoint*.
- Cuenta con una interfaz similar a la de otros productos de *Microsoft*.
- Tiene tiempo dentro del mercado, lo cual produce que las características de éste se desarrollen con el tiempo.

- Es confiable pues cuenta con el respaldo y soporte de *Microsoft*, lo que representa provenir de una compañía establecida.
- Cuenta con herramientas de gestión financiera que ayudan a los directores de proyectos a estimar los presupuestos.
- Cuenta con una licencia, y una aplicación de escritorio, que, aunque parezca obsoleto, pero existen empresas que harán uso de la aplicación de escritorio en lugar de una solución en la nube.
- Cuenta con plantillas para ayudar a los usuarios a empezar y generar ahorro de tiempo [46].

De acuerdo con anterior, se establece entonces que *Microsoft Management Project* ha servido de inspiración a productos de la competencia; sin embargo, la versión más reciente de la herramienta adopta un enfoque diferente con el propósito de ayudar a los gerentes de proyectos en las actividades diarias [46].

Aunado a *Microsoft Management Project* se emplea *Jira*, que es otra herramienta de gestión de proyectos, perteneciente a la empresa *Atlassian*, empleada por los equipos ágiles, la cual permite planificar y construir grandes productos, además ayuda a los equipos a entregar valor a los clientes al lanzarlos antes, con más frecuencia y forma más iterativa. Al usar *Jira* pueden convertir las críticas en características nuevas y obtener una mayor satisfacción por parte del cliente. Además, los equipos obtienen visibilidad en los objetivos a largo plazo, el estado del trabajo e información de lanzamiento en tiempo real. Conforme los equipos se adaptan a los cambios del mercado, *Jira* los ayuda a garantizar los procesos que evolucionan rápidamente [46].

## 8.2 JIRA

*Jira* cuenta con una serie de características, de las cuales sobresalen las siguientes [47]:

- **Planificación:** permite elaborar historias de usuarios e incidencias, planificar Sprint y distribuir tareas entre el cliente y el equipo de desarrollo.



- Supervisión: permite priorizar y analizar el trabajo del equipo en el contexto donde se desarrolla y con gran visibilidad.
- Lanzamiento: permite realizar lanzamientos con seguridad, al conocer que la información manejada es actual.
- Informe: permite mejorar el rendimiento del equipo con datos visuales en tiempo real que este puede utilizar.

Ambas herramientas de gestión de proyectos se combinan, según las características de cada una, así como en los beneficios que traen para el desarrollo de la investigación, así evidencian que el uso de herramientas representa un logro para los objetivos planteados, pues ambas permiten sacar el mejor aprovechamiento y cumplen con las tareas pautadas dentro de los tiempos establecidos para cada una.

## **9 PROPUESTA DE MIGRACIÓN DE LOS DATOS**

Para el desarrollo de la presente investigación se ofrece esta propuesta, que busca alcanzar determinados fines, es decir, corresponde al análisis formal de las acciones que realiza el investigador para explicar los eventos desarrollados durante el estudio, esta comprende tres apartados principales, definidos como Justificación, Descripción y Fases de la propuesta.

De acuerdo con el Manual para la elaboración, presentación y evaluación del trabajo de grado de la UNITEC (2014), se debe presentar la justificación, descripción, y las fases de la propuesta, es decir, que se deben presentar cada una de esas etapas con el fin de establecer y aclarar los detalles de la propuesta [80].

Durante la presente investigación, se busca recolectar todo tipo de información útil para conocer la situación en que se encontraba la Municipalidad del Cantón de Puntarenas, en cuanto al manejo de Computación en la Nube. Para ello se utilizaron diferentes instrumentos que permitieron encontrar diversos problemas asociados con la Computación en la Nube.

## 9.1 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

La propuesta se consolida a partir de la tendencia al manejo de la información desde la nube, así como al riesgo de pérdida de información, tanto funcional como técnica, que pueda experimentar la Municipalidad del Cantón de Puntarenas, según el coordinador de informática [2] y a la experiencia de la coordinadora de informática de la Municipalidad de Belén [81], lo que ocasiona una serie de inconvenientes. Ahora bien, es relevante para cualquier empresa y organización mantener el control sobre la información; sin embargo, actualmente es un requisito, por lo sencillo y accesible que se ha vuelto esto, gracias a la implementación de tecnología dentro del entorno laboral. De ahí que sea vital mencionar que, aunque se cuente con un registro de datos e información de manera manual, jamás será confiable plenamente, pues al manejarlo manualmente, es vulnerable al error humano.

Dado lo anterior, la investigación se centró en un análisis sobre el caso en estudio, para recabar información necesaria y pertinente sobre la problemática que lo afectaba, además las causas y consecuencias que han provocado su prolongación. Con el propósito de potenciar el concepto de la propuesta, se tomaron en cuenta diferentes métodos para solventar el problema y aplicar herramientas tecnológicas. De acuerdo con información obtenida se pasó a realizar un análisis, que brindará a la Municipalidad un incremento en la eficiencia y eficacia del proceso actual del manejo de datos.

En el mismo orden de ideas, se presentó como principal, el desarrollo de una guía para el traslado del centro de datos a Computación en la Nube de la Municipalidad del Cantón de Puntarenas, cuya función será proponer una serie de pasos por llevar a cabo para lograr la migración de manera exitosa; además permitirá el acceso a la información por cualquier usuario que tenga los accesos, con la posibilidad de mostrar un registro de los datos. Esta propuesta busca brindar los recursos necesarios para que la Municipalidad pueda mantener un control y seguimiento de la información que maneja.

## 9.2 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

La investigación propone desarrollar una guía de procesos para el traslado del Centro de datos a Computación en la Nube para la Municipalidad del Cantón de Puntarenas, cuya función principal será manejar un registro de datos e información de la Municipalidad, para que disponga de un soporte, y a la vez una guía para casos similares. Adicionalmente, la guía será accesible para todos los usuarios involucrados con el fin de facilitar la actualización de los datos por parte de los responsables asignados.

En términos generales, la guía cumple con las necesidades básicas de la Municipalidad, como el manejo de los datos e información y el seguimiento de la información en tiempo real. Además, toma en cuenta todos los procesos asociados con el traslado del centro de datos a la Computación en la Nube, con el fin de manejar la información de manera eficiente y eficaz. Por tal motivo, la guía detalla todos los procesos considerados como obligatorios para una migración exitosa. Esto representa una gran ventaja para la Municipalidad cuando muestra el estatus del trabajo.

En resumen, la investigación propuso el desarrollo de una guía de procesos para trasladar el Centro de datos a Computación en la Nube, cuyo fin es proporcionar un ambiente de trabajo estable, que mantendrá los datos a lo largo del tiempo y cuya existencia es vital para la Municipalidad.

Adicionalmente, permitirá ofrecer un seguimiento de la información almacenada, según lo requiera el usuario. Se establece como objetivo, brindar a la Municipalidad un producto que cumpla con las necesidades de la misma en el ámbito organizacional, y perdure a través del tiempo. Así mismo, a medida que establezcan un protocolo para la tarea de crear casos, les será posible aplicar mejoras en otras debilidades que posea la empresa.

### **9.3 FASES Y ACTIVIDADES DE LA PROPUESTA**

#### **9.3.1 Fase I.**

##### **Identificación del modelo de Computación en la Nube que se adapta a las necesidades de la Municipalidad del Cantón de Puntarenas.**

En esta fase se busca determinar el modelo de Computación en la Nube que mejor se adapta a la necesidad de la Municipalidad respecto al nivel de organización interna, a través de técnicas de recolección de información. De este modo se podrá identificar el modelo de Computación en la Nube por seguir para trasladar el Centro de datos. Para cumplir con el objetivo de esta fase se ejecutaron las siguientes actividades:

- Identificar la necesidad del Departamento de TI y la Municipalidad.
- Comparar el modelo In-House y los de computación en la nube.
- Identificar el ancho de banda de Internet requerido para utilizar el modelo de Computación en la Nube.
- Identificar el hardware que se requiere utilizar en el modelo de computación en la nube.

De las actividades mencionadas, se obtuvieron diferentes resultados; en primer lugar, se pudo determinar, las necesidades del Departamento de TI y de la Municipalidad asociadas al manejo de datos e información, mediante la entrevista informal, actividad que se realizaba en contrariedad con las buenas prácticas y generaba pérdida de tiempo y trabajo

Seguidamente se realizó una comparación entre los modelos In-House y Computación en la Nube [22] [82], de la cual se obtuvo la siguiente tabla 12 y 13.

**Tabla 12 Comparación entre el Modelo In-House y Computación en la Nube (Parte I)**

CARACTERÍSTICAS	
Modelo In-House	Computación en la Nube
La información se almacena en el disco duro de un computador o en un servidor.	La información siempre está segura y evita realizar copias de seguridad.
Si el equipo falla, se estropea o se pierde, en el caso de un computador, se corre el riesgo de quedar sin toda la información almacenada, o al menos sin una buena parte de ella.	Con la Computación en la Nube se puede trabajar desde cualquier lugar y en cualquier momento. Todos los empleados o involucrados pueden acceder a la información, siempre que cuenten con la autorización necesaria.
Cada vez que se desee utilizar un nuevo programa se debe instalar, con lo cual es necesario que se cuente con los conocimientos necesarios para hacerlo o se contrate a un profesional en la materia.	La información se guarda con total seguridad. Todos los datos se mueven y guardan en la Nube siguiendo rigurosos protocolos de seguridad.
Siempre se debe pagar el software, los sistemas operativos o cualquier otra aplicación que se instale.	Además, se puede dar una extra de seguridad al encriptar la información.
Si se trata de un computador, solo se puede acceder a la información desde ese equipo, también a los software o sistemas operativos. Si se cuenta con un servidor, solo se podrá entrar desde uno de los computadores que estén conectados a él.	La Nube es fácil de utilizar y muy intuitiva. Tiene una instalación rápida y sencilla.

La tabla evidencia la comparación entre el modelo In-House y la Computación en la Nube, así como también evidencia las diferentes características que tienen los modelos. *Tomado del artículo Diseño de un modelo de migración a Cloud Computing para entidades públicas de salud y el libro Cloud Computing: Technologies and Strategies of the Ubiquitous Data Center.* Fuente: Elaboración Propia, según [82] [83].

**Tabla 13 Comparación entre el Modelo In-House y Computación en la Nube (Parte II)**

CARACTERÍSTICAS	
Modelo In-House	Computación en la Nube
Necesidad de un responsable dedicado a la administración de la información manejada.	No necesita software o sistemas operativos.
	Es flexible.
	Control total sobre el acceso.
	Protección de la información.
	Puede ser más económico.
	No se instala directamente en todos los sistemas informáticos en los que se vaya a trabajar con documentos.
	Toda la información está en la nube y se puede acceder a ésta de manera rápida, eficaz y cómoda.
	El proveedor del servicio se encarga de realizar el mantenimiento del software

La tabla evidencia la comparación entre el modelo In-House y la Computación en la Nube, así como también evidencia las diferentes características que tienen los modelos. *Tomado del artículo Diseño de un modelo de migración a Cloud Computing para entidades públicas de salud y el libro Cloud Computing: Technologies and Strategies of the Ubiquitous Data Center.* Fuente: Elaboración Propia, según [82] [83].

Si se comparara el modelo *In-House* con la Computación en la Nube, se evidencian una serie de características significativas, sin embargo, el gran problema de la gestión In-House está asociado con los costos de mantenimiento de:

- Servidores, trimestral por \$ 250.00
- Comunicación, trimestral por \$ 150.00
- Aire Acondicionado, trimestral por \$ 100
- Equipos eléctricos de respaldo (planta-ups-inversor), semestral por \$ 350.00

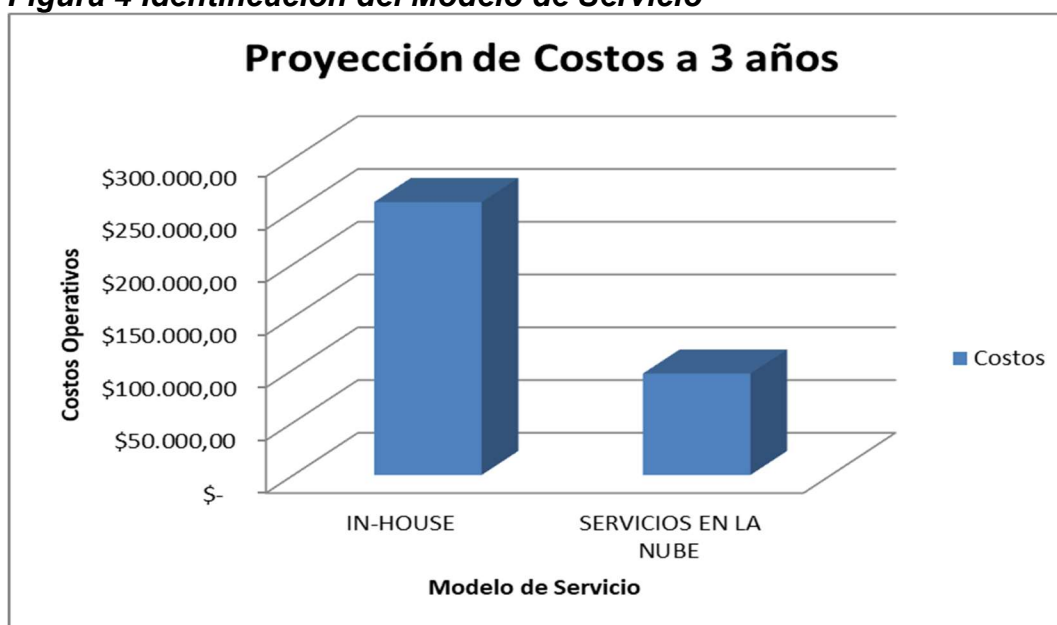
En la figura 5, se muestra el comparativo cuantitativo en una proyección de 3 años, donde se toma una inversión inicial de \$ 216,328,57 dólares, tomando en

consideración el mantenimiento necesario para su correcto funcionamiento, lo cual da como resultado, un acumulado de costos de \$ 258,628.57 dólares. En el caso del mantenimiento de servicios en la nube, los costos son los siguientes:

- Posible cuota de mantenimiento mensual \$ 150.00
- Enlace de comunicación \$ 665.00
- Costo del servicio mensual por \$ 1,788.00
- Setup de implementación es de \$ 2,440.00

El resultado de los costos acumulados es de \$ 96,148.00 dólares, con un ahorro de \$ 162,480.57, en un periodo de 36 meses, aquí se evidencia que los costos de mantener un *Datacenter In-House* son mayores pues amerita realizar una inversión grande para el mantenimiento de servidores propios, sin que traiga un beneficio per se a la Municipalidad. Ver figura 4.

**Figura 4 Identificación del Modelo de Servicio**



En la figura se aprecia los costos de cada Modelo de Servicio. Fuente: Elaboración Propia, Según Figura 5.

**Figura 5 Comparación cuantitativa entre el Modelo In-House y Computación en la Nube**

Periodo	NUBE SETUP \$ 2,440.00				IMPLEMENTACIÓN DATACENTER SETUP \$ 216,328.57						Ahorro Acumulado NUBE - DATACENTER
	Costo Mensual	Posible Cuota mtto	Enlace de Comunicación	Monto Acumulado Nube	Consumos Mensual Eléctricos {Aire, UPS, Planta}	Mtto Servidores {Trimestral}	Mtto Equipos de Comunicación {Trimestral}	Mtto Aire Acondicionado {Trimestral}	Mtto Equipos Eléctricos de Respaldo {Planta + UPS + Inversor} {Semestral}	Monto Acumulado Datacenter	
Mes 01	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 5.043,00	\$ 950,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 217.278,57	\$ 212.235,57
Mes 02	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 7.646,00	\$ 950,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 218.228,57	\$ 210.582,57
Mes 03	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 10.249,00	\$ 950,00	\$ 250,00	\$ 150,00	\$ 100,00	\$ -	\$ 219.678,57	\$ 209.429,57
Mes 04	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 12.852,00	\$ 950,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 220.628,57	\$ 207.776,57
Mes 05	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 15.455,00	\$ 950,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 221.578,57	\$ 206.123,57
Mes 06	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 18.058,00	\$ 950,00	\$ 250,00	\$ 150,00	\$ 100,00	\$ 350,00	\$ 223.378,57	\$ 205.320,57
Mes 07	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 20.661,00	\$ 950,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 224.328,57	\$ 203.667,57
Mes 08	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 23.264,00	\$ 950,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 225.278,57	\$ 202.014,57
Mes 09	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 25.867,00	\$ 950,00	\$ 250,00	\$ 150,00	\$ 100,00	\$ -	\$ 226.728,57	\$ 200.861,57
Mes 10	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 28.470,00	\$ 950,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 227.678,57	\$ 199.208,57
Mes 11	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 31.073,00	\$ 950,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 228.628,57	\$ 197.555,57
Mes 12	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 33.676,00	\$ 950,00	\$ 250,00	\$ 150,00	\$ 100,00	\$ 350,00	\$ 230.428,57	\$ 196.752,57
Mes 13	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 36.279,00	\$ 950,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 231.378,57	\$ 195.099,57
Mes 14	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 38.882,00	\$ 950,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 232.328,57	\$ 193.446,57
Mes 15	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 41.485,00	\$ 950,00	\$ 250,00	\$ 150,00	\$ 100,00	\$ -	\$ 233.778,57	\$ 192.293,57
Mes 16	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 44.088,00	\$ 950,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 234.728,57	\$ 190.640,57
Mes 17	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 46.691,00	\$ 950,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 235.678,57	\$ 188.987,57
Mes 18	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 49.294,00	\$ 950,00	\$ 250,00	\$ 150,00	\$ 100,00	\$ 350,00	\$ 237.478,57	\$ 188.184,57
Mes 19	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 51.897,00	\$ 950,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 238.428,57	\$ 186.531,57
Mes 20	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 54.500,00	\$ 950,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 239.378,57	\$ 184.878,57
Mes 21	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 57.103,00	\$ 950,00	\$ 250,00	\$ 150,00	\$ 100,00	\$ -	\$ 240.828,57	\$ 183.725,57
Mes 22	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 59.706,00	\$ 950,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 241.778,57	\$ 182.072,57
Mes 23	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 62.309,00	\$ 950,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 242.728,57	\$ 180.419,57
Mes 24	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 64.912,00	\$ 950,00	\$ 250,00	\$ 150,00	\$ 100,00	\$ 350,00	\$ 244.528,57	\$ 179.616,57
Mes 25	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 67.515,00	\$ 950,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 245.478,57	\$ 177.963,57
Mes 26	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 70.118,00	\$ 950,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 246.428,57	\$ 176.310,57
Mes 27	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 72.721,00	\$ 950,00	\$ 250,00	\$ 150,00	\$ 100,00	\$ -	\$ 247.878,57	\$ 175.157,57
Mes 28	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 75.324,00	\$ 950,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 248.828,57	\$ 173.504,57
Mes 29	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 77.927,00	\$ 950,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 249.778,57	\$ 171.851,57
Mes 30	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 80.530,00	\$ 950,00	\$ 250,00	\$ 150,00	\$ 100,00	\$ 350,00	\$ 251.578,57	\$ 171.048,57
Mes 31	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 83.133,00	\$ 950,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 252.528,57	\$ 169.395,57
Mes 32	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 85.736,00	\$ 950,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 253.478,57	\$ 167.742,57
Mes 33	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 88.339,00	\$ 950,00	\$ 250,00	\$ 150,00	\$ 100,00	\$ -	\$ 254.928,57	\$ 166.589,57
Mes 34	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 90.942,00	\$ 950,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 255.878,57	\$ 164.936,57
Mes 35	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 93.545,00	\$ 950,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 256.828,57	\$ 163.283,57
Mes 36	\$ 1.788,00	\$ 150,00	\$ 665,00	\$ 96.148,00	\$ 950,00	\$ 250,00	\$ 150,00	\$ 100,00	\$ 350,00	\$ 258.628,57	\$ 162.480,57

En la figura se evidencia la comparación cuantitativa entre el modelo In-House y la Computación en la Nube. Fuente: Elaboración Propia, según anexos 7 y 8.



Todas las tareas asociadas al mantenimiento informático son necesarias, pero el nivel de complejidad aumenta si se cuenta con un servidor propio y un software de gestión instalado dentro del computador conectado a Internet. Por otra parte, la gestión *In-House* debe realizar las tareas esenciales, tomando en cuenta las dependencias de la empresa u organización, sin embargo, no se pueden realizar cambios desde un smartphone o portátil que esté fuera del computador.

Desde el punto de vista de seguridad, en el modelo *In-House* se debe contar con un sistema de *Back Up* para crear copias de toda la información que se maneja, pues existe el riesgo de perderla al no realizar una copia de seguridad. Estos riesgos pueden venir de un ataque informático, desastre tecnológico o error humano. En el caso de la Computación de la Nube, la seguridad es un elemento significativo, pues la información almacenada se encuentra en servidores seguros y la copia de seguridad está replicada en otros dispositivos y así la información no se pierde.

Seguidamente se identificó el ancho de banda necesario para utilizar el modelo de Computación en la Nube, para lo cual indagaron sobre los requerimientos de Internet para la Computación en la Nube y se encontró la siguiente información:

La conexión a la Nube depende de si la empresa u organización cuenta con una red adecuada, así mismo, el tráfico de la Computación de la Nube no puede moverse con más rapidez que el servicio del proveedor de Internet ISP (*Internet Service Provider*) o la red de la empresa, por eso se recomienda contar con un ancho de banda a Internet de 5 Mb/s, relación 1:1 de sobresuscripción BGP (*Border Gateway Protocol*), además la velocidad de subida debe ser simétrica [83].

De las actividades mencionadas, se obtuvieron diferentes resultados. Primero se realizó una entrevista informal a las siguientes personas responsables:

- Lic. Gerardo Gómez Castillo – Coordinador de Informática.
- Lic. Nilda Riosales Flores – Analista de Sistema.
- Lic. Wilbert Matarrita Ruíz – Asistente de Informática.

Una vez realizada la entrevista informal se obtuvo la siguiente matriz, que se observa en la tabla 14, la cual representa los datos obtenidos por el personal de Tecnologías y el Lic. Juan Luis Alvarado Bolaños, asesor del alcalde.

De la valoración obtenida de la matriz, se identificó que el modelo de servicio ajustado a los requerimientos establecidos por la Municipalidad del Cantón de Puntarenas, es el modelo de Infraestructura como Servicio (IaaS). En la figura 6, se muestran los valores cuantitativos obtenidos por cada clase de servicio valorado.

**Figura 6 Identificación del Modelo de Servicio**



En la figura se aprecia la Identificación del Modelo de Servicio. Fuente: Elaboración Propia, Según Tabla 14.

**Tabla 14 Matriz de valoración del modelo de servicio.**

		NIVEL DE CUMPLIMIENTO	PaaS	SaaS	IaaS
		Nivel de cumplimiento de 6 elementos	3	2	5
		PUNTOS OBTENIDOS	15	10	25
		PUNTOS POSIBLES	30	30	30
		% de Cumplimiento	50%	33%	83%
Elementos	Peso Relativo	Definición	Peso	Peso	Peso
El cliente gestiona las aplicaciones y datos	<b>5</b>	La administración de las aplicaciones y datos será responsabilidad del cliente y no del proveedor	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
El cliente gestionará las Runtime y Middleware	<b>5</b>	La administración de las herramientas de Runtime y Middleware estará a cargo del cliente.	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
El cliente no desea invertir en Hardware.	<b>5</b>	El cliente no deberá gastar en hardware para mantener sus operaciones con el proveedor, quien deberá adquirir los equipos para garantizar el servicio.	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
El proveedor gestiona los servidores virtuales, almacenamiento, redes y seguridad.	<b>5</b>	La responsabilidad de administrar toda la infraestructura estará a cargo del proveedor, el cliente no invertirá en hardware.	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
El cliente utilizará el modelo de servicio que será utilizado para el desarrollo de aplicaciones.	<b>5</b>	El modelo de servicio no será utilizado para el desarrollo de aplicaciones por parte del cliente.	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
El cliente gestiona los sistemas operativos de los servidores virtuales.	<b>5</b>	Será responsabilidad del cliente mantener los sistemas operativos instalados en los servidores que administra el proveedor.	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>

La tabla evidencia la Matriz de Valoración del Modelo de Servicio. Fuente: Elaboración Propia, según anexo 4

De la valoración obtenida en la matriz, se halló que el modelo de servicio ajustado a los requerimientos establecidos por la Municipalidad del Cantón de Puntarenas, es el de Infraestructura como Servicio (IaaS). En la siguiente figura # 7 se mostrarán los valores cuantitativos obtenidos por servicio valorado.

Posteriormente, se identificó el *hardware* requerido para la Computación en la Nube, se obtuvo como resultado que los equipos no solo deben proporcionar conexiones rápidas sino también seguras. De ahí que se requiere contar con equipos esenciales como accesos inalámbricos, *switches* y *router* o puerta a la Nube. Las características de los productos asociados a la Computación en la Nube son esenciales por tal razón deben ser compatibles con IPv6, *Wireless-n*, redes VLAN y tener calidad de servicio QoS, así como las funciones de seguridad.

### **9.3.2 Fase II.**

#### **Identificación del proveedor de Computación en la Nube por utilizar en la Municipalidad del Cantón de Puntarenas.**

Para el desarrollo de esta fase, se realizó una investigación profunda para conocer los proveedores de servicios de Computación en la Nube y así determinar cuál es el indicado para la Municipalidad del Cantón de Puntarenas, se llevó a cabo mediante las siguientes actividades:

- Analizar los proveedores que brindan el servicio de Computación en la Nube.
- Comparar los costos ofrecidos por los proveedores.
- Confeccionar métricas cuantitativas para cada atributo y así evaluar a los proveedores.

Durante la ejecución de esta fase, se investigaron diferentes proveedores de servicio de Computación en la Nube, quienes cumplieran con los requerimientos establecidos por la municipalidad. En primer lugar, se identificaron las opciones de proveedores de servicios de Computación en la Nube, las cuales se encuentran en la siguiente tabla.

**Tabla 15 Proveedores de servicios de Computación en la Nube**

<b>Proveedor de Servicio</b>	<b>Características</b>
<b>CODISA Data Center</b>	Cuenta con tres data centers con la mayor cantidad de certificaciones de la región y las más reconocidas a nivel mundial. Es un modelo donde se suministra, opera, administra y monitorea el hardware y software requerido por el cliente para la correcta operación de sus sistemas, bajo un esquema de servicio por demanda, que representa múltiples beneficios para el cliente.
<b>ADN Data Center</b>	ADN Datacenters es una empresa líder en servicios integrados de tecnología y Cloud Computing con infraestructura de clase mundial Tier III, que brinda soluciones personalizadas con estándares que garantizan la continuidad de su negocio.
<b>GBM</b>	Provee todos los componentes para una infraestructura tecnológica empresarial con hardware, software, consultoría y servicios especializados. GBM es distribuidor exclusivo de IBM en la región y representa, además, de forma oficial y con pleno apoyo, marcas líderes de la industria como Lenovo, Cisco, SAP, entre otras.
<b>ICE</b>	Tiene como objetivo establecer los términos y condiciones técnicas, económicas, comerciales y jurídicas con que se implementará el acceso e interconexión de las redes de los Prestadores Solicitantes (PS) con las de telecomunicaciones del ICE, para prestar servicios de telecomunicaciones disponibles al público.

En la tabla se aprecia los proveedores de Servicios de Computación en la Nube, así mismo se aprecia las diferentes características que tiene cada uno de los servicios. *Tomado del artículo Estos son los diez mayores proveedores de tecnología para el sector público en Costa Rica.* Fuente: Elaboración Propia, Según [77].

De acuerdo con lo anterior se realizó un cuestionario y entrevista a los responsables de los servicios de Computación en la Nube, los cual permitió determinar cuál de las opciones presentadas ofrece un servicio que se adecua a las necesidades de la Municipalidad. Luego se estableció una comparación entre los costos de cada servicio de Computación en la Nube, la cual se evidencia en la tabla #16.

**Tabla 16 Costo de las opciones de Servicio de Computación en la Nube**

Proveedor de Servicio	Setup (USD)	Mensualidad (USD)	TOTAL Inversión Inicial
CODISA Data Center	\$ 2,440.00	\$ 1,788.00	\$ 4,228.00
ADN Data Center	\$ 3,500.00	\$ 2,700.00	\$ 6,200.00
GBM	\$ 2,472.81	\$ 1,860.30	\$ 4.333.11
ICE- Kolbi Negocios	\$ 2,600.00	\$ 1,900.00	\$ 4,500.00

En la tabla se aprecia los costos asociados al Servicios de Computación en la Nube, así mismo se muestra los diferentes costos de cada una de las empresas proveedoras de servicio. Fuente: Elaboración Propia, según Anexo 7

Se requieren cuatro servidores, que se utilizarán como Controlador de Dominio, Servidor de Aplicaciones, Servidor Web y Servidor de Base de Datos. Por otro lado, en la figura 7, se muestran las características que deben tener en cantidad de procesadores, memoria RAM, espacio en disco duros, así como los costos asociados a los requerimientos indicados por la Municipalidad del Cantón de Puntarenas.

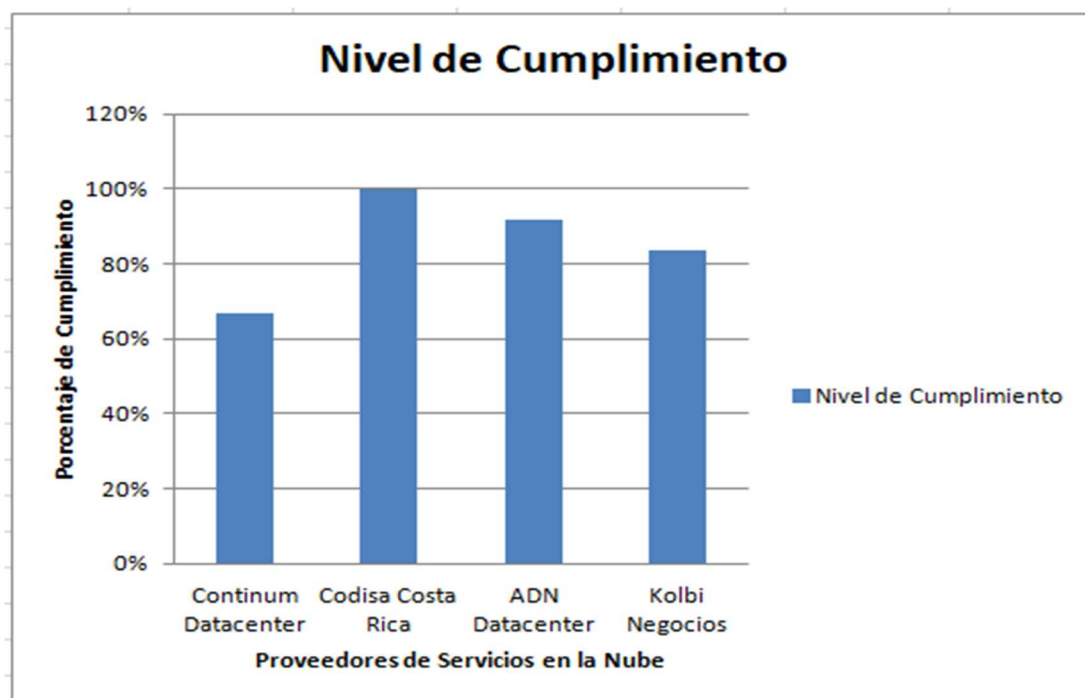
**Figura 7 Servidores requeridos para el Servicio de Computación en la Nube**

Nombre del Servidor	Servidores Num.	Cores Num.	RAM Num.	Discos			Costos	Enlace Requerido	Costo Enlace	TOTAL
				C:	D:	E:				
Controlador de Dominio	1	1	2	50	0	0	\$ 245,00			
Servidor Aplicación	1	2	8	50	50	0	\$ 330,00			
Servidor Web	1	1	2	50	0	0	\$ 245,00			
Servidor de Base de Datos	1	2	8	50	100	100	\$ 808,00			
	4	6	20	350	100		\$1.628,00	5	160	<b>\$1.788,00</b>

En la figura se aprecia los costos asociados al Servicios de Computación en la Nube, Fuente: Elaboración Propia, según Anexo 7

Posteriormente, se realizó la selección del proveedor del servicio de Computación en la Nube, para esto se aplicó la matriz de selección y se obtuvo los siguientes resultados, Continuum Data Center 40%, Codisa Costa Rica 100%, ADN data center 60% y ICE-Kolbi Negocios un 80%.

**Figura 8 Selección del proveedor de servicio de Computación en la Nube**



En la figura se aprecia la selección del Proveedor del Servicio de Computación en la Nube. Fuente: Elaboración Propia, según Tabla 17

**Tabla 17 Matriz de valoración del Proveedor de servicio**

		NIVEL DE CUMPLIMIENTO	Continum Data Center	CODISA Costa Rica	ADN Data Center	Kolbi Negocios
		Nivel de cumplimiento de 5 elementos	2	5	3	4
		PUNTOS OBTENIDOS	10	25	15	20
		PUNTOS POSIBLES	25	25	25	25
		% de Cumplimiento	40%	100%	60%	80%
Elementos	Peso Relativo	Definición	Peso	Peso	Peso	Peso
Tiene más de 12 años de experiencia.	<b>5</b>	Es la experiencia que tiene el proveedor ofreciendo soluciones de almacenamiento en la nube.	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Tiene más de 10 certificaciones internacionales.	<b>5</b>	Son las certificaciones que tiene el proveedor para la gestión, infraestructura, operación y las certificaciones de los empleados. Por Ejemplo: ISO.	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
Tiene menos de 10, pero más de 5 certificaciones internacionales.	<b>5</b>	Son las certificaciones que tiene el proveedor para la gestión, infraestructura, operación y las certificaciones de los empleados. Por Ejemplo: ISO 9001, ISO 50001, Tier III, TIA-942, M & O, DCOS, ATD, CAPM, ITIL, AOS, ATS entre otros.	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Brinda respaldo y redundancia de datos.	<b>5</b>	El proveedor garantiza respaldos periódicos y la redundancia de datos, en caso de fallos en sus equipos.	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Contrato de políticas de privacidad.	<b>5</b>	Es muy importante que el proveedor garantice la privacidad de la información que se encuentra en los servidores, según la legislación en Costa Rica.	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

En la tabla se aprecia la Matriz de Valoración del Proveedor de Servicio, así mismo se aprecia el desglose de las diferentes características de las empresas. Fuente: Elaboración Propia, según Anexo 3



### **9.3.3 Fase III.**

#### **Determinación de la metodología de proyecto tecnológico por utilizar en el Departamento de TIC de la Municipalidad del Cantón de Puntarenas**

Para completar esta fase, se debe determinar la metodología del proyecto por utilizar, con el fin de conocer la que mejor se adapta a la necesidad de la Municipalidad, de manera que funcione como punto de partida de la propuesta. Para ello se estableció como primordial, la ejecución de las siguientes actividades:

- Analizar la combinación de las metodologías ágiles y tradicionales
- Establecer el método mixto propuesto para integrar los principales elementos utilizar

Para el desarrollo de esta fase, fue necesario realizar una documentación sobre las metodologías tradicionales y ágiles, esto con el fin de conocer las bondades y beneficios que ofrece cada una de ellas y para llevar a cabo este análisis se realizó la siguiente tabla, en la cual se muestra la comparación entre metodologías, en la tabla 18, se puede observar.

**Tabla 18 Análisis Comparativo de Metodologías de Gestión de Proyectos**

	<b>PRINCE2</b>	<b>PMBOK</b>	<b>SCRUM</b>	<b>XP</b>
<b>Características</b>	Se apoya en 7 Principios, enriqueciendo no solo al proyecto en concreto, sino a toda la organización en la que se desarrolla. Los principios son presentados a continuación: Justificación comercial continua Aprender de la experiencia Roles y Responsabilidades definidos Gestión por Fases, Gestión por excepción Orientación a productos Adaptación	PMBOK no es una metodología per se, sino una guía de estándares internacionales que los profesionales pueden adaptar según el caso, la necesidad y contexto particular, lo cual hace que sea reconocida como una buena práctica por el PMI, que puede ser aplicada a la mayoría de los proyectos y en diversos casos.	Es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar en equipo y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas en otras y su selección tiene origen en un estudio sobre la manera de trabajar los equipos altamente productivos.	Es una metodología ágil y flexible utilizada para la gestión de proyectos. Se centra en potenciar las relaciones interpersonales del equipo de desarrollo como clave del éxito mediante el trabajo en equipo, el aprendizaje continuo y el buen clima de trabajo. Esta metodología pone el énfasis en la retroalimentación continua entre cliente y equipo de desarrollo y es idónea para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes.
<b>Roles y Responsabilidad</b>	Se debe seleccionar personal adecuado para conformar el equipo del proyecto el cual debe conocer explícitamente la estructura del equipo de gestión del proyecto. Las partes interesadas en el proyecto son: Patrocinadores Comerciales Usuario Final Proveedores	En el plan de recursos humanos del proyecto habla de la necesidad de identificar roles y responsabilidades de cada uno de los miembros del equipo	SCRUM Master Product owner Team	Cliente, Programadores, Tester, Tracker, Coach, Big Boss

En la tabla se aprecia Análisis Comparativo de Metodologías de Gestión de Proyectos, así mismo se aprecia el desglose de las diferentes características y roles de las metodologías. *Tomado de Estudio comparativo de metodologías tradicionales y ágiles para proyectos de Desarrollo de Software.* Fuente: Elaboración Propia, según [84]

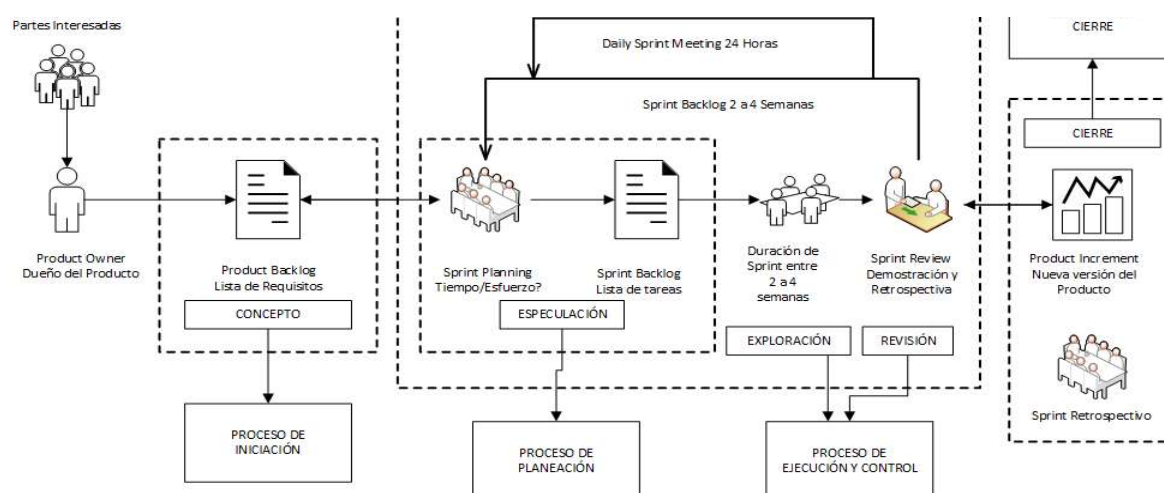
Una vez realizado el análisis de las metodologías, se establece el método propuesto, para el desarrollo de la investigación, compuesto por las metodologías PMBOK y AGIL. Ahora bien, los proyectos cuentan con dos atributos fundamentales: el ciclo de vida y las características propias de cada proyecto. Fundamentado en estos atributos un proyecto se origina, planea, gestiona y concluye de manera distinta, pero con ciertas similitudes con otros proyectos. Por tal motivo, actualmente los proyectos evidencian el uso de varias técnicas, métodos y herramientas.

En cuanto a la metodología mixta, se encarga de tomar lo mejor de cada una para disponer de una visión más clara y amplia para la gestión del proyecto. Así mismo, emplear una metodología de este tipo tiene como principal ventaja que por ser una combinación de ambas ofrece una guía más amplia para la gestión de un proyecto, así como también una descripción detallada de cada uno de los procesos, el flujo de los mismos, o sea la secuencia ordenada y etapas que están presentes.

Por tal motivo, al combinar las metodologías PMBOK y AGIL se cuenta con un *framework* con los principales Inputs y Outputs de cada una para gestionar proyectos. También, la gestión de proyecto se puede realizar de forma más rápida sin tener que recurrir a gran cantidad de horas de estudio. El responsable del proyecto puede consultar la representación gráfica de la metodología mixta. La mejora continua se interioriza tanto que garantiza la calidad de cada uno de los outputs y permite obtener un entregable que satisfaga al cliente.

La metodología mixta propuesta para el desarrollo de esta investigación, pretende entregar un marco que sea concreto y ágil, pues integra dos metodologías como PMBOK y AGIL, lo que le permite ajustarse a las necesidades de un proyecto tecnológico y considerar los márgenes de flexibilidad y adaptabilidad para la aplicación de proyectos de otro ámbito. En la figura 9 se muestra el framework propuesto.

**Figura 9 Modelo Propuesto para la Gestión de Proyectos**



En la figura se aprecia el modelo Propuesto para la Gestión de Proyectos. Tomado de *Un enfoque híbrido de gestión de proyectos de TIC en el sector público y Estudio comparativo de metodologías tradicionales y ágiles para proyectos de Desarrollo de Software*. Fuente: Elaboración Propia, según [40] [84]

Los procesos seleccionados son 21 del PMBOK y 9 del AGIL, los cuales se muestran en la tabla 19.

**Tabla 19 Modelo Propuesto para la Gestión de Proyectos**

	PMBOK	AGIL
<b>INCEPTION</b>	Desarrollar el acta de constitución del proyecto Desarrollar el plan para la dirección del proyecto Planificar la gestión del alcance Crear la EDT/WBS Desarrollar el cronograma Estimar los Costos, Planificar la gestión de los Recursos Humanos Adquirir el Equipo del Proyecto Planificar la Gestión de las comunicaciones Identificar los Riesgos Identificar a los Interesados	
<b>REFINAMIENTO</b>		Generar el Product Backlog
<b>PLANNING</b>		Definir el Sprint Backlog Definir Tareas Puntuar las historias de usuario
<b>SPRINT</b>	Monitorear y controlar el trabajo del Proyecto Dirigir y Gestionar el trabajo del Proyecto Desarrollar el Equipo del Proyecto Dirigir el Equipo del Proyecto	Daily Scrum Identificar Impedimentos Remover Impedimentos

<b>REVIEW</b>	Controlar el Alcance Controlar el Cronograma Controlar los Costos Controlar la Calidad Controlar las Comunicaciones	Presentación del incremento del producto
<b>RETROSPECTIVA</b>	Cerrar Proyecto o Fase	Realizar Retrospectiva

En la tabla se aprecia el modelo Propuesto para la Gestión de Proyectos. *Tomado de Un enfoque híbrido de gestión de proyectos de TIC en el sector público y Estudio comparativo de metodologías tradicionales y ágiles para proyectos de Desarrollo de Software.* Fuente: Elaboración Propia, según [40] [84]

### 9.3.4 Fase IV.

#### **Identificación del software que se empleará para la correcta gestión del proyecto tecnológico por utilizar por el departamento de TIC de la Municipalidad del Cantón de Puntarenas.**

Esta fase tiene como objetivo identificar el software que se usará en la gestión del proyecto tecnológico. Esto se plantea para poder visualizar los beneficios que ofrece el software. Para ello es necesario el cumplimiento de las siguientes actividades:

- Identificar la importancia de utilizar una herramienta para la gestión de proyectos
- Seleccionar las herramientas que serán evaluadas
- Evaluar las características de las herramientas
- Creación de una matriz cualitativa de las características

En esta fase se establece primero como esencial, disponer de una herramienta para la gestión de proyecto, es decir se analiza el uso de dicho instrumento y su relevancia para desarrollarlo. Ahora bien, la gestión de proyectos induce a contar con herramientas que permitan llevar la gestión de manera óptima, sobre todo, si el trabajo se realiza en equipo, pues resulta vital controlar cada una de las tareas asociadas al proyecto. Asimismo, es importante cumplir con cada uno de los objetivos establecidos, y contar con una gestión eficiente del proyecto.

Por esta razón se emplearán herramientas de gestión de proyectos ya que es un elemento clave durante el control integral y eficaz, además facilita el registro de las

diferentes tareas y trabajos asociados con el proyecto, si se toman en cuenta la funcionalidad y necesidad del usuario. El control lo realiza una sola persona, sin embargo, pueden participar varias, incluso el equipo completo.

El uso de una herramienta de gestión de proyecto facilitará el seguimiento y coordinación de trabajo en grupo, de acuerdo con sus necesidades. Los gestores de proyecto son herramientas de gran versatilidad y multifuncionalidad, diseñados para planificar y supervisar tareas, así como también controlar gastos, gestionar el flujo de información y permitir la interacción con todos los sistemas de gestión de la empresa u organización. En la tabla 22 se muestran las herramientas evaluadas.

Una vez plasmada la importancia de las herramientas de gestión de proyecto se procedió a seleccionar la herramienta por utilizar en la investigación, y así evaluar las opciones y obtener una matriz de ellas. En primer lugar, se elaboró una tabla comparativa en la que se evidencian las características de las opciones seleccionadas. En la tabla 20 se muestra la matriz de selección aplicada y en la tabla 21, se puede ver la escala de la matriz de selección aplicada.

**Tabla 20 Matriz de Selección**

Criterios	Facilidad de Uso (25%)	Costo (30%)	Implementación (20%)	Accesibilidad (25%)	Total (100%)
Trello	$3 \times 0.25=0.75$	$3 \times 0.30=0.9$	$3 \times 0.20=0.6$	$3 \times 0.25=0.75$	3
Hansoft	$3 \times 0.25=0.75$	$3 \times 0.30=0.9$	$3 \times 0.20=0.6$	$3 \times 0.25=0.75$	3
Jira	$5 \times 0.25=1,25$	$4 \times 0.30=1.2$	$5 \times 0.20=1$	$5 \times 0.25=1,25$	4,7
Microsoft Project	$5 \times 0.25=1,25$	$4 \times 0.30=1.2$	$5 \times 0.20=1$	$5 \times 0.25=1,25$	4,7

En la tabla se aprecia la Matriz de Selección empleada en la investigación. Fuente: Elaboración Propia, según [45] [47] [46] [85].

Para la evaluación se emplea la siguiente escala.

**Tabla 21 Escala de la Matriz de Selección**

Escala				
1=Muy deficiente	2=Deficiente	3=Regular	4=Bueno	5=Excelente

En la tabla se aprecia la escala utilizada en la Matriz de Selección empleada en la investigación. Fuente: Elaboración Propia

Al realizar la evaluación y aplicar la matriz de selección a las opciones de herramientas de gestión de proyectos, se obtuvo que las utilizadas para el desarrollo de la investigación son *Jira* y *Microsoft Management Project*, por cuanto ambas herramientas ofrecen un control y seguimiento adecuado al proyecto propuesto en la investigación.

**Tabla 22 Herramientas de Gestión de Proyectos**

	<b>TRELLO</b>	<b>HANSOFT</b>	<b>JIRA</b>	<b>MICROSOFT MANAGEMENT PROJECT</b>
<b>Características</b>	Conecta fácilmente las aplicaciones que el equipo utiliza al flujo de trabajo de Trello o añade un Power-Up para ajustar las funciones adicionales que se necesite para satisfacer las necesidades específicas. Hay cientos de Power-Ups disponibles, por lo que se podrá diseñar el flujo de trabajo de su equipo a la medida	Es una herramienta para la colaboración y gestión de equipos en el desarrollo ágil de software de productos y servicios. La herramienta tiene un conjunto de funciones que abarca Agile ALM (gestión del ciclo de vida de las aplicaciones), PPM (cartera de productos y gestión de programas) y colaboración social. Los miembros de todos los niveles en organizaciones de menos de 10 a muchos miles usan Hansoft para Scrum y métodos ágiles personalizados, Kanban, programación colaborativa de Gantt, seguimiento de defectos, suministro de noticias, chat, gestión de documentos, colaboración externa, planificación a largo plazo, realizar informes de tiempo, carga de trabajo y análisis de cartera.	Proporciona tableros de SCRUM y KANBAN listos para usar. Los tableros son centros de gestión de tareas, donde estas se asignan a flujos de trabajo personalizables. Asimismo, los tableros ofrecen transparencia sobre el trabajo en equipo y visibilidad del estado de cada elemento de trabajo. Las funciones de seguimiento del tiempo y los informes de rendimiento en tiempo real (gráficos de "burn-up" o "burn-down", y los informes de sprints, gráficos de velocidad) permiten a los equipos supervisar de cerca su productividad con el paso del tiempo.	Es un software de administración de proyectos y programas de proyectos desarrollado y comercializado por Microsoft para asistir a administradores de proyectos en el desarrollo de planes, asignación de recursos a tareas, dar seguimiento al progreso, administrar presupuesto y analizar cargas de trabajo. Permite conectar con Microsoft Project Online y Project Server, vinculando y adquiriendo bondades de administración centralizada del portafolio de proyectos y otras grandes funcionalidades para administrar, proyectos, programas y portafolios

En la tabla se aprecia las Herramientas de Gestión de Proyectos. Tomado de *Plataforma Trello para la gestión del trabajo fin de grado se usó el método Getting Things Done, Jira Software, Microsoft Project y sus características y Análisis comparativo de las herramientas software para gestión de proyectos y programas*. Fuente: Elaboración Propia, según [45] [47] [46] [85]



### 9.3.5 Fase V.

#### **Elaboración de propuesta de proyecto tecnológico para el Departamento de TIC de la Municipalidad del Cantón de Puntarenas.**

Esta fase tiene como objetivo elaborar la propuesta de proyecto tecnológico, con el propósito de que se cuente con una guía que permita realizar el proceso de traslado del centro de datos a la computación en la nube. Para ello se debe cumplir con las siguientes actividades:

- Acta de constitución del proyecto.
- Plan para la dirección del proyecto.
- Gestión del alcance y control del mismo
- Estructura detallada de trabajo EDT/WBS.
- Cronograma y Control del Cronograma.
- Gestión de costos y su control.
- Gestión de Recursos Humanos.
- Equipo del proyecto.
- Gestión de las comunicaciones.
- Gestión de riesgos.
- Interesados del proyecto.
- Product Backlog.
- Sprint Backlog.
- Monitorear y controlar el trabajo del proyecto.
- Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto.
- Daily Scrum.
- Identificar y remover impedimentos
- Controlar la calidad.
- Presentación del incremento del producto.
- Realizar retrospectiva.
- Cerrar proyecto o fase.

## Acta de Constitución del Proyecto

En esta fase se establece primero el Acta de Constitución del Proyecto o *Project Charter*, documento donde se autoriza la existencia del proyecto. Su aprobación es el origen del proyecto. Así mismo, contiene los elementos necesarios para dejar claro el acuerdo entre las partes interesadas, además concede autoridad para iniciar el trabajo, adicionalmente plasma la disponibilidad de los recursos necesarios para ejecutar el proyecto. Ahora bien, el Acta de Constitución del proyecto tiene las siguientes características:

- Recopila información relevante y general para describir el proyecto y su objetivo.
- Autoriza el inicio oficial del proyecto.
- Determina quién será el Project Manager a cargo.
- Busca generar acuerdos para evitar malentendidos durante el ciclo de vida del proyecto.
- No explica de forma detallada las tareas por realizar.
- Su función principal está resumida en tres principios: claridad, planificación y transparencia, entre todos los involucrados

De igual manera, el Acta de Constitución presenta gran relevancia de acuerdo con PMBOK, para lo cual toma en cuenta los siguientes elementos:

- Es la confirmación de que el proyecto se encuentra alineado con la planificación estratégica de la organización.
- Sirve para que el patrocinador del proyecto y la organización que lo lleva a cabo se pongan de acuerdo en la necesidad de iniciar el proyecto.

La creación del acta debe ser realizada por la empresa encargada del proyecto, esto con el fin de evitar malentendidos entre los involucrados. La dirección del proyecto puede o no intervenir en la realización del acta, sin embargo, normalmente se estima que su participación es significativa para la correcta confección del acta. Para que el Project Manager logre los objetivos perseguidos por el proyecto, la orden que

recibe a través del acta debe cumplir con las siguientes características:

- Ser precisa.
- Tener un alcance limitado.
- Tener un tiempo acotado.
- Tener recursos definidos.
- Comprender el entorno que rodea al proyecto y a la empresa.

Es relevante comprender que un mal lanzamiento del Acta de Constitución del Proyecto supone un proyecto desastroso, que generaría inconvenientes entre los interesados, pues no se dispone de un punto de partida claro, se trabaja con elementos indeterminados, ya que el proyecto no está definido claramente. Esto puede generar malgasto de recursos y pérdida de confianza de los involucrados. Por tal motivo, para la construcción del Acta de Constitución del Proyecto se debe tener en cuenta la estructura, que puede ser siempre la misma, y a partir de una base común desarrollar cada proyecto.

Al desarrollar esta investigación, se propone el uso de la siguiente estructura para la creación del Acta de Constitución de Proyecto, basada en PMBOK:

- Necesidades del cliente que dan origen al proyecto.
- Posibles restricciones que el proyecto puede tener.
- Requisitos de alto nivel asociados al producto a desarrollar en el proyecto:
  - Nombre del Proyecto.
  - Project Background.
  - Necesidad Comercial.
  - Objetivos del Proyecto y Justificación.
  - Requisitos de alto nivel.
  - Descripción de alto nivel, con sus límites, supuestos y restricciones.
  - Riesgos de alto nivel.
  - Resumen del cronograma de hitos.
  - Resumen del presupuesto.

- Objetivos medibles del proyecto y criterios de éxito asociado.
- Lista de interesados.
- Requisitos de aprobación del proyecto.
- Gerente de proyecto asignado, su responsabilidad y nivel de autoridad.
- Nombre y nivel de autoridad del patrocinador y de quien autoriza el acta.
- Lista de distribución del Acta de Constitución.
- Resumen ejecutivo del proyecto.

En el anexo 5, se aprecia el formato que indica los factores claves para desarrollar un acta de constitución del proyecto.

### **Plan para la Dirección del Proyecto**

Como segunda actividad se plantea el plan para la dirección del proyecto, es la dirección per-se que otorga la metodología y organización. En el plan para su dirección se establece el qué, cuándo y por quién se deben realizar las tareas y evidencia cómo y quién lo concretará, es el documento principal que se genera en el proyecto. Este plan se encarga de preparar, establecer y coordinar aquellos que se integrarán en el proyecto, pero debe estar formalmente aprobado, creado por el director del Proyecto, quien será el guía para dirigir y controlarlo durante su ciclo de vida.

Para la presente investigación se plantean las siguientes tareas por realizar en el plan para la dirección del proyecto:

- Realizar la recolección de requisitos válidos.
- Estimación del tiempo que llevará la realización del proyecto.
- Cálculo del costo del proyecto.
- Garantizar la calidad de los trabajos.
- Buscar controlar los riesgos asociados al proyecto.
- Compromiso de todos los Stakeholders del proyecto.
- Definir la globalidad del trabajo, para lo cual toman en cuenta los siguientes aspectos:

- Planes de Gestión.
- Planes Dimensionales.
- Planes Subsidiarios.
- Integrar todas las áreas de conocimiento del proyecto en todos los procesos.

Para esto toma en cuenta las siguientes áreas:

- Área de alcance del proyecto.
- Área de costo del proyecto.
- Área de tiempo o cronograma del proyecto.

En este sentido, todo lo relativo al Plan para la Dirección del Proyecto y los directores, se llevaron a cabo de manera secuencial como lo sugiere PMBOK, ya que estos indican la forma de gestión de cada área de conocimiento del proyecto, así como también evidencian el resultado de haber aplicado todos los procesos en todas las áreas y tomando en cuenta tres áreas dimensionales del proyecto.

Por otra parte el Plan para la Dirección del Proyecto planteado en el presente trabajo se compone de tres líneas base, y una serie de planes subsidiarios, que se plantean a continuación:

- Líneas base del proyecto:
  - Alcance del proyecto.
  - Cronograma del proyecto.
  - Costos del proyecto
- Planes subsidiarios del proyecto
  - Plan de gestión de la configuración.
  - Plan de gestión del cambio.
  - Plan de gestión de alcance.
  - Plan de gestión de los requisitos.
  - Plan de gestión del cronograma.
  - Plan de gestión de costos.
  - Plan de gestión de la calidad.
  - Plan de mejora de procesos.

- Plan de gestión de los Recursos Humanos.
- Plan de gestión del personal.
- Plan de gestión de las comunicaciones.
- Plan de gestión de los riesgos.
- Plan de gestión de las adquisiciones.
- Plan de gestión de los interesados.

Al establecerse las tres líneas base del proyecto se especifica que los mismos sólo se pueden modificar con la aprobación de una solicitud de cambio, que se debe realizar siguiendo el protocolo establecido, consensuado y aprobado, llamado Control integrado de los cambios del proyecto.

Mientras se realiza el proyecto, pueden surgir desviaciones por múltiples causas y se deben considerar por el Project Manager, entre las que destacan el bajo rendimiento de los trabajadores y riesgos no previstos. Esto genera cambios que permitan volver a recuperar la situación óptima del proyecto.

Si estos cambios no están aprobados por los involucrados en el Proyecto, se corre el riesgo de afectar otros procesos asociados con el mismo, en este sentido es pertinente realizar un proceso integrado de cambios, producido tras una reunión, donde se plantea la necesidad de modificar el documento del Plan para la Dirección del Proyecto o cualquier otro documento de gestión del proyecto, o bien, las líneas base, que deben pasar por un proceso estandarizado para canalizar los cambios. Ese proceso se denomina Proceso Integrado de Cambios.

Cualquier cambio en la planificación del Proyecto debe ser aprobado por la Junta de Control de Cambios del Proyecto, quienes son los responsables de evaluar las modificaciones para recuperar el tiempo perdido del proyecto, además de añadir más recursos, hacer *crashsing* o *fasttracking* para acelerar las actividades.

### **Gestión del Alcance**

La siguiente actividad realizada, fue Gestión de Alcance, que incluye todos los

procesos necesarios para garantizar que sea incluido todo el trabajo requerido para completar de manera exitosa. Tiene como objetivo principal definir y controlar qué se incluye y qué no, en el proyecto.

Cada proceso puede implicar el esfuerzo de una o más personas, y depende de la necesidad o necesidades del proyecto, lo cual hace que cada proceso se ejecute al menos una vez en cada proyecto y en una o más fases del proyecto, por si el proyecto se encuentra dividido en fases. Los procesos se plantean como componentes diferenciados con interfaces bien definidas, sin embargo, cuando se desarrolla el proyecto, se superponen e interactúan de diversas formas.

Dentro del contexto del proyecto, el término Alcance se puede referir a lo siguiente:

- Alcance del Producto: son las características y funciones que definen un producto, servicio o resultado.
- Alcance del Proyecto: es el trabajo que se debe realizar para entregar un producto, servicio o resultado con las características y funciones específicas.

Los procesos usados para gestionar el alcance de un proyecto, las herramientas y técnicas asociadas, pueden variar de acuerdo con el área de aplicación y suelen ser definidas como parte del ciclo de vida del proyecto, por tal motivo, la Declaración del Alcance del Proyecto detallada y aprobada y la EDT (Estructura de desglose de trabajo) asociada con el Diccionario de la EDT, forman parte de la línea base del alcance del proyecto, monitoreada, verificada y controlada durante el ciclo de vida del proyecto. Tomando en cuenta las necesidades del proyecto, el plan para la gestión del alcance del proyecto puede ser formal o informal, muy detallado o formulado de forma general.

El grado de cumplimiento del alcance del proyecto se mide en relación con el plan para la dirección del proyecto, mientras que el grado de cumplimiento del producto se mide en relación con los requisitos del mismo. Recopilar requisitos es un proceso que consiste en definir y documentar las necesidades de los involucrados para cumplir con los objetivos del proyecto. El éxito del proyecto depende directamente

del cuidado que se tenga al obtener y gestionar los requisitos del proyecto y producto. Por tal motivo, recopilar requisitos consiste en gestionar las expectativas del cliente, donde los requisitos constituyen la base de la EDT.

La planificación del costo, cronograma y calidad se realizan con base en los requisitos, por ende, muchas organizaciones establecen una distinción entre los requisitos del proyecto y los del producto, donde los primeros pueden incluir requisitos de la empresa, de dirección de proyectos, de entrega, entre otros; por otra parte, los requisitos del producto pueden incluir información sobre los requisitos técnicos, de seguridad y desempeño, entre otros. En la siguiente figura se plantea el proceso de recopilar requisitos en forma general.

En este sentido, para la Definición de Alcance del Proyecto se debe desarrollar una descripción detallada del proyecto y producto, donde la preparación de una declaración detallada de alcance del proyecto es un elemento clave para lograr el éxito deseado, y se debe elaborar a partir de los entregables principales, supuestos y restricciones que se documentan desde el inicio del proyecto.

Verificar el Alcance es el proceso donde se formaliza la aceptación de los entregables del proyecto completados. Esto incluye revisar los entregables con el cliente para asegurarse de que se han completado en forma satisfactoria. Este proceso difiere del control de calidad, pues este corresponde a la aceptación de los entregables, mientras que la Verificación del Alcance hace referencia a corroborar la exactitud de los entregables y el cumplimiento con los requisitos de calidad especificados para los entregables.

### **Estructura Detallada de Trabajo EDT/WBS**

La siguiente actividad consiste en plantear la Estructura detallada de trabajo (EDT/WBS), se define como el proceso que consiste en subdividir los entregables del proyecto y trabajo de este en componentes más pequeños y de fácil manejo. La estructura del EDT/WBS es una descomposición jerárquica fundamentada en los entregables del trabajo que se deben ejecutar por el equipo de trabajo del proyecto,



para cumplir con los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos. Con cada nivel descendente de la EDT/WBS se representa una definición más detallada del trabajo del Proyecto.

La EDT/WBS permite organizar y definir el alcance total del proyecto, a la vez representa el trabajo especificado en la Declaración del alcance del proyecto aprobada y vigente. La EDT/WBS es una herramienta funcional que permite ser un referente permanente durante el ciclo de vida del proyecto, pues facilita y representa un entendible del proyecto donde se identifican las tareas y la información relevante. Así mismo, debe estar bien numerada para evitar confusión en el equipo del proyecto, no debe tener más de cinco niveles. Todo el proyecto es identificable y medible, donde se plasma la fecha de inicio y la fecha de finalización, además delimita la propia tarea como a la relación temporal con las demás tareas. Normalmente se establece una biblioteca de modelos de EDT/WBS.

En la presente investigación se plantean los siguientes pasos para desarrollar la EDT/WBS:

- Identificación del producto o servicio por entregar.
- Definir los paquetes principales de trabajo del proyecto con base en el alcance.
- Estructurar los trabajos lo más detallados posible, para lo cual se necesita experiencia y conocimiento, pues amerita descomponer el proyecto en actividades y se les asigna un costo para poderle dar seguimiento.
- Las tareas críticas del proyecto tendrán una clasificación especial.

Es importante subdividir cada tarea del proyecto detalladamente para que se pueda identificar secuencia, paralelismo y las relaciones de precedencia.

La EDT/WBS puede ser elemento de comunicación dentro del proyecto, por eso conviene obtener una representación gráfica muy visual de manera que el Project Manager y demás equipo de trabajo, sepan en qué lugar del proyecto están con solo mirar la EDT/WBS.

La EDT/WBS propuesta para la investigación contiene la siguiente información:

- Alcance.
- Nombre de la actividad.
- Qué se busca con la tarea planteada.
- Fecha de inicio.
- Fecha de finalización.
- El responsable de las actividades.
- Presupuesto asignado.

Es importante que todas las obras definidas en el proyecto capturen todos los entregables, incluido lo necesario para realizar la gestión del mismo. Por eso se deben definir los elementos de la EDT/WBS claramente en términos de resultados o entregables y asegurar que la EDT/WBS no sea demasiado prescriptiva, sino que permita cierta libertad de iniciativas y personalización por parte de los involucrados en el proyecto.

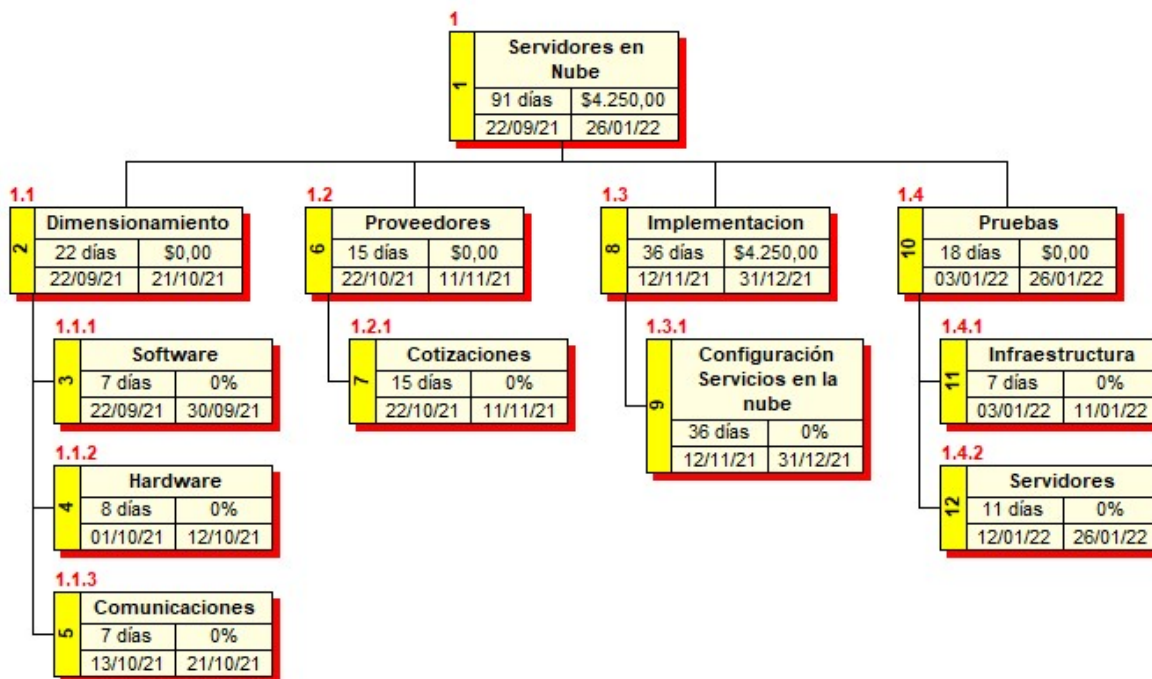
Adicionalmente, se debe crear un Diccionario de la EDT/WBS. En la figura 10 se muestra un ejemplo de trabajo; es un documento que acompaña y respalda su estructura desglosada, en el que se describa el contenido detallado de cada uno de los componentes, para informar a los miembros del equipo del proyecto, cuando iniciar cada labor asignada. Así mismo, debe informar sobre los hitos del cronograma del proyecto y cada detalle de las diferentes tareas, además permite controlar el trabajo y alcance del proyecto y también conocer el esfuerzo necesario para realizar cada tarea.

Tanto el enunciado del Alcance del Trabajo, la EDT/WBS y el diccionario de la EDT/WBS deben ser aprobados por el cliente, para que el Project Manager pueda empezar a planificar lo necesario para llevar a cabo el proyecto, es decir planifica el cronograma, costo, calidad, recursos necesarios para los trabajos, comunicación y los riesgos, entre otros.

Según lo anterior, se puede afirmar que la EDT/WBS, ayuda a determinar los

entregables de cada etapa y a crear el backlog.

**Figura 10 Estructura Detallada de trabajo**



En la figura se aprecia la estructura detallada de trabajo. *Tomado de La Guía PMBOK*. Fuente: Elaboración Propia, según [86]

## Cronograma y Control de Cronograma

La siguiente actividad corresponde al cronograma, herramienta fundamental dentro del proyecto ya que permite ordenarlo, anticipar retrasos y evaluar el rendimiento. En él se plasman el trabajo o las diversas actividades. Es un documento en el cual se establece la duración del proyecto, la fecha de inicio y fin de cada tarea, o sea, organiza plenamente el trabajo que se debe realizar.

El cronograma debe evidenciar los siguientes aspectos del proyecto:

- Tareas que se deben realizarse.
- Fechas de entrega.
- Recursos necesarios para realizar las tareas.
- Relaciones con otros proyectos o actividades.

- Responsables de cada tarea, para tener una visión clara sobre el estado del proyecto.

Así es como el cronograma permite simplificar el monitoreo de los Managers y ofrece una hoja de ruta a los miembros del equipo para lograr los objetivos planteados, la desglosan en actividades realizables en forma progresiva.

Dentro de esta etapa se propone que el cronograma sea ágil y que se puedan aplicar revisiones periódicas cada 15 días aproximadamente. Además, se revisará y ajustará para dar estimaciones precisas en sus entregables, la aplicación del cono de incertidumbre [87].

### **Gestión de Costos y Control de Costos**

La Gestión de Costos del Proyecto abarca todos los procesos involucrados para estimar, presupuestar y controlar los costos, de tal forma que se complete el proyecto dentro del tiempo aprobado. En algunos, la estimación de costos y preparación del presupuesto están estrechamente relacionados, se ha llegado a considerar como un solo proceso que puede realizar una sola persona, en un período de tiempo asignado.

El trabajo que involucra en la ejecución de la gestión de los costos del Proyecto está precedido por un esfuerzo de planificación del equipo que lo dirige; es parte del proceso de desarrollar el plan que genera y determina el formato y además establece los criterios pertinentes para planificar, estructurar, estimar, presupuestar y controlar los costos asociados al proyecto.

El Plan de gestión de costos debe establecer el detalle de cada uno de los asociados a cada tarea asignada dentro del proyecto, también es un componente del Plan para la dirección del proyecto, bien sea como texto dentro del cuerpo del plan o como anexo y que toma en cuenta las necesidades del proyecto. Por otra parte, puede ser formal o informal, detallado o formulado de manera general.

La Gestión de los Costos del Proyecto debe tomar en cuenta los requisitos de los

involucrados, quienes medirán el proyecto de diversas formas y tiempos distintos. De ahí que la Gestión de Costos busca determinar el importe de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto, así como tomar en cuenta el efecto de las decisiones del proyecto en los precios recurrentes, subsecuentes de utilizar, mantener y apoyar el producto, servicio o resultado del proyecto.

En muchas organizaciones, la predicción y análisis del desempeño financiero probable del producto del proyecto, se realiza fuera del mismo, mientras que, en otras, la Gestión de costos del proyecto puede incluir estas actividades. En este sentido, cuando las proyecciones y análisis forman parte del proyecto, su gestión de costos puede recurrir a procesos adicionales y diversas técnicas de gestión, como el retorno de la inversión, flujo de caja descontado y el análisis para recuperar la inversión.

La planificación de la gestión de costos se lleva a cabo durante las etapas iniciales de la Planificación del proyecto, y se establece como marco de referencia para cada proceso de gestión de costos, y así el desempeño de los procesos sea eficiente y coordinado.

La Gestión de Costos se compone de tres procesos: la estimación de costos, determinación del presupuesto y control de costos.

El primero consiste en desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para llevar a cabo las actividades del proyecto. Adicionalmente es una predicción basada en la información disponible en un momento particular. Este proceso debe incluir la identificación y consideración de diferentes alternativas de cómputo de costos, para dar inicio y completar el proyecto. Así mismo, la estimación de los costos se debe ir refinando según avanza el proyecto, así reflejará los detalles adicionales a medida que están disponibles. La exactitud para estimar los costos de un proyecto se incrementa según avanza el proyecto a lo largo del ciclo de vida del mismo.

Las fuentes de información de entrada, resultan de las salidas de los procesos del

proyecto en otras áreas de conocimientos, donde una vez recibida la información, permanece disponible como entrada para los procesos asociados a la Gestión de Costos del Proyecto. Los costos se estiman para todos los recursos que serán asignados al proyecto, incluyendo el trabajo, materiales, equipo, servicios, instalaciones, y las categorías especiales como asignación por inflación, costo por contingencia. Una estimación de costos es una evaluación cuantitativa de los recursos para completar una actividad del proyecto.

Para realizar la estimación de costos dentro de la propuesta planteada en la investigación, se plantean las siguientes actividades:

- Estimación de Costos: Entradas.
  - Línea Base del Alcance.
  - Cronograma del Proyecto.
  - Planificación de los recursos humanos.
  - Registros de riesgos.
  - Factores ambientales de la organización.
  - Activos de los procesos de la organización.
- Estimación de Costos: herramientas y técnicas.
  - Juicio de expertos.
  - Estimación análoga.
  - Estimación paramétrica.
  - Estimación ascendente.
  - Estimación por tres valores.
  - Análisis de reserva.
  - Costo de calidad.
  - Software de estimación de costos para la dirección de proyectos
  - Análisis de propuestas para licitaciones.
- Estimación de costos: Salidas.
  - Estimación de costos de las actividades.
  - Base de los estimados.

- Actualización a los documentos del proyecto.

En cuanto al segundo proceso que es la determinación del presupuesto, consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o el paquete de trabajo, para establecer una línea base, de costo autorizada, incluye los presupuestos autorizados, pero excluye las reservas de gestión. Los presupuestos del proyecto se conforman con los fondos autorizados para ese efecto. El desempeño de los costos se medirá en relación con el presupuesto autorizado.

Para concretar la determinación del presupuesto en la propuesta planteada de esta investigación, se proponen las siguientes actividades:

- Determinación del presupuesto: Entradas.
  - Estimación de costos de las actividades.
  - Base de las estimaciones.
  - Línea Base del alcance.
  - Cronograma del proyecto.
  - Calendario de recursos.
  - Contratos.
  - Activos de los procesos de la organización.
- Determinación del Presupuesto: herramientas y técnicas.
  - Suma de costos.
  - Análisis de reserva.
  - Juicios de expertos.
  - Relaciones históricas.
  - Conciliación del límite del financiamiento.
- Determinación del presupuesto: Salidas.
  - Línea Base del desempeño de costos.
  - Requisitos para financiamiento del proyecto.
  - Actualización de los documentos del proyecto.

El Control de los costos es el tercer proceso de la gestión de costos que permite

monitorear la situación del proyecto para actualizar su presupuesto y gestionar cambios que puedan suscitarse en la Línea base de costos. La actualización implica realizar un registro de los costos reales en los que se ha incurrido hasta la fecha, donde cualquier incremento relacionado con el presupuesto autorizado, sólo se puede aprobar a través del proceso de Control integrado de cambios.

El control de gastos debe incluir factores cambiantes en la Línea base de costos, garantizar que todas las solicitudes de cambio se realicen oportunamente gestionar los cambios reales, cuándo y conforme suceden y asegurar que los gastos no excedan el financiamiento autorizado para el proyecto. Debe permitir que se monitoree el desempeño de los costos para que pueda detectar y comprender las variaciones relacionadas con la línea base de costo aprobada. Además, monitorear el desempeño del trabajo relacionado con los fondos en los que se ha incurrido, así evita que se incluyan cambios no aprobados en los informes de costos o utilización de recursos. De igual manera debe informar a los involucrados pertinentes sobre todos los cambios aprobados y costos asociados, y realizar acciones que mantengan los sobrecostos previstos dentro de los límites aceptables.

Para realizar el control de costos de la propuesta planteada en la investigación, se plantean las siguientes actividades:

- Control de costos: Entradas.
  - Plan para la dirección del proyecto.
  - Requisitos de financiamiento del proyecto.
  - Información sobre el desempeño del trabajo.
  - Activos de los procesos de la organización.
- Control de costos: herramientas y técnicas.
  - Proyecciones.
  - Índice de desempeño del trabajo por completar.
  - Revisiones del desempeño.
  - Análisis de variación.
  - Software de gestión de proyectos.



- Control del costo: Salidas.
  - Mediciones del desempeño del trabajo.
  - Proyecciones del presupuesto.
  - Actualización a los activos de los procesos de la organización.
  - Solicitudes de cambio.
  - Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto.
  - Actualizaciones a los documentos del proyecto.

La estimación de los costos solo se aplica en el entregable de la configuración de los servicios en la nube, pues las demás actividades son ejecutadas por el personal técnico de la empresa. Ver tabla 16 y figura 7.

### **Gestión de los Recursos Humanos**

La siguiente actividad corresponde a la Gestión de los recursos humanos del proyecto, que incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo, conformado por aquellas personas que tienen asignados roles y responsabilidades dentro del proyecto. Los miembros del equipo se denominan personal del proyecto. Ahora bien, a cada miembro se le asignan roles y responsabilidades específicos, sin embargo, la participación de todos los miembros en la toma de decisiones y en la planificación del proyecto, puede resultar beneficiosa. Si se da la intervención y participación tempranas, aportan su experiencia profesional durante el proceso de planificación y fortalecen su compromiso con el proyecto.

Para realizar la Gestión de los recursos humanos en la propuesta planteada para esta investigación, se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- Influir en el equipo de proyectos: implica estar atento a los factores de recursos humanos que pueden tener un impacto en el proyecto e influencias cuando sea posible, que incluye el ambiente de equipo, ubicación geográfica de sus miembros, comunicación entre los interesados, las políticas internas y externas, asuntos de índole cultural, singularidad de la organización y otros factores humanos que podrían alterar el desempeño del proyecto.

- Comportamiento profesional y ético: consiste en la atención del equipo de dirección del proyecto, sobre todos sus miembros para adoptar un comportamiento ético, y a la vez suscribirse a ello y asegurarse de que así sea.

Para esta propuesta se plantea llevar a cabo la gestión con un plan de recursos humanos, donde se identificarán y documentarán los roles dentro del proyecto, las responsabilidades, habilidades requeridas y las relaciones de comunicación con pautas por seguir en dirección del personal.

Así mismo, la planificación de los recursos humanos se emplea para determinar los recursos que poseen habilidades requeridas para el éxito del proyecto, así se podrá documentar sus roles y responsabilidades, los organigramas y el plan para la dirección de personal, que incluye el cronograma para la adquisición y posterior liberación del personal. Adicionalmente incluye la identificación de necesidades de capacitación, sus estrategias para fomentar el espíritu de equipo, los planes de reconocimientos y programas de recompensas. Además, las consideraciones relacionadas con el cumplimiento de los aspectos de seguridad y el impacto del Plan para la dirección del personal a nivel organizacional.

Los roles dentro del proyecto pueden ser asignados a personas o grupos, quienes pueden pertenecer o no a la organización encargada del proyecto. También es posible que otros equipos del proyecto necesiten recursos con las mismas competencias o habilidades, por esa razón los costos, cronogramas, riesgos, calidad y otras áreas, se pueden ver afectados considerablemente. Una planificación eficaz de recursos humanos considera y prevé estos factores y desarrolla opciones afines.

Los roles que se deben asignar son los siguientes:

Product Owner: Asistente legal del alcalde.

Administrador del proyecto: Coordinador de informática.

Equipo de trabajo: Técnicos de TI de la Municipalidad y empresa contratada.

## **Equipo del Proyecto**

El Equipo de Proyecto son los recursos humanos disponibles para completar sus asignaciones. El equipo de dirección por su parte, puede o no tener control directo sobre la selección de los miembros, por contratos colectivos de trabajo, el uso de personal subcontratado, un ambiente de proyecto de tipo matricial, o relaciones de comunicación interna o externa, entre otras.

Para desarrollar el Equipo del proyecto se deben mejorar las competencias, interacción de los miembros y el ambiente general para lograr un mejor desempeño. Los directores del proyecto deben adquirir las habilidades necesarias para identificar, conformar, mantener, motivar, liderar e inspirar a los equipos para que logren un alto desempeño y alcancen los objetivos propuestos.

El trabajo en equipo es un elemento fundamental para el éxito del proyecto, por ende, desarrollarlos eficazmente implica una gran responsabilidad del director del proyecto, quien debe crear un ambiente que facilite el trabajo y además motive constantemente mediante desafíos y oportunidades, suministrando retroalimentación y respaldo en forma oportuna, según sea necesario, con el reconocimiento y recompensa por el buen desempeño. En este sentido, el desempeño óptimo del equipo se puede lograr por medio de una comunicación eficaz y abierta, con el desarrollo de la confianza entre los miembros, la solución de conflictos de manera constructiva y fomentar la toma de decisiones y resolución de problemas en conjunto.

Para desarrollar el equipo de proyecto en la propuesta planteada, se deben incluir los siguientes aspectos:

- Mejorar el conocimiento y habilidades de los miembros para incrementar la capacidad de completar los entregables del proyecto, disminuir los costos, reducir los cronogramas y mejorar la calidad.

- Mejorar los sentimientos de confianza y cohesión entre los miembros del equipo con el propósito de incrementar la moral, disminuir conflictos y fomentar el trabajo en equipo.
- Desarrollar una cultura de equipo dinámica y cohesiva que permita mejorar la productividad tanto individual como grupal, además del espíritu de equipo y la cooperación, que permita la capacitación interdisciplinaria y tutoría entre los miembros con el fin de incrementar conocimientos y experiencias.

Para dirigir el Equipo de Proyecto se plantea lo siguiente:

- Dar seguimiento al desempeño de los miembros del equipo.
- Proporcionar retroalimentación.
- Resolver problemas y gestionar cambios que optimicen el desempeño del proyecto.
- Observar el comportamiento del equipo.
- Evaluar el desempeño de los miembros del equipo.

Para dirigir el Equipo del proyecto se requieren diversas habilidades de gestión que fomenten su trabajo e integren los esfuerzos de sus miembros para desarrollar equipos de alto desempeño; por ende, su dirección implica una combinación de habilidades con énfasis en la comunicación, gestión de conflictos, negociación y liderazgo. Los directores del proyecto deben proponer a los miembros del equipo tareas estimulantes y recompensar el alto desempeño.

### **Gestión de las Comunicaciones**

Esta incluye los procesos requeridos para garantizar que la generación, recopilación, distribución, almacenamiento, recuperación y disposición final de la información del proyecto, sean adecuados y oportunos. Por esta razón los directores del proyecto pasan gran parte del tiempo en comunicación con su equipo y otros interesados en el proyecto. Una comunicación eficaz permite crear un puente entre los diferentes interesados genera conexiones con los diferentes entornos culturales y organizacionales, y los diferentes niveles de experiencia, perspectivas e intereses

para la ejecución o resultado del proyecto.

La comunicación del equipo se lleva a cabo a través de las siguientes actividades de comunicación:

- Interna, es decir, dentro del proyecto y externa, con los clientes, otros proyectos, medios de comunicación o público.
- Formal, mediante informes, memorandos, instrucciones e informal, a través de correos electrónicos, conversaciones, entre otros.
- Vertical, es decir hacia arriba o abajo dentro de la organización y horizontal, entre colegas.
- Oficial a través de boletines, informes y no oficial mediante comunicaciones extraoficiales.
- Escrita y oral.
- Verbal y no verbal, (es decir lenguaje corporal).

En lo referente a Planificar las comunicaciones, es un proceso para determinar las necesidades de información de los interesados en el proyecto y definir cómo abordar las comunicaciones, el cual responde a las necesidades de información y comunicación de los interesados. El proceso Planificar las comunicaciones se vincula estrechamente con los factores ambientales de la empresa, dando que la estructura de la organización tendrá un efecto importante sobre los requisitos de comunicaciones del proyecto.

Así mismo, la Distribución de la Información, implica de mantener la información relevante a disposición de los interesados en el proyecto, de acuerdo con el plan establecido. Este proceso se ejecuta a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto y en todos los de dirección. La distribución eficaz de la información planteada para la propuesta de la investigación incluye las siguientes técnicas:

- Modelo Emisor-Receptor: donde se cuenta con ciclos de retroalimentación para las barreras de la comunicación.

- Elección del medio: describe las situaciones en que se prefiere realizar la comunicación escrita u oral de forma precisa.
- Estilo de redacción: puede ser voz pasiva o activa, una estructura de las oraciones y selección de palabras.
- Técnicas de gestión de reuniones: prepara la agenda que se abordará y los conflictos por tratar.
- Técnicas de comunicación: el lenguaje corporal y diseño de soportes visuales.
- Técnicas de facilitación: asociadas al consenso y superación de obstáculos.

Para la comunicación se recomienda utilizar SLACK [88], pues constituye una herramienta que brinda gran apoyo para alcanzar los objetivos, al igual que la posibilidad de implementar *chat bots* que facilite la organización del trabajo.

### **Gestión de Riesgos**

En cuanto a la actividad de Gestión de los riesgos del proyecto, realizada, se incluyen procesos relacionados para planificar la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta a los riesgos, y el monitoreo y control en un proyecto. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto son:

- Incrementar la probabilidad e impacto de eventos positivos.
- Disminuir la probabilidad e impacto de eventos negativos para el proyecto.

Los riesgos de un proyecto se ubican siempre en el futuro, pues representan un evento o condición incierta que, si sucede, tiene un efecto en por lo menos uno de los objetivos del proyecto, los cuales pueden incluir el alcance, cronograma, costo y calidad. Las condiciones de riesgo se podrían relacionar con aspectos de su entorno o de la organización, que pueden contribuir a arriesgar el proyecto, tales como prácticas deficientes de dirección, falta de sistemas de gestión integrados, concurrencia de varios proyectos o la dependencia de participantes externos que no se pueden controlar.

Los riesgos del proyecto se originan en la incertidumbre que está presente en el proyecto, así mismo, los riesgos conocidos se identifican y analizan, haciendo que sea posible planificar respuestas para tales riesgos. Por tal motivo, para tener éxito es necesario que las organizaciones se comprometan a tratar la gestión de riesgo en forma proactiva y consistente a lo largo del proyecto, por ende, se necesita una elección consciente de todos los niveles de la organización para identificar activamente y perseguir una gestión eficaz durante la vida del proyecto.

Los riesgos aparecen desde el momento en que nace el proyecto, por lo cual se deben considerar o adoptar un enfoque proactivo que no incremente el impacto que puede tener su materialización sobre el proyecto y que, potencialmente, podría conducirlo al fracaso.

Dado lo anterior, Planificar la gestión de riesgos es un proceso asociado a una serie de actividades por realizar en un proyecto. Una planificación cuidadosa y explícita mejora la probabilidad de éxito del proyecto, se le considera relevante ya se busca garantizar el nivel, tipo y visibilidad de la gestión de riesgos, acordes con la importancia del proyecto para la organización. Adicionalmente permite promocionar los recursos y el tiempo suficientes para sus actividades y establecer una base para evaluar los riesgos. Además, este proceso se debe iniciar junto con el proyecto y completarse en las fases tempranas de planificación.

Identificar los Riesgos es el proceso por el cual se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto y se documentan sus características. Entre las personas que participan en la identificación de riesgos se pueden incluir: el director del proyecto, los miembros del equipo del proyecto, el equipo de gestión de riesgos, clientes, expertos en la materia externos al equipo del proyecto, usuarios finales, otros directores del proyecto, interesados y expertos en gestión de riesgos.

Este es un proceso iterativo porque se pueden descubrir nuevos riesgos o los existentes pueden evolucionar con el avance del proyecto a lo largo de su ciclo de vida. La frecuencia de iteración y los participantes en cada ciclo, varía de una

situación a otra. El formato de las declaraciones de riesgos debe ser consistente para asegurar la capacidad de comparar el efecto relativo de un evento de riesgo con otros, en el marco del proyecto. El proceso debe involucrar al equipo de modo que pueda desarrollar y mantener un sentido de propiedad y responsabilidad, por los riesgos y acciones de respuesta asociadas. Los interesados externos al equipo del proyecto, pueden proporcionar información objetiva adicional.

El Análisis cualitativo de riesgos es un proceso que consiste en priorizar riesgos para analizar otras acciones posteriores, evaluar y combinar la probabilidad de ocurrencia y su impacto. Las organizaciones pueden mejorar el desempeño del proyecto si se concentran en los riesgos de alta prioridad.

Asimismo, este proceso evalúa la prioridad de los riesgos identificados al usar la probabilidad relativa de ocurrencia, su impacto sobre los objetivos del proyecto, por si se presentan, así como otros factores, como el plazo de respuesta y la tolerancia al riesgo por parte de la organización, asociados con las restricciones del proyecto en cuanto a costos, cronograma, alcance y calidad. Mientras que por lo general el Análisis cualitativo de riesgos es un medio rápido y económico de establecer prioridades para la planificación de respuesta a los riesgos y sienta las bases para realizar el análisis cuantitativo de riesgos, si se requiere.

Monitorear y controlar los riesgos es un proceso que consiste en implementar planes de respuesta a los riesgos, los rastrea una vez identificados, se monitorean los residuales, identifican nuevos y se evalúa la efectividad del proceso contra ellos a través del proyecto. La respuesta a los riesgos planificados incluidos en el plan para la dirección del proyecto, se ejecuta durante el ciclo de vida del mismo, pero el trabajo se debe monitorear continuamente para detectar riesgos nuevos, que cambian o que se vuelven obsoletos. En consecuencia, monitorear y controlar los riesgos aplica técnicas, como el análisis de variación y tendencias, que necesitan información sobre el desempeño, generada durante la ejecución del proyecto.

En el anexo 9, se muestran los posibles riesgos que podrían materializarse.



## **Interesados del Proyecto**

Los interesados en el proyecto son personas u organizaciones que están activamente involucrados con el proyecto, o cuyos intereses se pueden ver afectados en forma positiva o negativa por la ejecución o fin del proyecto; estos pueden influir sobre el proyecto y los entregables, además se pueden encontrar en diversos niveles dentro de la organización y presentar diferentes grados de autoridad o ser externos a la organización del proyecto.

Es fundamental identificar a los interesados desde el comienzo del proyecto y analizar su nivel de interés, expectativas, importancia e influencia, al elaborar una estrategia para abordar a cada uno y determinar el grado y momento de su participación, a fin de maximizar las influencias positivas y mitigar los impactos negativos potenciales. Así mismo, Gestionar las expectativas de los interesados implica comunicarse y trabajar con ellos para satisfacer sus necesidades y abordar los problemas a medida que se presentan, además de actividades comunicativas, para influir en sus expectativas, abordar sus inquietudes y resolver asuntos, tales como:

- Gestionar activamente las expectativas de los interesados para aumentar la probabilidad de aceptación del proyecto, negociar y ejercer influencia sobre sus deseos para alcanzar y mantener los objetivos del proyecto.
- Abordar inquietudes que aún no representan incidentes, relacionadas con la anticipación de problemas futuros. Es preciso revelar y tratar estas inquietudes, así como evaluar los riesgos.
- Aclarar y resolver los incidentes identificados, generar una solicitud de cambio o abordarlo fuera del proyecto.

Gestionar las expectativas de los Interesados ayuda a incrementar la probabilidad de éxito del proyecto, garantiza que los interesados comprenden los beneficios y riesgos del proyecto.

Los interesados del proyecto son el alcalde municipal y el Consejo Municipal.

## Product Backlog

El *Product Backlog* o pila de productos, es una lista priorizada de las características esperadas de un producto, a las cuales se les llama historias de usuario. Una vez que se pormenoriza y dinamiza el *Product Backlog* se debe actualizar conforme se realiza el avance del proyecto.

El *Product Backlog* de la propuesta debe contener la siguiente información:

- Nombre del elemento.
- Descripción de la funcionalidad.
- Carga de trabajo.
- Sprint en curso.
- Estado.
- Prioridad.

El *Product Backlog* representa el alcance del proyecto dentro del entorno ágil, es una de las principales características que se mantiene viva a lo largo del mismo, o sea que se puede modificar conforme se desarrolla lo constituyen historias de usuarios, así como también los errores y Spikes, aunque no todas las historias de usuarios son iguales.

De ahí que, un *Product Backlog* se relaciona con diferentes historias de usuarios entre las que destacan:

- Historia de usuario estándar: hace referencia a aquellas que por el tamaño pueden ser completadas en un Sprint.
- Temáticas: hacen referencia al conjunto de historias de usuarios relacionadas a una misma área funcional.
- Historia de usuario épicas: hacen referencia a las historias de usuarios que por su tamaño requiere varios meses de trabajo.

Para elaborar un *Product Backlog* se debe recurrir al mapa o mapeo de historia de usuarios o *User Story Mapping*, técnica que consiste en visualizar el desarrollo de la solución, producto o servicio planteado como si fuera una historia. Tiene como propósito principal descomponer las actividades de los usuarios de alto nivel en un flujo de trabajo que se pueda descomponer en un subconjunto de tareas más detalladas.

En el anexo 10, se puede visualizar el formato propuesto para generar el Producto Backlog.

### **Sprint Backlog**

El Sprint Backlog, consiste en un plan por y para los desarrolladores, donde se detallan las diversas tareas en tiempo real que se planea realizar durante el *Sprint* para cumplir con el *Sprint Goal*. El *Sprint Backlog* tiene las siguientes características:

- Forma parte del *Sprint Goal*, es un conjunto de elementos del *Product Backlog* seleccionado para realizar durante el *Sprint*, y también es un plan para entregar el incremento.
- Se realiza en el evento de planeación del *Sprint Planning*.
- Puede ajustarse a lo largo del *Sprint* si lo amerita, conforme el equipo de trabajo aprende más sobre una tarea.
- Debe tener gran cantidad de detalles para que el *Scrum Master* pueda inspeccionar el progreso del equipo durante el *Daily Scrum*.

El *Sprint Goal* es muy importante pues es el objetivo del *Sprint*, o sea, el compromiso que genera coherencia y enfoque dentro del equipo de trabajo, coordinando los esfuerzos, pero también proporcionando flexibilidad en términos del trabajo requiere para lograrlo. Se crea durante el *Sprint Planning* y luego se incorpora el *Sprint Backlog*, pero puede suceder que durante el desarrollo del proyecto, el trabajo se complique más de lo planeado durante el *Sprint Backlog*, y provoque que los

desarrolladores colaboren con el *Product Owner* para negociar el alcance del *Sprint Backlog* sin que esto afecte el *Sprint Goal*.

Existen diferencias entre el *Sprint Backlog* y *Product Backlog*: primero es un inventario que se necesita para mejorar el producto; se encuentra en etapa de diseño y permite darle más valor al usuario, o sea, es un listado ordenado y priorizado para plasmar las características, funciones, requisitos, mejoras y correcciones, que se realizarán en el producto en futuras versiones. El *Sprint Backlog* es una imagen del trabajo que los desarrolladores planean realizar durante el Sprint, contiene además los elementos, ítems o historias de usuarios del *Product Backlog* que fueron previamente negociados entre el *Product Owner* y el *Scrum Master*, adicional a un plan para entregar el incremento del producto y alcanzar el *Sprint Goal*.

Adicionalmente, el *Product Backlog* se encarga del *Product Owner*, mientras que el *Sprint Backlog* es responsabilidad de los desarrolladores, quienes prevén el trabajo que pueden realizar de acuerdo con la velocidad del equipo y el tiempo determinado para el *Sprint*.

En este sentido, el *Sprint Backlog* es una herramienta que permite visualizar el trabajo que se debe realizar durante el *Sprint*; tiene como principal objetivo mantener la transparencia en el desarrollo del Proyecto y revisar la evolución del trabajo, analizan el riesgo para evaluar las tareas esenciales y las que pueden ser eliminadas. Además, permite dar un seguimiento al trabajo una vez por día, durante el *Daily Scrum*; así se puede proyectar la probabilidad de lograr el *Sprint Goal* y tomar decisiones.

De ese modo el *Sprint Backlog* permitirá visualizar los siguientes aspectos del proyecto:

- Tareas que no se han comenzado a desarrollar.
- Tareas que ya se comenzaron a realizar y los responsables de estas.
- Tareas que ya se terminaron.

Para realizar el *Sprint Backlog* asociado a la propuesta de esta investigación se debe tener en cuenta tres elementos:

- Sprint Goal.
- Ítems del Product Backlog elegidos durante el Sprint.
- Plan para crear el incremento del producto.

Esto se subdivide en *Sprint Backlog* ítems, son tareas que el equipo de desarrolladores debe realizar, se visualizan en tableros Kanban denominados *Scrum Task Boards*, que a su vez se dividen en tres columnas básicas:

- To Do: donde se ubican las tareas pendientes.
- Doing: donde se ubican las tareas en las que se está trabajando.
- Done: donde se ubican las tareas que se han completado.

Cabe mencionar, que el Sprint Backlog es una parte del Product Backlog, trabajada en Sprint. El Product Owner o analista de negocio, es la persona encargada de identificar a los candidatos al Sprint Backlog, pero el Equipo de trabajo, es responsable de crear el Sprint Backlog.

En el anexo 11, se muestra una propuesta para controlar los Sprint Backlog del proyecto.

### **Monitorear y Controlar el trabajo del Proyecto**

La actividad Monitorear y controlar el trabajo del proyecto, consiste en monitorear, analizar y regular los avances para cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el Plan para la dirección del proyecto, donde el seguimiento es un elemento fundamental en la dirección del proyecto realizado durante su ciclo de vida este consiste en recopilar, medir y distribuir la información relativa al desempeño, y evaluar las mediciones y tendencias que permitirán efectuar mejoras al proceso.

El seguimiento continuo proporciona al equipo de dirección del proyecto conocimientos necesarios sobre la salud del proyecto y les permite identificar las

áreas susceptibles y que ameritan mayor atención. Así mismo, el control permite determinar las acciones preventivas o correctivas, así como modificar los planes de acción y dar un seguimiento de estos, con el fin de determinar si las acciones emprendidas permitieron resolver el problema de desempeño.

Monitorear y controlar el trabajo del proyecto permite:

- Comparar el desempeño real del proyecto con el Plan para la dirección del proyecto.
- Evaluar el desempeño para determinar la necesidad de una acción preventiva o correctiva, así como para recomendar las que considere pertinentes.
- Identificar nuevos riesgos, analizar y monitorear los riesgos existentes en el proyecto, con el fin de garantizar que se identifiquen los riesgos, se informe sobre su estado y se implementen planes apropiados de respuesta de riesgos.
- Mantener, una base de información precisa y oportuna, durante la ejecución del proyecto asociada al producto del proyecto y la documentación relacionada.
- Proporciona información necesaria para sustentar el informe de estado, y medir el avance y proyecciones.
- Proporciona proyecciones que hacen posible el análisis de la información relacionada al costo y cronograma del proyecto.
- Monitorea la implementación de los cambios aprobados cuando se producen.

Llevar a cabo el análisis del estatus del proyecto es una tarea que se debe realizar constantemente, así como monitorear y controlar el proyecto para realizar el análisis de forma adecuada.

En esta etapa se recomienda utilizar una herramienta para administrar proyectos ágiles, como por ejemplo Jira o Trello, para el monitoreo del trabajo. Se sugiere utilizar métricas específicas (Completados vs Prometido), Aquí se indica si el proyecto está dentro o fuera del cono de incertidumbre: con un 20% está fuera y entre un 90% está dentro.

## **Dirigir y Gestionar el trabajo del Proyecto**

Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto, consiste en liderar y llevar a cabo el trabajo definido en el Plan para la dirección del proyecto, y a la vez implementar cambios aprobados para alcanzar los objetivos del proyecto, cuyo beneficio fundamental es proporcionar la dirección general del trabajo del proyecto. Además, se debe realizar a través de las siguientes actividades:

- Realización de actividades necesarias.
- Generación de entregables del proyecto.
- Proporcionar, capacitar y dirigir los miembros del equipo de trabajo.
- Obtener, gestionar y hacer uso de los recursos disponibles.
- Implementación de métodos y estándares planificados.
- Establecimiento y gestión de los canales de comunicación.
- Generación de datos de desempeño del trabajo.
- Emisión de solicitudes de cambio e implementación de los aprobados.
- Gestión de los riesgos e implementación de actividades de respuestas.
- Gestión de los interesados y su participación.
- Recopilación y documentación de las lecciones aprendidas.

Así mismo, el dirigir y gestionar el trabajo del proyecto permite las siguientes salidas:

- Entregables.
- Datos asociados al desempeño del trabajo.
- Solicitudes de cambios.
  - Acción correctiva.
  - Acción preventiva.
  - Reparación de defectos.
  - Actualizaciones.

Se recomienda realizar las reuniones diarias, responder a las preguntas ¿Qué se terminó?, ¿Qué queda pendiente? Y los impedimentos encontrados para el entregable. Quien se encarga de resolver los impedimentos es el administrador del

proyecto, con la herramienta Jira o Trello se puede observar el trabajo realizado y el pendiente.

## Daily Scrum

El *Daily Scrum*, es otra actividad planteada en esta fase, considerada como una reunión diaria, periódica, de sincronización del Proyecto, donde se abordan diversas tareas del Sprint y se tienen las siguientes interrogantes:

- ¿Qué he hecho desde la última reunión Daily Scrum?
- ¿Qué voy a realizar después de la reunión Daily Scrum?
- ¿Qué problemas, dudas o impedimentos han surgido durante esta fase del Proyecto?

Para que el *Daily Scrum* se realice exitosamente, se debe mantener un mismo hilo de conversación y tomar en cuenta los siguientes elementos:

- Rechazar conversaciones paralelas entre los integrantes del equipo de proyectos o personas apartadas de la reunión.
- Debe ser breve, para que los miembros del equipo expongan sus puntos en pocos minutos y evitar que se extienda el tiempo de la reunión.

En este sentido, el *Daily Scrum* conlleva reuniones de actualización del proyecto y el esfuerzo pendiente de sus tareas restantes las cuales tienen como propósito:

- Realizar un *feedback* y programación de los puntos por tratar, sin que se planteen soluciones de problemas.
- Generar otras reuniones entre los integrantes del equipo para colaborar en la evacuación de dudas o inconvenientes.
- Facilitar el ambiente colaborativo dentro del proyecto para que la información y el conocimiento fluya.
- Incremento en la productividad del proyecto.
- Fomenta la divulgación del conocimiento y aprendizaje.



## **Identificar y Remover Impedimentos**

En lo relativo a la identificación y remoción de impedimentos, estos aluden a los que frenan la velocidad del equipo de trabajo, e impiden lograr el objetivo deseado durante el Sprint. Normalmente es algo que escapa del área del control del equipo y amerita realizar una búsqueda adicional de información, y un análisis con una serie de acciones, con otras personas fuera del equipo.

Definir un Impedimento es complejo, depende del contexto y se puede considerar algo como un impedimento o no, para esto el criterio del Scrum Master es crucial, pues permite enfocar los impedimentos que frenan con más fuerza el equipo de trabajo en todo momento.

Para remover los impedimentos es vital que el Scrum Master identifique, registre y ayude a resolverlos. Así mismo, el equipo es responsable de resolver por sí mismo la mayor cantidad de problemas. Además, se pueden sacar en la fase de retrospectivas para ser trabajados con el equipo, analizar el origen y probar soluciones. En caso que las soluciones estén lejos del equipo, el Scrum Master, debe ayudar fuera del equipo para eliminar el impedimento.

Una forma que facilita el seguimiento y transparencia de los impedimentos es utilizar un Tablero de impedimento, donde se plasmarán claramente los ya identificados, para saber cuáles están en proceso de resolución y cuáles fueron superados. Así también se pueden incorporar en el Panel de retrospectiva o directamente en el Panel Scrum.

## **Controlar la Calidad**

Realizar el control de calidad, es un proceso donde se monitorean y registran resultados de la ejecución de actividades de calidad, para evaluar el desempeño y recomendar cambios necesarios. El control de calidad se lleva a cabo durante el ciclo de vida del proyecto, se utilizan estándares de calidad, que incluyan metas de los procesos y resultado del proyecto; que son los entregables y resultados de la

dirección de proyectos. Aquí se encuentran el desempeño de costos y del cronograma. El control de calidad está a cargo del departamento de control de calidad o la unidad de la organización, con una denominación similar. Las actividades realizadas permiten identificar las causas de una calidad deficiente del proceso o producto, y recomiendan implementar acciones para suprimirlas.

De ahí que es relevante conocer los siguientes términos para el equipo de trabajo:

- **Prevención:** es evitar que existan errores en el proceso, inspeccionar y evitar que el cliente se entere de los errores.
- **Muestreo:** hace referencia por atributos a si el resultado cumple o no con los requisitos, así mismo, un muestreo por variable que alude a la clasificación de acuerdo con la escala continua que mide el grado de conformidad.
- **Tolerancia:** alude al rango especificado de los resultados aceptables y límites de control.

### **Controlar el Alcance**

El Control del alcance, la cual consiste en monitorear el estado del alcance del proyecto y producto, gestionan los cambios en la línea base del alcance, por medio del control integrado de cambios, además garantiza que todos los cambios procedan mediante el control integrado de cambios, los cuales no controlados se denominan Corrupción del Alcance.

La finalidad de este proceso es medir el grado de cumplimiento conseguido sobre el alcance del proyecto; adicionalmente, supervisa cualquier solicitud de cambio que afecte a su línea base. El Control del Alcance solicita cambios y recomienda realizar acciones correctivas y preventivas para mejorar el rendimiento del proyecto y reparar los defectos en el proceso.

### **Presentación del Incremento del producto**

Esta se realiza durante una reunión, donde se planifica un evento de tiempo

variable, el cual puede tener duración de un mes, sin embargo, puede haber Sprint más cortos. En esta reunión se define la funcionalidad en el Incremento planeado y como equipo de desarrollo, se creará el incremento y tendrá como salida la definición del objetivo del Sprint; además esta reunión se conforma de dos partes, con una duración limitada donde se plantean las siguientes interrogantes:

- ¿Qué se entregará en el incremento resultante del próximo Sprint?
- ¿Cómo se realizará el trabajo seleccionado?

### **Realizar retrospectiva**

La Retrospectiva, es una actividad para mejorar el aumento y calidad del producto que se está desarrollando de forma continua, motiva al equipo y evidencia cómo se engrana cada uno, cuál fue la última iteración o cómo va el proyecto. En ella se analiza cómo ha sido la forma de trabajar durante la iteración, si se están logrando o no los objetivos planteados al inicio de la iteración y por qué el incremento de producto era o no lo esperado por el cliente.

Durante esta actividad surgen las siguientes interrogantes:

- ¿Qué tareas han funcionado correctamente?
- ¿Cuáles se deben mejorar?
- ¿Qué se desea realizar en la siguiente iteración?
- ¿Qué se ha aprendido?
- ¿Cuáles problemas podrán impedir el progreso del proyecto?

Como resultado de una retrospectiva, se pueden encontrar lo siguiente:

- Plan de acciones de mejora.
- Nuevas mejores prácticas.
- Acuerdos de equipo actualizados.
- Impedimentos por superar.

La retrospectiva ofrece los siguientes beneficios:

- Incrementa la productividad dentro del proyecto, la calidad del producto y potencia el aprendizaje del equipo de forma sistemática, con resultados a corto plazo.
- Incrementa la motivación del equipo, pues participan en la mejora del proceso, son escuchados, se toman en cuenta al tomar decisiones, así van eliminando lo que molesta e impide ser más productivo.

Esta etapa, se debe realizar al final del proyecto, y del Sprint (Cada 15 días), porque las acciones que se realicen, serán importantes para mejorar el entregable.

### **Cerrar Proyecto o Fase**

Como última actividad se menciona Cerrar Proyecto o Fase, que consiste en finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos de dirección de proyectos, para completar formalmente el proyecto o una de sus fases; el director revisará toda la información anterior sobre los cierres de las fases previas para asegurarse que todo el trabajo del proyecto está completo y que ha alcanzado sus objetivos.

Los procedimientos para establecer las interacciones necesarias y realizar las actividades de cierre son:

- Procedimiento de Cierre Contractual: incluye las actividades e interacciones requeridas para cerrar cualquier acuerdo contractual establecido dentro del proyecto, que implica tanto la verificación del producto como su cierre legal. En los términos y condiciones de cada contrato se debe especificar como parte de este procedimiento. La finalización anticipada de un contrato es un caso especial que podría suponer la incapacidad para entregar el producto, una desviación de presupuesto o falta de los recursos requeridos.
- Procedimiento de Cierre Administrativo: en este se suscribe de detalladamente todas las actividades, interacciones, roles y responsabilidades del

equipo del Proyecto y los otros actores involucrados. Incluye las actividades necesarias para recopilar los registros del proyecto, además de analizar su éxito o fracaso, compilar lecciones aprendidas y archivar toda la información del proyecto, para su posible uso por parte de la organización.

Por otra parte, dentro del cierre del proyecto o fase se realiza el reporte final del Proyecto, que contiene los siguientes elementos:

- Resumen de presupuesto final, con balance de recursos gastados y beneficios obtenidos.
- Cronograma final, con balance de desviaciones entre las previsiones iniciales y el resultado
- Directorio de participantes en el proyecto (proveedores, subcontratistas, equipo.)
- Histórico del proyecto, archivo de toda la documentación generada
- Desafectación del Equipo.
  - Evaluación final de los integrantes y del equipo.
  - Entrega de trabajos antes de la salida del equipo.
  - Actualización de las calificaciones de los miembros del equipo.
- Lecciones aprendidas
  - Qué se ha aprendido, qué se ha hecho bien y qué se ha hecho mal

En el anexo 6, se aprecia el formato propuesto para formalizar el cierre del Proyecto.

## **10 CASO DE ÉXITO, IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE**

En entrevista informal, la Lic. Alina Sánchez González [89], Coordinadora de Informática de la Municipalidad del Cantón de Belén, se logró la migración de sus servicios del centro de datos, al concepto de servicios en la nube, luego de un arduo trabajo de visitas a los datacenter de los proveedores nacionales, la decisión de trasladar sus servicios a la nube se debió a la ausencia de controles de seguridad física y ambiental, que incrementaba el riesgo de accesos no autorizados y daños a los equipos sin controles para su mantenimiento preventivo crítico del centro de

datos; este dio como resultado daños irreparables por una atención tardía a los equipos de la Municipalidad.

De ahí que la Coordinadora de Informática, recomendó al Consejo Municipal y al alcalde de Belén, aplicar las normas técnicas para la gestión y control de las tecnologías de información, emitidas por la Contraloría General de la República, según sesión ordinaria 61-2020 del 3 de noviembre del 2020 [81].

Ahora bien, después de realizar la entrevista, la experiencia de trabajar con servicios en la nube ha sido satisfactoria, pues ahora todos sus esfuerzos estarán enfocados en trabajar en el portafolio de proyectos de la Municipalidad y no tanto en el quehacer del Datacenter, según la coordinación de informática [89].

## **11 TABULACIÓN Y ANÁLISIS**

El uso de la computación en la nube se ha convertido en un grande y complejo ecosistema de tecnología, productos y servicios, han dado lugar a una economía multimillonaria en la que muchos proveedores del servicio compiten por contar con una cuota dentro del mercado, que sigue experimentando un crecimiento de manera constante.

Dentro del mercado de computación en la nube se deben comprender los tres tipos principales que existen, cada uno cuenta con una gama propia de servicios y proveedores que forman parte del mercado; estos tipos son:

- Infraestructura como Servicio (IaaS): es una oferta de computación en la nube donde el proveedor ofrece accesos bajo demanda a recursos informáticos como redes, almacenamiento y servidores. Dentro de esta infraestructura el usuario puede ejecutar plataformas y aplicaciones propias, hace que funcione como un recurso de hardware flexible que puede ser escalable en función de las necesidades de almacenamiento y procesamiento.
- Plataforma como Servicio (PaaS): es una oferta de computación en la nube en que el proveedor ofrece acceso a un entorno de nube donde se puede

desarrollar, gestionar y alojar aplicaciones. Así mismo, el usuario tiene acceso a una serie de herramientas por la plataforma para apoyar el desarrollo. El proveedor es responsable de la infraestructura subyacente, seguridad, sistemas operativos y las copias de seguridad.

- Software como Servicio (SaaS): es una oferta de computación en la nube la que el proveedor da acceso al software basado en la nube, en lugar de instalar la aplicación de software en el dispositivo local, es decir, el usuario accede a la aplicación del proveedor haciendo uso de la Web o una API. Mediante la aplicación de computación en la nube se almacenan y analizan los propios datos, así el usuario no tiene que invertir tiempo en instalación, administración o actualización de software, pues todo lo maneja el proveedor.

De acuerdo con el enfoque de la investigación, una vez culminadas las etapas de recolección y procesamiento de datos, se procede a analizar e interpretar la información. En primer lugar, se codifican los datos, posteriormente se plasman los resultados obtenidos en el cuestionario en representación gráfica y finalmente se realiza un análisis de cada ítem y su resultado. De acuerdo con Tamayo y Tamayo (2008), la tarea de investigador es interpretar sobre bases teóricas sólidas, conceptuales y los resultados obtenidos a través de las técnicas estadísticas empleadas [90].

Codificación de datos la define Rodríguez, Gil y García (1996) [91], como la operación concreta por la que se asigna a cada una un código propio de la categoría en la que se considera incluida, es decir, en primer lugar, se deben categorizar los tipos de respuesta. En este sentido, las técnicas de presentación y discusión de los datos, se toman en cuenta el enfoque de la investigación, se emplea la elaboración de tablas o cuadros y gráficos, destacando las categorías, la frecuencia y porcentajes. En este caso se trabajará de la mano con la herramienta ofimática Microsoft Excel, específicamente para realizar los gráficos; esta es la herramienta idónea para realizar la representación gráfica.

En el mismo orden de ideas, se plasman los cuadros correspondientes con los ítems

evaluados en el cuestionario y su gráfico correspondiente, estos son precedidos por el indicador que se estudió y su variable, así mismo cada pregunta va acompañada por un análisis de resultados para comprender mejor los resultados obtenidos.

## 12 CRONOGRAMA

Para el desarrollo de la investigación se planteó el siguiente cronograma, donde se evidencian las fases y actividades realizadas durante la misma.

**Tabla 23 Cronograma de la Investigación**

	Mes1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Fase I: Identificar el modelo de servicio que brinda la Computación en la nube que se adapta a la necesidad identificada en la Municipalidad del Cantón de Puntarenas																								
Fase II: Identificar el proveedor de servicio de Computación en la Nube por utilizar en la Municipalidad del Cantón de Puntarenas																								
Fase III: Determinar la metodología de proyectos tecnológicos por utilizar en el departamento de TIC de la Municipalidad del Cantón de Puntarenas																								
Fase IV: Identificar el software que se utilizará el departamento de TIC de la Municipalidad del Cantón de Puntarenas																								





Así mismo, se obtuvo la matriz de valoración del modelo de servicio en la Nube, en la cual se identifica que el modelo de servicio que mejor se ajusta a los requerimientos de la Municipalidad del Cantón de Puntarenas es el modelo de Infraestructura como Servicio (IaaS). Adicionalmente, se identificó que el hardware necesario para implementar el servicio IaaS debe proveer conexiones rápidas y seguras, lo que hace necesario disponer de equipos como accesos inalámbricos, es decir, Switches y Router o puerta a la Nube, elementos de gran relevancia y que sean compatibles con IPv6, Wireless-n, redes VLAN y calidad de servicio QoS y funciones de seguridad.

En el caso de la identificación del proveedor de Computación en la Nube a utilizar por la Municipalidad para trasladar las aplicaciones del Centro de Datos se llevó a cabo una indagación sobre los distintos proveedores que ofrecen servicio de Computación en la Nube en Costa Rica con el propósito de conocer cuál de las empresas proveedoras del servicio cumple con los requerimientos establecidos por la Municipalidad. De igual manera se realizó un cuestionario y entrevista a los responsables de dichos servicios, los cuales suministraron información que sirvió de base para la realización de la selección de la empresa proveedora, evaluando una serie de aspectos relevantes para dicha selección.

Por tal motivo, se consideró que la empresa proveedora del servicio que mejor se adapta a las necesidades de la Municipalidad del Cantón de Puntarenas es la empresa CODISA, la cual cuenta con tres Datacenters, así como también cuenta con la mayor cantidad de certificación de la región y con reconocimiento a nivel mundial. Dicha empresa ofrece un servicio donde suministra, opera, administra y monitorea el hardware y el software requerido por la Municipalidad para la correcta operación de sus labores bajo un esquema de servicio por demanda que representa grandes beneficios para la Municipalidad.

Al determinar la metodología de gestión de proyectos tecnológicos a ser empleadas por el Departamento de TIC de la Municipalidad se realizó una documentación sobre las metodologías tradicionales y ágiles con el fin de conocer las bondades y

beneficios que ofrecen cada una de ellas, la cual permitió establecer la metodología que se propone utilizar, la cual está conformada por la combinación de las metodologías PMBOK y AGIL, ya que se consideran de relevancia dos atributos fundamentales como lo son el ciclo de vida y las características propias de cada proyecto.

Por tal motivo, al hacer uso de una metodología de proyecto mixta se busca tomar lo mejor de cada una con el fin de disponer de una visión más clara y amplia para la gestión del proyecto. De igual manera, el empleo de esta combinación de metodología tiene como principal ventaja una guía más amplia asociada a la gestión del proyecto de traslado del Centro de Datos de la Municipalidad a la Computación en la Nube acompañada de una descripción detallada de cada uno de los procesos de forma ordenada y las etapas que lo componen. Adicionalmente, la combinación PMBOK-AGIL dispone de un Framework que está conformado de una serie de Inputs y Outputs asociados a la gestión de proyecto, lo que hace que la gestión del proyecto sea más rápida, así como también disponer de un marco que sea concreto y ágil ajustándose a las necesidades del proyecto tecnológico que se está proponiendo.

Para la identificación del software para la correcta gestión del proyecto tecnológico se estableció la relevancia de disponer de una herramienta asociada a la gestión de proyecto de manera que sea llevada de forma óptima. La gestión de proyectos es un elemento relevante durante el control integral y eficaz, empleando herramientas que facilitarán el registro de las diversas tareas y trabajos asociados al proyecto, tomando en cuenta la funcionalidad y necesidad del usuario. Así mismo, los gestores de proyecto son herramientas de gran versatilidad y multifuncionalidad, diseñados para planificar, supervisar, controlar los gastos, gestionar el flujo de información y permitir la interacción de todos los involucrados.

Ahora bien, una vez establecida la importancia de contar con herramientas que permitan la gestión del proyecto tecnológico se realizó una matriz de selección donde se evaluaron las herramientas Trello, Hansoft, Jira y Microsoft Management

Project en aspectos como Facilidad de uso, Costos, Implementación y Accesibilidad, obteniendo como resultado que las herramientas que mejor se adaptan a las necesidades del proyecto tecnológico son Jira y Microsoft Management Project, esto debido a que ambas herramientas ofrecen un control y seguimiento adecuado al proyecto propuesto en la investigación.

Finalmente, para la elaboración de la propuesta de gestión de proyecto tecnológico para el Departamento de TIC de la Municipalidad se establecieron una serie de actividades que servirán a su vez como guía para el proceso de traslado del Centro de Datos a la Computación en la Nube, dichas actividades incluyen actividades que van desde la autorización del proyecto, pasando por la metodología que se empleará en el desarrollo, los responsables de cada una de las tareas, el tiempo estimado para dicho proyecto, los costos, los involucrados hasta el cierre del proyecto.

Dichas actividades conforman la guía propuesta por la investigación para el traslado del Centro de Datos de la Municipalidad del Cantón de Puntarenas a la Computación en la Nube, mencionando de forma detallada que debe llevarse a cabo para que dicho traslado se logre de manera exitosa.

### **13.2 RECOMENDACIONES**

Una vez analizados los resultados y las conclusiones que surgen de la elaboración del presente trabajo investigativo, se describen una serie de recomendaciones con el propósito de establecer de forma integral, la propuesta para el traslado del Centro de Datos de la Municipalidad al servicio de Computación en la Nube, orientada a buscar una transformación y apropiación de nuevos modelos de trabajos basados y soportados por la innovación tecnológica, en este sentido se recomienda:

Para hacer uso de la guía propuesta como referencia se recomienda que la persona responsable de evaluar dicha guía cuente con conocimientos amplios en recursos de infraestructura TI que se proponen, esto con el fin de facilitar la integración a través de la selección correcta del proveedor de servicio que satisface las

necesidades de la Municipalidad. Así mismo, se recomienda llevar a cabo a la propuesta, ya que, como se pudo demostrar durante la elaboración de la investigación, es factible de realizar, ya que el uso de la Computación en la Nube soporta el nivel de trabajo que se presume tendrá tomando en cuenta la cantidad de usuarios y concurrencia con la que se crean las tareas.

Para llevar a cabo de migración o traslado del Centro de Datos es recomendable comenzar con un servicio que tenga un nivel crítico bajo, así como también mantener un período de evaluación de servicios en la Nube, de tal manera que garantice la estabilidad y por ende pueda llevarse a cabo el proceso de migración completo de cada uno de los servicios que utilice la Municipalidad. Se recomienda realizar el proceso de migración al servicio de Computación en la Nube en un horario que no afecte las labores de la Municipalidad, en caso de no ser posible se recomienda que sea en un horario que tenga menor impacto a las labores diarias.

En este sentido el uso de la Computación en la Nube evidencia un costo accesible en comparación con los gastos asociados al uso de un modelo In-House, lo que representa grandes beneficios para la Municipalidad en cuanto a la disminución de gastos operativos y optimización de varios procesos.

Adicionalmente, es recomendable realizar un proceso de segmentación de la carga de trabajo con el propósito de evitar saturar el enlace de conexión. Así mismo, es recomendable disponer de herramientas alternativas, en caso de ser necesarias, ya que puede presentarse el caso que algunas políticas del servicio cambien e impacte de manera negativa el proyecto. De igual manera, es relevante realizar la incorporación de información asociada a las plataformas que se pueden utilizar, de forma de evitar incompatibilidad con técnicas en el futuro.

Es recomendable realizar reuniones informativas donde se les explique a los empleados de la Municipalidad los beneficios que trae el uso del servicio de Computación en la Nube a los trabajadores, haciendo énfasis en términos monetarios de dichos beneficios, dejando claro desde el principio este punto con el

propósito de evitar confusiones futuras.

De igual manera, es recomendable garantizar que los contratos con la empresa proveedora de servicio de Computación en la Nube respeten los derechos sobre cualquier propiedad intelectual o trabajo original de la Municipalidad, sin comprometer la calidad del servicio ofrecido, así como también revisar las obligaciones contractuales entre las partes, incluyendo cláusulas de compensación económica en caso de incumplimiento contractual.

Finalmente, se recomienda realizar un análisis de costo-beneficio a largo plazo del servicio de Computación en la Nube, esto con el propósito de estimar los beneficios económicos asociados a la solución propuesta para el traslado del Centro de Datos.

## 14 BIBLIOGRAFÍA

- [1] A. Q. Cambroner, E. Ugalde and F. C. Navarro, "Diseño arquitectural enfocada en infraestructura tecnológica en la nube de MuniDigit @ I Architectural design focused on technological infrastructure in the cloud of MuniDigit @ I," *Revista De La Facultad De Ingenierías Y Tecnologías De Información Y Comunicación*, vol. 1, 2020. Available: [https://www.researchgate.net/publication/338421497\\_Diseño\\_arquitectural\\_enfocada\\_en\\_infraestructura\\_tecnologica\\_en\\_la\\_nube\\_de\\_MuniDigit](https://www.researchgate.net/publication/338421497_Diseño_arquitectural_enfocada_en_infraestructura_tecnologica_en_la_nube_de_MuniDigit). DOI: 10.5281/zenodo.3599818.
- [2] G. Gómez, "Entrevista Personal," 28 de Agosto, 2020.
- [3] Anonymous (). *La Gaceta N°93-16 mayo 2013 DIRECTRIZ N° 46-H-MICITT*. Available: [http://www.digeca.go.cr/sites/default/files/directriz\\_46-h-micitt-la\\_gaceta\\_93-16\\_mayo\\_2013\\_tecnologias\\_de\\_informacion.pdf](http://www.digeca.go.cr/sites/default/files/directriz_46-h-micitt-la_gaceta_93-16_mayo_2013_tecnologias_de_informacion.pdf).
- [4] Anonymous "Plataformas de datos empiezan a rondar el sector público en Costa Rica," *El Financiero*, 2016. Available: <https://search-proquest-com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/docview/1793916301?accountid=28692>. [file:///C:/Users/Elias Mendoza/Documents/Documentos Elias/Maestrias UCR/MATEG/Referencias del TFIA/ProQuestDocuments-2020-07-24 \(1\).pdf](file:///C:/Users/Elias Mendoza/Documents/Documentos Elias/Maestrias UCR/MATEG/Referencias del TFIA/ProQuestDocuments-2020-07-24 (1).pdf).
- [5] General de la República, Contraloría. (). *Índice de Gestión Municipal*. Available: <https://cgrfiles.cgr.go.cr/publico/docsweb/documentos/publicaciones-cgr/igm/2018/igm-2018.pdf>.
- [6] Anonymous (). *Necesidad de una estrategia para implementar gobernabilidad de TI en los gobiernos municipales en Costa Rica – Camtic*. Available: <https://www.camtic.org/hagamos-clic/necesidad-de-una-estrategia-para-implementar-gobernabilidad-de-ti-en-los-gobiernos-municipales-en-costarica/>.
- [7] H. Flantrmsky, "La Computación en Nube y el cambio del Universo Informático Cloud Computing and the Change in the Universe of Information Science," *Pensamiento Y Cultura*, vol. 15, (1), pp. 88-93, 2012. Available: <http://www.redalyc.org/articuloBasic.oa?id=70124535007> [file:///C:/Users/Elias Mendoza/Documents/Documentos Elias/Maestrias UCR/MATEG/Referencias del TFIA/La\\_Computación\\_en\\_Nube\\_y\\_el\\_ca.pdf](file:///C:/Users/Elias Mendoza/Documents/Documentos Elias/Maestrias UCR/MATEG/Referencias del TFIA/La_Computación_en_Nube_y_el_ca.pdf). DOI: 70124535007.
- [8] C. Henriquez, J. F. Del Vecchio and F. J. Paternina, "La computación en la nube: un modelo para el desarrollo de las empresas," *Prospectiva*, vol. 13, (2), pp. 81, 2015. Available: <http://www.scielo.org.co/pdf/prosp/v13n2/v13n2a10.pdf>

[file:///C:/Users/Elias Mendoza/Documents/Documentos Elias/Maestrias UCR/MATEG/Referencias del TFIA/v13n2a10.pdf](file:///C:/Users/Elias/Mendoza/Documents/Documentos%20Elias/Maestrias%20UCR/MATEG/Referencias%20del%20TFIA/v13n2a10.pdf). DOI: 10.15665/rp.v13i2.490.

[9] G. Ercolani, "Análisis Del Potencial Del Cloud Computing Para Las PYMES : Un Modelo Integrado Para Evaluar Software as a Service (SaaS) En La Nube Pública." , Universidad de Murcia, 2018.

[10] W. E. Grijalva Marroquín, "Estudio De Factibilidad Para La Migración a Cloud De La Plataforma Tecnológica De La Empresa Asistecooper S.A." , 2017.

[11] G. León Badilla, "Plan Integral Para La Gestión De Servicios De Tecnologías De Información En La Nube Para La Caja Costarricense De Seguro Social." , 2015.

[12] C. Odio González, "Desarrollo De Un Compendio De Los Contenidos Regulatorios En Costa Rica Y De Gobierno De La Seguridad De La Información, Con El Fin De Establecer Una Guía De Auditoría Para Evaluar Las Amenazas Técnicas Sobre Los Servicios De Cloud Computing Direccionados." , 2016.

[13] R. Rodríguez Sandoval, "Plan De Incorporación Y Gestión De Servicios De Análisis De Datos Y Administración En La Nube Para La Compañía Neustar Sede De Heredia, Costa Rica." , 2016.

[14] Núñez Espinoza, & Daniel Omar, "Implementación de un prototipo de Software como Servicio (SaaS) para pequeñas y medianas empresas," *Quito: Escuela Politécnica Nacional*, 2014. Available: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/7108>.

[15] Pino, J. Martínez y F. J., "Definición de un Modelo de Calidad de Servicios Soportado por Tecnologías de la Información (TI)," *Publ.Investig.*, vol. 10, pp. 49-67, 2016. Available: <https://doi.org/10.22490/25394088.1587>.

[16] A. Hernández Trasobares, "Los sistemas de información: evolución y desarrollo," *Proyecto Social: Revista De Relaciones Laborales*, (10), pp. 149-165, 2003. Available: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=793097>  
[file:///C:/Users/Elias Mendoza/Documents/Documentos Elias/Maestrias UCR/MATEG/Referencias del TFIA/Dialnet-LosSistemasDeInformacion-793097.pdf](file:///C:/Users/Elias/Mendoza/Documents/Documentos%20Elias/Maestrias%20UCR/MATEG/Referencias%20del%20TFIA/Dialnet-LosSistemasDeInformacion-793097.pdf).

[17] V. M. López, "La perspectiva organizacional de los sistemas de información/The organizational perspective of the information systems," *Documentación De Las Ciencias De La Información*, vol. 33, pp. 143-169, 2010. Available: <https://search-proquest-com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/docview/737590694?accountid=28692>.



- [18] Blake, Y. Wei and M. B., "Service-Oriented Computing and Cloud Computing: Challenges and Opportunities," *IEEE Internet Comput.*, vol. 14, (6), p, 2010. Available: <https://search-proquest-com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/docview/761013766?accountid=28692>. DOI: <http://dx.doi.org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr:2048/10.1109/MIC.2010.147>.
- [19] M. Moro and D. Llanes, "Perspectivas profesionales en entornos de cloud computing," *Bibliotecas.Anales De Investigación*, vol. 15, (1), pp. 11-34, 2019. Available: <https://search-proquest-com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/docview/2234553608?accountid=28692>. [file:///C:/Users/Elias Mendoza/Documents/Documentos Elias/Maestrias UCR/MATEG/Referencias del TFIA/Perspectivas\\_profesionales\\_en\\_.pdf](file:///C:/Users/Elias%20Mendoza/Documents/Documentos%20Elias/Maestrias%20UCR/MATEG/Referencias%20del%20TFIA/Perspectivas_profesionales_en_.pdf).
- [20] Anonymous "En nueva fase, informaticos ya ven la nube como opcion en empresas: [Source: NoticiasFinancieras]," *NoticiasFinancieras*, pp. 1-3, 2015. Available: <https://search-proquest-com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/docview/1670993703?accountid=28692>. [file:///C:/Users/Elias Mendoza/Documents/Documentos Elias/Maestrias UCR/MATEG/Referencias del TFIA/ProQuestDocuments-2020-07-24.pdf](file:///C:/Users/Elias%20Mendoza/Documents/Documentos%20Elias/Maestrias%20UCR/MATEG/Referencias%20del%20TFIA/ProQuestDocuments-2020-07-24.pdf).
- [21] Anonymous "El proveedor de infraestructura como servicio (IaaS) Micfo abre su 45.º localización mundial," *PR Newswire En Español (South America)*, 2018. Available: <https://search-proquest-com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/docview/1992257995?accountid=28692>.
- [22] Singh A K & Sharma, S. D., "High Performance Computing (HPC) Data Center for Information as a Service (IaaS) Security Checklist: Cloud Data Governance," *Webology*, 16(2), pp. 83-96, 2019. Available: <https://doi-org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.14704/web/v16i2/a192>.
- [23] C. A. Guerrero and J. M. Londoño, "Revisión de la Problemática de la Calidad del Software para el Desarrollo de Aplicaciones de Computación en la Nube," *Información Tecnológica*, vol. 27, (3), pp. 61-80, 2016.
- [24] Herrera-Cubides Jhon Francined Gelvez-García Nancy Yaneth & López-Sarmiento, Danilo Alfonso, "LMS SaaS: Una alternativa para la formación virtual," *Ingeniare.Revista Chilena De Ingeniería*, 27(1), pp. 164-179, 2019.
- [25] IBM, "Modelos de servicios IaaS, PaaS y SaaS de IBM Cloud," 2017. Available: <https://www.ibm.com/co-es/cloud/learn/iaas-paas-saas>.
- [26] J. Barato, *El Director De Proyectos a Examen: Guía De Estudio En Español Para La Capacitación Del Director De Proyectos. Preparación Para El Examen PMP/CAPM Del PMI Según La Guía Del PMBOK*. 2015.

- [27] R. C. Chavarría and F. L. Madriz, "Retorno Sobre la Inversión en Proyectos de Software Agiles: Una propuesta pedagógica de ROI-SCRUM," *Tecnología Educativa Revista CONAIC*, vol. 6, (1), pp. 74-85, 2019.
- [28] J. A. Zúñiga-Chaves, "Propuesta de un modelo estratégico de proyectos en la empresa médica para la gestión de tiempo, costo y alcance." 2018.
- [29] G. Restrepo-González, "El concepto y alcance de la gestión tecnológica," *Revista Facultad De Ingeniería Universidad De Antioquia*, (21), pp. 178-185, 2000.
- [30] J. Tinoco-Torres, "Metodología para la gestión del alcance, estimación del costo y tiempo para Proyectos Ágiles en la Agencia Digital PIXEL," 2016.
- [31] C. Chaves-Ramírez, "Metodología para la Gestión de Proyectos de Mejora Continua en un Sub-Departamento de Tecnologías de Información en ABC de Costa Rica." 2015.
- [32] D. Rubinstein, "Standish group report: There's less development chaos today," *Software Development Times*, vol. 1, 2007.
- [33] S. Tye-Williams and K. J. Krone, "Chaos, reports, and quests: Narrative agency and co-workers in stories of workplace bullying," *Manage. Commun. Q.*, vol. 29, (1), pp. 3-27, 2015.
- [34] M. RADA CLAVIJO RENEE, "LA GESTIÓN DE PROYECTOS TECNOLÓGICOS," *Fides Et Ratio - Revista De Difusión Cultural Y Científica De La Universidad La Salle En Bolivia*, vol. 5, (5), pp. 79-87, 2012. Available: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2071-081X2012000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-081X2012000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es).
- [35] B. M. Montero, H. V. Cevallos and J. D. Cuesta, "Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software," *Espirales Revista Multidisciplinaria De Investigación*, vol. 2, (17), 2018.
- [36] M. Garzaro, "Metodologia para control de proyectos prince2," *Recuperado De: Http://Www.Tec.Url.Edu.Gt/Boletin/URL\_09\_SIS01.Pdf*, 2006.
- [37] P. Rosenberger and J. Tick, "Suitability of PMBOK 6 th edition for agile-developed IT projects," in 2018, .
- [38] O. A. G. Villamil *et al*, "Aproximación PMBOK a la estructura de la gestión de proyectos," *Tecnología Investigación Y Academia*, vol. 5, (1), pp. 111-120, 2017.

- [39] J. C. Salazar *et al*, "Scrum versus XP: similitudes y diferencias," *Tecnología Investigación Y Academia*, vol. 6, (2), pp. 29-37, 2018.
- [40] P. Cristaldo, L. C. Ballejos and M. A. Ale, "Un enfoque híbrido de gestión de proyectos de TICs en el sector público," in *Simposio Argentino De Ingeniería De Software (ASSE 2015)-JAIIO 44 (Rosario, 2015)*, 2015, .
- [41] A. Palacios and V. Merchán, "Guía de fundamentos para la dirección de proyectos de desarrollo de software con enfoque pmi y los métodos ágiles," *Ecuador, Quito. Universidad De Las Fuerzas Armadas ESPE*, 2014.
- [42] C. Fernández Collado, P. Baptista Lucio and R. Hernández Sampieri, "Metodología de la Investigación," *Editorial McGraw Hill*, 2014.
- [43] Arana López Liz Melissa & Ruiz Rivera María Elena & La Serna, Palomino Nora, "Análisis de aplicaciones empleando la computación en la nube de tipo PaaS y la metodología ágil Scrum," *Industrial Data*, pp. 149-160, 2015. Available: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=816/81642256017>.
- [44] J. N. Fuseau Ayala, "Gestión de portafolio de TI, en la gerencia de división de informática de la Corporación Financiera Nacional (CFN)," 2014. Available: [http://www.lareferencia.info/vufind/Record/EC\\_eace43b2153a09645cb4fbfa0b43ddb](http://www.lareferencia.info/vufind/Record/EC_eace43b2153a09645cb4fbfa0b43ddb).
- [45] J. A. Moral-Muñoz, "Plataforma Trello para la gestión del trabajo fin de grado usando el método Getting Things Done," *Innovación Docente*, 2017.
- [46] A. Proyectos, "Microsoft Project y sus características," 2019. Available: <https://administraproyectos.info/microsoft-project-y-sus-caracteristicas/>.
- [47] Atlassian, "Jira Software," 2019. Available: <https://www.atlassian.com/es/software/jira>.
- [48] Anonymous (). *Reseña Historica - Puntarenas*. Available: [http://puntarenas.go.cr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10&Itemid=253](http://puntarenas.go.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=10&Itemid=253).
- [49] M. L. Mora Elizondo, "EL IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO GENERADO POR EL TURISMO DE LOS CRUCEROS QUE VISITAN LA CIUDAD DE PUNTARENAS," *Escuela De Historia, Universidad De Costa Rica*, 2013. Available: <http://repositorios.cihac.fcs.ucr.ac.cr/repositorio/handle/123456789/547>.
- [50] A. Valverde, *La Ciudad De Puntarenas: Una Aproximación a Su Historia Económica Y Social, 1858-1930*. 2008.

[51] K. G. Cousin, "Estudio de percepción sobre la gestión de la Municipalidad de Puntarenas, Costa Rica. Período 1997-2007," *InterSedes*, vol. 8, (15), 2007.

[52] A. Porras-Rozas *et al*, "Inventario de gases de efecto invernadero: Distrito central de Puntarenas (Costa Rica)," *Revista Tecnología En Marcha*, pp. ág. 67-78, 2020.

[53] A. Z. Madrigal, C. C. Castro and M. Á Moraga, "ESTUDIO EMPÍRICO DE LA SITUACIÓN DEL GOBIERNO DIGITAL MUNICIPAL COSTARRICENSE," *Actas De Los Talleres De Las Jornadas De Ingeniería Del Software Y Bases De Datos*, vol. 2, (2), 2008.

[54] R. Ruíz Hernández, "Propuesta de una guía de auditoría para evaluar el cumplimiento de la gestión de la seguridad de la información en el Ministerio de Educación Pública, de conformidad con las normas técnicas para la gestión y el control de las tecnologías de información (N-2-2007-CO-DFOE)," .

[55] M. I. Núñez Flores, "ESTRATEGIA Y TÉCNICA DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN," 2014. Available:  
[http://www.lareferencia.info/vufind/Record/PE\\_6a95d172857a161cc605bbe8515d0b7a](http://www.lareferencia.info/vufind/Record/PE_6a95d172857a161cc605bbe8515d0b7a).

[56] C. del C. Rodríguez and C. M. Rodríguez, "Utilidad de la metodología de Maxwell en el diseño de investigaciones," *Actualidad Contable Faces*, vol. 19, (33), pp. 72-95, 2016. Available:  
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/257/25746579005/index.html>.

[57] J. Abreu, "Hipótesis, método & diseño de investigación (hypothesis, method & research design)," *Daena: International Journal of Good Conscience*, vol. 7, (2), pp. 187-197, 2012.

[58] J. A. CARDONA-ARIAS, "Ortodoxia y fisuras en el diseño y ejecución de estudios descriptivos," *Revista Med*, vol. 23, (1), pp. 38-49, 2015.

[59] V. I. Soto-Lesmes and de Villalobos, María Mercedes Durán, "El trabajo de campo: clave en la investigación cualitativa," *Aquichan*, vol. 10, (3), pp. 253-266, 2010.

[60] R. Hernández and Fernández, C. y Baptista, P., *Metodología De La Investigación*. 2010 Available:  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.isames.2011.03.003>  
<https://doi.org/10.1016/j.gr.2017.08.001>  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2014.12.018>  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2011.08.005>  
<http://dx.doi.org/10.1080/00206814.2014.902757>  
[file:///C:/Users/Elias Mendoza/Documents/Documentos](file:///C:/Users/Elias%20Mendoza/Documents/Documentos)

Elias/Maestrias UCR/MATEG/Referencias del TFIA/Metodología de la Investigación - Sampieri (6ta edición).pdf. DOI: 10.1017/CBO9781107415324.004.

[61] E. Gómez-Luna *et al*, "Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización," *Dyna*, vol. 81, (184), pp. 158-163, 2014.

[62] S. G. Martín and V. Lafuente, "Referencias bibliográficas: indicadores para su evaluación en trabajos científicos," *Investigación Bibliotecológica*, vol. 31, (71), pp. 151-180, 2017.

[63] Z. R. V. Cordero, "La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica," *Revista Educación*, vol. 33, (1), pp. 155-165, 2009.

[64] J. Lozada, "Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria," *CienciaAmérica: Revista De Divulgación Científica De La Universidad Tecnológica Indoamérica*, vol. 3, (1), pp. 47-50, 2014. Available: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>.

[65] I. Villaseñor Rodríguez, "Metodología para la elaboración de guías de fuentes de información," *Investigación Bibliotecológica*, vol. 22, (46), pp. 113-138, 2008.

[66] B. Consultores. (-02-22T07:21:26+00:00). *¿Qué es el análisis de contenidos y en qué investigaciones usarlo?*. Available: <https://online-tesis.com/que-es-el-analisis-de-contenido-y-en-que-investigaciones-usarlo/>.

[67] M. Tamayo y Tamayo, *Metodología De La Investigación*. 2007.

[68] PROCOMER, "Infraestructura en la nube se vuelve más necesaria en tiempos de COVID," 2020. Available: [https://www.procomer.com/alertas\\_comerciales/exportador-alerta/infraestructura-en-la-nube-se-vuelve-mas-necesaria-en-tiempos-de-covid/](https://www.procomer.com/alertas_comerciales/exportador-alerta/infraestructura-en-la-nube-se-vuelve-mas-necesaria-en-tiempos-de-covid/).

[69] B. Ruiz and R. Urvina, "Tecnología de Cloud Computing para Servicios de Infraestructura (IaaS)," 2016.

[70] S. Plaza Estévez, N. Ramírez Lamela and C. Acosta Morales, "API de servicios web orientados a accesibilidad," 2016.

[71] O. S. Pardo Carrillo and D. M. Navarro Jaimes, "Análítica de datos para toma de decisiones en las pymes y los micro establecimientos del sector turístico de Colombia 2015–2019," 2020.

- [72] J. D. C. Ganchala and J. Q. Gaibor, "La deontología aplicada al internet de las cosas (IDC) en el mundo," *Revista Caribeña De Ciencias Sociales*, (2019-05), 2019.
- [73] P. F. Muñoz-Calderón and M. G. Zhindón-Mora, "Computación en la nube: la infraestructura como servicio frente al modelo On-Premise," *Dominio De Las Ciencias*, vol. 6, (4), pp. 1535-1549, 2020.
- [74] M. Villegas-Chiroque, "Pandemia de COVID-19: pelea o huye," *Revista Experiencia En Medicina Del Hospital Regional Lambayeque*, vol. 6, (1), 2020.
- [75] E. Financiero, "Industria tecnológica acelera oferta de servicios en la nube en Costa Rica," 2014. Available: <https://www.elfinancierocr.com/tecnologia/industria-tecnologica-acelera-oferta-de-servicios-en-la-nube-en-costa-rica/DJXZJXZENRFODFYJO4G2WAZXVM/story/>.
- [76] E. Apuy, "Perfil de la oferta costarricense especializada en tecnologías 4.0," 2019. Available: <http://sistemas.procomer.go.cr/DocsSEM/20A998F7-39C0-4B39-99AC-083233A2367A.pdf>.
- [77] E. Financiero, "Estos son los diez mayores proveedores de tecnología para el sector público en Costa Rica," 2018. Available: <https://www.elfinancierocr.com/tecnologia/estos-son-los-diez-mayores-proveedores-de/CHGIMXEBLNDRNIECIY2B26X4TA/story/>.
- [78] PMBOOK, "Modelos de Gestión de TI," 2016. Available: <https://chmasiunal20161912041.wordpress.com/pmbook/>.
- [79] E. Abellán, "Scrum: qué es y cómo funciona esta metodología," 2020. Available: <https://www.wearemarketing.com/es/blog/metodologia-scrum-que-es-y-como-funciona.html>.
- [80] U. T. del Centro, "Manual para la Elaboración, Presentación y Evaluación del Trabajo Especial de Grado," *Valencia: UNITEC*, 2014.
- [81] (-08-21T22:00:00+00:00). *Acta Sesión Ordinaria 61-2020*. Available: <https://www.belen.go.cr/documents/20181/87020/61-2020.pdf>.
- [82] C. Augusto *et al*, "Design of a cloud computing migration model for public health enterprises Introducción," vol. 6, pp. 10-26, 2018.
- [83] CHEE, B. y C. FRANKLIN, *Cloud Computing: Technologies and Strategies of the Ubiquitous Data Center*. 2010.

- [84] A. López Gil, "Estudio comparativo de metodologías tradicionales y ágiles para proyectos de Desarrollo de Software," 2018.
- [85] B. Soto Lull, "Análisis comparativo de las herramientas software para gestión de proyectos y programas," 2017.
- [86] H. Rinco Rodriguez, "TÍTULO: Aplicación de lineamientos de la guía pmbook en la construcción del Proyecto Bodega 41 Manzana P3 Del Parque Industrial San Jorge en el municipio de Mosquera, Cundinamarca AUTOR (ES): Forero Gonzalez, Jose Anderson Y Gonzalez Aguirre, Anderson Roberto," .
- [87] F. A. G. Ruiz and R. E. R. Romero, "Caracterización y análisis de modelos de evaluación económica de proyectos de inversión bajo incertidumbre," *Revista Ingeniería Industrial*, vol. 8, (1), 2009.
- [88] B. Amante García *et al*, "Propuesta de gestión de proyectos con metodología AGILE: Caso de estudio proyecto ELDE," 2019.
- [89] A. Sánchez Gonzáles, "Entrevista Personal," Enero, 5, 2021.
- [90] M. Tamayo y Tamayo, "El proceso de la investigacion cientifica incluye evaluacion y administracion de proyectos de investigacion." 2004.
- [91] J. Gil Flores, E. García Jimenez and G. Rodríguez Gómez, "El análisis de los datos obtenidos en la investigación mediante grupos de discusión," 1994.

## 15 ANEXOS

### 15.1 ANEXO 1

#### Formato entrevista al personal que gestiona las TIC en la Municipalidad del Cantón de Puntarenas

Mi nombre es Elías Alberto Mendoza Campos, y estoy realizando el trabajo final de investigación aplicada denominado "PROPUESTA DE UNA GUÍA DE PROCESOS PARA EL TRASLADO DEL CENTRO DE DATOS A COMPUTACIÓN EN LA NUBE PARA LA MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN DE PUNTARENAS." como trabajo final de investigación aplicada para optar a la Maestría Profesional en Tecnologías de Información y Comunicación para la Gestión Organizacional. Con tal finalidad le agradezco contestar las siguientes preguntas.

1. ¿Cuáles son los servicios que requiere trasladar a computación en la nube por su nivel de criticidad?

Servidor de Base de Datos	Controlador de Dominio	Servidor Aplicaciones	Otro	Otro

1. ¿Desea continuar administrando toda la infraestructura en el nuevo servicio?

SI	NO

1. ¿Desea invertir en hardware y software para poder tener sus servicios en la nube?

SI	NO

1. ¿Considera importante que sea el proveedor administre los servidores virtuales, el almacenamiento, Redes, así como la seguridad perimetral?

SI	NO



1. ¿El servicio a contratar lo utilizara exclusivamente para el entorno de desarrollo de aplicaciones?

SI	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1. ¿Desea gestionar los sistemas operativos instalados en los servidores virtuales?

SI	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1. ¿Considera importante que el servicio a contratar pueda ser flexible dependiendo de la demanda de los servicios por parte de los funcionarios?

SI	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1. ¿Cuenta con personal capacitado para gestionar el traslado a computación a la nube?

SI	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 15.2 ANEXO 2

### Formato de entrevista a proveedores que brindan el servicio de computación en la nube en Costa Rica.

Mi nombre es Elías Alberto Mendoza Campos, y estoy realizando el trabajo final de investigación aplicada denominado "PROPUESTA DE UNA GUÍA DE PROCESOS PARA EL TRASLADO DEL CENTRO DE DATOS A COMPUTACIÓN EN LA NUBE PARA LA MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN DE PUNTARENAS." como trabajo final de investigación aplicada para optar a la Maestría Profesional en Tecnologías de Información y Comunicación para la Gestión Organizacional. Con tal finalidad le agradezco contestar las siguientes preguntas.

1. ¿Cuántos años de experiencia tiene brindando los servicios en la nube?

Menos de 10 años	10 años	11 años	12 años	Más de 12 años

1. ¿Cuáles certificaciones tiene su empresa para garantizar los servicios brindados?

Gestión	Infraestructura	Operación	Empleados
PCI DSS	Leed	DCOS	ATD
ISO 50001	TIA-942	Sostenibilidad Operacional	CAPM
ISO 9001	Diseño	M & O	ITIL
	Tier III		EEBP
			COP
			CDFPM
			AOS
			ATS

1. ¿Cuenta con respaldos y redundancia de datos?

SI	NO
----	----

1. ¿Cuenta con Contratos y políticas de privacidad?

SI	NO
----	----

1. ¿Cuál es el nivel de disponibilidad de los servicios y recursos que ofrece su empresa a los servicios contratados?

<99.9	=99.9	Otro

1. ¿Brinda enlace a internet con sobresuscripción 1:1 BGP?

SI	NO
----	----

1. ¿Cuenta con enlace redundante en caso de falla del enlace primario VPN utilizado?

SI	NO
----	----

1. ¿Brinda servicio de soporte y monitoreo las 24 horas los 7 días de la semana durante los 365 días del año?

SI	NO
----	----

1. ¿Antes de brindar una propuesta de los equipos virtualizados, hacen una prueba de rendimiento o comparativa de los servidores para analizar el consumo real de los equipos, y así poder ofertar la configuración requerida de los servidores?

SI	NO
----	----

1. ¿Cuál es la ubicación del Datacenters en Costa Rica?

Puntarenas	San José	Alajuela	Guanacaste	Cartago	Limón	Heredia

1. ¿Cuáles servicios en la nube ofrecen actualmente?

IaaS	PaaS	SaaS

15.3 ANEXO 3

Entrevista a los proveedores de servicio de computación en la nube

ADN Datacenter  
Luis Carlos Rojas Cruz (CIO)

52

**Anexo 2**

**Entrevista a los proveedores de servicio de computación en la nube.**

Mi nombre es Elías Alberto Mendoza Campos, y estoy realizando el trabajo final de investigación aplicada denominado "PROPUESTA DE UNA GUÍA DE PROCESOS PARA EL TRASLADO DEL CENTRO DE DATOS A COMPUTACIÓN EN LA NUBE PARA LA MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN DE PUNTARENAS." como trabajo final de investigación aplicada para optar a la Maestría Profesional en Tecnologías de Información y Comunicación para la Gestión Organizacional. Con tal finalidad le agradezco contestar las siguientes preguntas.

1. ¿Cuántos años de experiencia tiene brindando los servicios en la nube?

Menos de 10 años	10 años	11 años	12 años	Más de 12 años
				✓

2. ¿Cuales certificaciones tiene su empresa para garantizar los servicios brindados?

Gestión	Infraestructura	Operación	Empleados
PCI DSS	Leed	DCOS	ATD
ISO 50001	TIA-942	Sostenibilidad Operacional	CAPM
ISO 9001	Diseño	M & O	ITIL ✓
ISO 20000	Tier III ✓		EEBP
Essential Cost Rica			COP
			CDFPM
			AOS ✓
			ATS ✓

3. ¿Cuenta con respaldos y redundancia de datos?

SI ✓	NO
------	----

4. ¿Cuenta con Contratos y políticas de privacidad?

SI ✓	NO
------	----

## ADN Datacenter

53

5. ¿Cual es el nivel de disponibilidad de los servicios y recursos que ofrece su empresa a los servicios contratados?

<99.9	=99.9	Otro
	✓	

6. ¿Brinda enlace a internet con sobresuscripción 1:1 BGP?

SI ✓	NO
------	----

7. ¿Cuenta con enlace redundante en caso de falla del enlace primario VPN utilizado?

SI ✓	NO
------	----

8. ¿Brinda servicio de soporte y monitoreo las 24 horas los 7 días de la semana durante los 365 días del año?

SI ✓	NO
------	----

9. ¿Antes de brindar una propuesta de los equipos virtualizados, hacen una prueba de rendimiento o comparativa de los servidores para analizar el consumo real de los equipos, y así poder ofertar la configuración requerida de los servidores ?

SI ✓	NO
------	----

10. ¿Cual es la ubicación del datacenter en Costa Rica ?

Puntarenas	San José	Alajuela	Guanacaste	Cartago	Limón	Heredia
		✓				

11. ¿Cuales servicios en la nube ofrecen actualmente?

IaaS	PaaS	SaaS
✓		

Codisa

52

## Anexo 2

## Entrevista a los proveedores de servicio de computación en la nube.

Mi nombre es Elías Alberto Mendoza Campos, y estoy realizando el trabajo final de investigación aplicada denominado "PROPUESTA DE UNA GUÍA DE PROCESOS PARA EL TRASLADO DEL CENTRO DE DATOS A COMPUTACIÓN EN LA NUBE PARA LA MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN DE PUNTARENAS." como trabajo final de investigación aplicada para optar a la Maestría Profesional en Tecnologías de Información y Comunicación para la Gestión Organizacional. Con tal finalidad le agradezco contestar las siguientes preguntas.

1. ¿Cuántos años de experiencia tiene brindando los servicios en la nube?

Menos de 10 años	10 años	11 años	12 años	Más de 12 años
				✓

2. ¿Cuales certificaciones tiene su empresa para garantizar los servicios brindados?

Gestión	Infraestructura	Operación	Empleados
PCI DSS ✓	Leed ✓	DCOS ✓	ATD ✓
ISO 50001 ✓	TIA-942 ✓	Sostenibilidad Operacional ✓	CAPM ✓
ISO 9001 ✓	Diseño ✓	M & O ✓	ITIL ✓
	Tier III ✓		EEBP ✓
			COP ✓
			CDFPM ✓
			AOS ✓
			ATS ✓

3. ¿Cuenta con respaldos y redundancia de datos?

SI ✓	NO
------	----

4. ¿Cuenta con Contratos y políticas de privacidad?

SI ✓	NO
------	----

Codisa

53

5. ¿Cual es el nivel de disponibilidad de los servicios y recursos que ofrece su empresa a los servicios contratados?

<99.9	=99.9	Otro
	✓	

6. ¿Brinda enlace a internet con sobresuscripción 1:1 BGP?

SI ✓	NO
------	----

7. ¿Cuenta con enlace redundante en caso de falla del enlace primario VPN utilizado?

SI ✓	NO
------	----

8. ¿Brinda servicio de soporte y monitoreo las 24 horas los 7 días de la semana durante los 365 días del año?

SI ✓	NO
------	----

9. ¿Antes de brindar una propuesta de los equipos virtualizados, hacen una prueba de rendimiento o comparativa de los servidores para analizar el consumo real de los equipos, y así poder ofertar la configuración requerida de los servidores ?

SI ✓	NO
------	----

10. ¿Cual es la ubicación del datacenter en Costa Rica ?

Puntarenas	San José	Alajuela	Guanacaste	Cartago	Limón	Heredia
	✓					

11. ¿Cuales servicios en la nube ofrecen actualmente?

IaaS	PaaS	SaaS
✓	✓	✓

# Continuum Datacenter

52

## Anexo 2

### Entrevista a los proveedores de servicio de computación en la nube.

Mi nombre es Elías Alberto Mendoza Campos, y estoy realizando el trabajo final de investigación aplicada denominado "PROPUESTA DE UNA GUÍA DE PROCESOS PARA EL TRASLADO DEL CENTRO DE DATOS A COMPUTACIÓN EN LA NUBE PARA LA MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN DE PUNTARENAS." como trabajo final de investigación aplicada para optar a la Maestría Profesional en Tecnologías de Información y Comunicación para la Gestión Organizacional. Con tal finalidad le agradezco contestar las siguientes preguntas.

1. ¿Cuántos años de experiencia tiene brindando los servicios en la nube?

Menos de 10 años	10 años	11 años	12 años	Más de 12 años
✓				

2. ¿Cuales certificaciones tiene su empresa para garantizar los servicios brindados?

Gestión	Infraestructura	Operación	Empleados
PCI DSS ✓	Leed	DCOS	ATD
ISO 50001	TIA-942	Sostenibilidad Operacional	CAPM
ISO 9001	Diseño	M & O	ITIL ✓
	Tier III ✓		EEBP
			COP
			CDFPM
			AOS
			ATS

3. ¿Cuenta con respaldos y redundancia de datos?

SI ✓	NO
------	----

4. ¿Cuenta con Contratos y políticas de privacidad?

SI ✓	NO
------	----



## Continom Datacenter

53

5. ¿Cual es el nivel de disponibilidad de los servicios y recursos que ofrece su empresa a los servicios contratados?

<99.9	=99.9	Otro
	✓	

6. ¿Brinda enlace a internet con sobresuscripción 1:1 BGP?

SI	✓	NO
----	---	----

7. ¿Cuenta con enlace redundante en caso de falla del enlace primario VPN utilizado?

SI	✓	NO
----	---	----

8. ¿Brinda servicio de soporte y monitoreo las 24 horas los 7 días de la semana durante los 365 días del año?

SI	✓	NO
----	---	----

9. ¿Antes de brindar una propuesta de los equipos virtualizados, hacen una prueba de rendimiento o comparativa de los servidores para analizar el consumo real de los equipos, y así poder ofertar la configuración requerida de los servidores ?

SI	NO	✓
----	----	---

10. ¿Cual es la ubicación del datacenter en Costa Rica ?

Puntarenas	San José	Alajuela	Guanacaste	Cartago	Limón	Heredia
			✓			

11. ¿Cuales servicios en la nube ofrecen actualmente?

IaaS	PaaS	SaaS
✓	✓	✓

## 15.4 ANEXO 4

## Entrevista al personal de TIC

## Entrevista al personal que maneja las TIC

Mi nombre es Elías Alberto Mendoza Campos, y estoy realizando el trabajo final de investigación aplicada denominado "PROPUESTA DE UNA GUÍA DE PROCESOS PARA EL TRASLADO DEL CENTRO DE DATOS A COMPUTACIÓN EN LA NUBE PARA LA MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN DE PUNTARENAS." como trabajo final de investigación aplicada para optar a la Maestría Profesional en Tecnologías de Información y Comunicación para la Gestión Organizacional. Con tal finalidad le agradezco contestar las siguientes preguntas.

1. ¿Cuáles son los servicios que requiere trasladar a computación en la nube por su nivel de criticidad?

Servidor de Base de Datos  Controlador de Dominio  Servidor Aplicaciones

Otros: Especifique: \_\_\_\_\_

2. ¿Desea continuar administrando toda la infraestructura en el nuevo servicio?

SI  NO

3. ¿Desea invertir en hardware y software para poder tener sus servicios en la nube?

SI  NO

4. ¿Considera importante que sea el proveedor administre los servidores virtuales, el almacenamiento, Redes, así como la seguridad perimetral?

SI  NO

5. ¿El servicio a contratar lo utilizara exclusivamente para el entorno de desarrollo de aplicaciones?

SI  NO

6. ¿Desea gestionar los sistemas operativos instalados en los servidores virtuales?

SI  NO

7. ¿Considera importante que el servicio a contratar pueda ser flexible dependiendo de la demanda de los servicios por parte de los funcionarios?

SI  NO

8. ¿Cuenta con personal capacitado para gestionar el traslado a computación a la nube?

SI  NO

Entrevistado: Dic. Vidia Pinosales Flores

Analista de Sistemas

### Entrevista al personal que maneja las TIC

Mi nombre es Elías Alberto Mendoza Campos, y estoy realizando el trabajo final de investigación aplicada denominado "PROPUESTA DE UNA GUÍA DE PROCESOS PARA EL TRASLADO DEL CENTRO DE DATOS A COMPUTACIÓN EN LA NUBE PARA LA MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN DE PUNTARENAS." como trabajo final de investigación aplicada para optar a la Maestría Profesional en Tecnologías de Información y Comunicación para la Gestión Organizacional. Con tal finalidad le agradezco contestar las siguientes preguntas.

1. ¿Cuáles son los servicios que requiere trasladar a computación en la nube por su nivel de criticidad?

Servidor de Base de Datos  Controlador de Dominio  Servidor Aplicaciones

Otros: Especifique: \_\_\_\_\_

2. ¿Desea continuar administrando toda la infraestructura en el nuevo servicio?

SI  NO

3. ¿Desea invertir en hardware y software para poder tener sus servicios en la nube?

SI  NO

4. ¿Considera importante que sea el proveedor administre los servidores virtuales, el almacenamiento, Redes, así como la seguridad perimetral?

SI  NO

5. ¿El servicio a contratar lo utilizara exclusivamente para el entorno de desarrollo de aplicaciones? SI  NO

6. ¿Desea gestionar los sistemas operativos instalados en los servidores virtuales?

SI  NO

7. ¿Considera importante que el servicio a contratar pueda ser flexible dependiendo de la demanda de los servicios por parte de los funcionarios?

SI  NO

8. ¿Cuenta con personal capacitado para gestionar el traslado a computación a la nube?

SI  NO

Entrevistado: Lic. Wilbath Natabanta Ruiz

Asistente de informática

## 15.5 ANEXO 5

<b>ACTA DEL PROYECTO</b>	
<b>Fecha</b>	<b>Nombre de Proyecto</b>
<b>Áreas de conocimiento / procesos:</b>	<b>Área de aplicación (Sector / Actividad):</b>
<b>Fecha de inicio del proyecto</b>	<b>Fecha tentativa de finalización del proyecto</b>
<b>SCRUM Master</b>	<b>Product Owner:</b>
<b>Objetivos del proyecto (general y específicos)</b>	
Objetivo general	
Objetivos específicos	
<b>Justificación o propósito del proyecto (Aporte y resultados esperados)</b>	
<b>Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto</b>	
<b>Factores críticos de éxito</b>	
<b>Exclusiones del Proyecto</b>	
<b>Asunciones o Suposiciones del Proyecto</b>	
<b>Tiempo estimado del proyecto</b>	
<b>Costo del Proyecto</b>	
<b>Identificación de grupos de interés (Stakeholders)</b>	
Involucrados directo(s):	
involucrados indirecto(s):	
<b>Aprobado por:</b>	<b>Firma:</b>
<b>Realizado por:</b>	

## 15.6 ANEXO 6

### ACTA DE CIERRE DEL PROYECTO

Nombre del proyecto: \_\_\_\_\_

Fecha de cierre: \_\_\_\_\_

#### Product Owner - Cierre

Por medio de la presente, se da cierre formal al proyecto por la razón especificada en el siguiente cuadro:

Preguntas	Respuesta (Si/No)	Justificación
¿Se cumplieron los objetivos del establecidos en el proyecto?		
¿Se cumplieron con todos los entregables del proyecto?		
¿El <i>Product Owner</i> está de acuerdo con el resultado global del proyecto?		

Comentarios: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Marcar con una "X" la razón de cierre:

Entrega de todos los productos de conformidad con los requerimientos del usuario.	
Entrega parcial de productos y eliminación de otros de conformidad con los requerimientos del usuario.	
Eliminación de todos los productos asociados con el proyecto.	

**Aceptación de los productos o entregables:**

A continuación, se establece los entregables del proyecto y su estado:

Entregable	Aceptación (Si o No)	Observaciones

**Aprobaciones**

Se detalla el equipo de trabajo que participó en el proyecto y que con esta documentación se da por entendido que queda liberado:

Nombre	Dependencia	Rol en el proyecto	Firma

## 15.7 ANEXO 7

## OFERTAS DE PROVEEDORES DE SERVICIO EN LA NUBE PROVEEDOR GBM



### 3. PROPUESTA COMERCIAL

El monto del servicio se describe en la tabla que sigue a este párrafo. El monto de Instalación solo se cancela una vez, mientras que el monto mensual será vigente desde la aceptación del servicio hasta que culmine el período del contrato correspondiente.

Servicio	Descripción	Instalación (un solo pago)	Mensualidad (36 meses)
Capacity Now	Capacidad de procesamiento descrito en el punto 2.2.1	\$1,292.81	\$1,080.30
Internet	Servicio de Internet 5 Mbps 1:5	\$780.00	\$780.00
TOTAL (USD)		\$2,072.81	\$1,860.30

#### Notas

- El plazo del contrato será de treinta y seis (36) meses
- La facturación se realizará los primeros 10 días del mes en curso
- El Cliente realizará el pago 30 días después de recibida la factura
- Costos por capacidad adicional:
  - o 1 GB de Storage: \$0,73 por mes
  - o 1 GB Memoria RAM: \$13,00 por mes
  - o 1 VCPU: \$35,00 por mes
  - o 1 Mbps: \$156 x mes

**PROVEEDOR INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD**  
**9. Propuesta Económica**

<b>SOLUCION OFERTADA</b> Precios en dólares norteamericanos			
Descripción del Servicio	Cantidad	Precio unitario	Precio Mensual Subtotal
Hosting Virtual delta	- 1 servidor - 1 vCores - 2 RAM - 60 HD	\$ 62 \$ 13.25 \$ 15.90GB \$ .31GB	\$ 61.82
Hosting Virtual beta2	- 1 servidor - 2 vCores - 8 RAM - 100 HD	\$ 62 \$ 13.25 \$ 15.90GB \$ .31GB	\$ 182.81
Hosting Virtual beta3	- 1 servidor - 1 vCores - 8 RAM - 60 HD	\$ 62 \$ 13.25 \$ 15.90GB \$ .31GB	\$ 157.20
Hosting Virtual alfa2	- 1 servidor - 2 vCores - 8 RAM - 400 HD	\$ 62 \$ 13.25 \$ 15.90GB \$ .31GB	\$ 275.54
<b>Total:</b>			<b>\$ 677.37</b>
<b>Plazo de permanencia:</b>			<b>24 meses</b>
- Observaciones: precio base sin contrato 1 servidor \$70 - 1 vCores \$15 - 1 RAM \$18 - 1GB adicional HD \$0.35			



800-EMPRESA  
www.grupoice.com



Adicionales	
Core lógico *	\$ 62.00
Precio de 1 GB RAM*	\$ 15.90
Precio por GB*	\$ 0.31
Precio por VPN adicional**	\$ 0.00
Precio Mb adicional **	\$ 0.00

Servicio	Precio mensual \$
Cloud Backup (50 GB)	83,90
GB adicional	1,15
Licenciamiento Windows server 2012 estándar \$25 c/u	100
Licenciamiento SQL server 2012 estándar c/u	150
Permanencia	24 meses

- \* Tarifas incluidas en la oferta y con contrato de 24 meses
- Precio por hora servicios técnicos especializados en horario hábil \$ 85.00
- Precio por hora servicios técnicos especializados en horario no hábil \$ 85.00



## PROVEEDOR ADN

DESCRIPCIÓN	Setup Fee	Monto												
<p><b>Servicio de Renta de Servidores Virtuales para UMCA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Todos los servidores virtuales que se ofrecen disponen de un SLA de 99.9% de uptime anual.</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Servidor</th> <th>Procesadores</th> <th>Memoria</th> <th>Storage*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SQL 2008 Server</td> <td>1</td> <td>4 GB</td> <td>500 GB</td> </tr> <tr> <td>ERP</td> <td>1</td> <td>4 GB</td> <td>500 GB</td> </tr> </tbody> </table> <p>*Total de almacenamiento asignado: 1TB</p> <p><b>Seguridad física y lógica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bitácora de ingreso a las instalaciones.</li> <li>Primer nivel: Área administrativa y logística por medio de lector de tarjetas de proximidad.</li> <li>Segundo nivel: Ingreso al Datacenter con lector biométrico de huella digital y validación cruzada de tarjeta de proximidad.</li> <li>Tercer nivel: Área de Colocación de servidores con tarjeta de proximidad.</li> <li>Cuarto nivel: Llave para acceso al gabinete dedicado.</li> <li>Control de Acceso al gabinete con tarjeta de proximidad.</li> <li>Cámaras de video vigilancia perimetrales al Datacenter.</li> <li>Cámaras de video vigilancia a nivel de pasillos dentro del Datacenter.</li> <li>Sistema de gas ICARO 25 para supresión de incendios, el cual no son corrosivos.</li> </ul> <p><b>Temas Eléctricos y Aire Acondicionado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gastos Eléctricos incluidos – UPS redundante activo - activo</li> <li>La UPS estará conectada a un generador de 350KVA el cual tiene una capacidad de 24 horas sin necesidad de recarga.</li> <li>Aire acondicionado automático redundante para mantener los equipos a 22°C.</li> </ul> <p><b>Temas de Telecomunicaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los equipos del cliente estarán detrás de un Firewall para garantizar la seguridad informática. Adicionalmente se dispone de un segundo Firewall para atender alguna situación en caso de contingencia.</li> <li>El cliente deberá indicar qué puertos deben estar abiertos ya que por política de ADN la mayor cantidad de puertos están cerrados. El cliente podrá solicitar la apertura de un puerto dado a través de la cuenta de <a href="mailto:soporte@adnsolutions.net">soporte@adnsolutions.net</a>.</li> <li>El servicio de colocación se brinda con un ancho de banda desde y hacia Internet de 4MB** con un total de 2 IP Pública fijas.</li> <li>Se incluye una conexión VPN LAN to LAN desde un ASA 5520 propiedad del cliente hasta un dispositivo de telecomunicaciones administrado por ADN. El protocolo que se utilizará es IPSec.</li> </ul>	Servidor	Procesadores	Memoria	Storage*	SQL 2008 Server	1	4 GB	500 GB	ERP	1	4 GB	500 GB	\$1900/único pago al inicio	\$1430/mes
Servidor	Procesadores	Memoria	Storage*											
SQL 2008 Server	1	4 GB	500 GB											
ERP	1	4 GB	500 GB											
<p><b>Licenciamiento Evault para back up del SQL y 25 GB de almacenamiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Plug in de SQL para respaldos de la información</li> </ul>	Incluido	\$55/mes												
<b>Totales:</b>	<b>\$1900/único pago al inicio</b>	<b>\$1485/mes</b>												

## PROVEEDOR CODISA

### Alcance del servicio de Unidades Empresariales CODISA

El objetivo del presente contrato es proveer los servicios de unidades empresariales CODISA, que permiten resguardar y operar sus sistemas empresariales en el Data Center del NAP de Centroamérica con tecnologías de virtualización de infraestructura.

#### Unidades Empresariales

En el presente contrato se consideran una (1) unidad empresarial, se incluye la plataforma para operar los siguientes servicios informáticos:

- Cuatro servidores con las siguientes características:

Host Name	Servidores	Cores	RAM	Disco			Costo	Enlace requerido (MB)	Costo Enlace (Precio especial una única vez)
	Cantidad	Cantidad	Cantidad	C:	Otras	Respaldo			
Controlador de Domino	1	1	2	50			\$ 245,00		
Servidor Aplicaciones	1	2	8	50	50		\$ 330,00		
Servidor Web	1	1	2	50			\$ 245,00		
Servidor de Base de Datos	1	2	8	50	100	100	\$ 808,00		
	4	6	20	350		100	\$ 1.628,00	5	\$ 160,00

- Un enlace a Internet de 5 Mb/s 1:1 de sobreescripción BGP
- Dos direcciones IP públicas
- Capacidad en disco de 350GB
- Partición de 100GB para respaldos de la base de datos
- Los core virtuales de los servidores de la nube son Intel Xeon de 1.5Ghz
- Licenciamiento para 4 máquinas virtuales Windows Server Estándar 2008 R2 X64 y versiones posteriores y un SQL SERVER 2008 R2 Estándar y versiones posteriores

Adicionales	
Core lógico	\$ 26,03
Precio de 1 GB RAM	\$ 5,79
Precio por GB	\$ 0,58
Precio por VPN adicional	\$ 10,00
Precio Mb adicional	\$ 70,00

- Incluye 2 Ip Públicas. El precio por IP Pública adicional es de \$40
- Incluye 2 VPN para sede central.
- Incluye 6 VPN para sedes
- Precio por hora servicios técnicos especializados en horario hábil \$65
- Precio por hora servicios técnicos especializados en horario no hábil \$100
- Contrataciones mayores a 5 horas tendrán un precio por hora para servicios técnicos especializados de \$63 en horario hábil y \$98 en horario no hábil.
- La adquisición de nuevos servicios en hardware, comunicación, servidores, software dependerá de la lista de precios vigente al momento de contratar los nuevos servicios.

## 15.8 ANEXO 8

## COTIZACIÓN PARA UN DATACENTER

## PROPOSAL SUMMARY

<b>Customer Name</b>	
<b>Customer Number</b>	115453304
<b>Date</b>	
<b>Contract #</b>	

Line	Quantity	Quote #	Config #	Description	Total
1	1	626045287	008140478	HARDWARE - SERVIDORES POWEREDGE R620 PARA CLUSTER ACTIVO-ACTIVO DE HYPERV	20,806.42
2	1	624414458	008056041	HARDWARE - SWITCHES POWERCONNECT 8024, 24 PUERTOS 10 GBE PARA ALTA DISPONIBILIDAD	11,837.09
3	1	624415053	008056042	HARDWARE - UNIDAD DE ALMACENAMIENTO POWERSHIELD MD3620I 10GB ISCSI, 24 BAHIAS, 2 CONTROLADORAS	21,615.48
4	1	622604055	007959625	HARDWARE - UNIDAD DE RESPALDO A DISCO Y ADMINISTRACION DL2200 (INCLUYE SOFTWARE DE BACKUP)	17,285.14
5	1	607763669	007279905	HARDWARE - GABINETE DELL 4220 42U RACK CON PUERTAS, PANELES LATERALES Y ACCESORIOS	4,536.20
6	1	622606854	007959626	HARDWARE - UNIDAD DE CINTA PV114X, LTO4, 1 DRIVE PARA HISTORICOS	5,130.30
7	1	626045528	008140483	HARDWARE - CAJA DE DISCOS POWERSHIELD MD1220 SAS, 24 BAHIAS PARA EXPANCIION	7,652.94
8	1	626343352	000000000	SOFTWARE - SOLUCION MICROSOFT DE CLUSTER ACTIVO-ACTIVO	44,408.60
9	1	626341626	000000000	SOFTWARE - WINDOWS SERVER ENTERPRISE 2008 R2 ICLUYE CALS Y RDS	9,106.86
10	1	625803285	000000000	PERIFERICO - WYSE C90LEW 2GF/1GR DVI + TECLADO	17,110.80
11	1	625804559	000000000	PERIFERICO - DELL MONITOR ST2220T 21.5 TOUCH	11,219.60
12	1	625804775	000000000	PERIFERICO - DELL MONITOR E1912H,18.5IN,FP NORMAL	4,099.20
13	1	625807646	000000000	PERIFERICO - USB OPTICAL MOUSE	400.00
14	1	625807813	000000000	SUBSCRIPCION VDA (VIRTUAL DESKTOP ACCES) 1 AA'O	2,976.00
15	1	622791076	000000000	SERVICIO DE IMPLEMENTACION DE INFRESTRUCTURA MICROSOFT	21,107.00
16	1	626286573	000000000	SERVICIO DE IMPLEMENTACION DE INFRAESTRUCTURA MICROSOFT RDS Y WYSE	17,036.94

<b>Product SubTotal</b>	214,828.81
<b>Tax</b>	0.00
<b>Shipping &amp; Handling</b>	1,499.76
<b>*Total Purchase Price</b>	216,328.57

15.9 ANEXO 9

MATRIZ DE RIESGOS

MATRIZ DE RIESGOS Y MEDICION DEL IMPACTO PTS				
#	Actividad	Probabilidad	Impacto	Calificación del riesgo (1 - 16)
1	Enlace de Internet	Critica	Critico	16
2	Migración de base de datos al servidor en la nube	Critica	Critico	16
3	Migración Aplicaciones al servidor en la nube	Critica	Critico	16
4	Migración del Active Directory a servidor en la nube	Critica	Critico	16
5	Incapacidad de algunos de los técnicos	Baja	Medio	2
6	Daño de los respaldos realizados para Migración	Alta	Critico	12

Riesgo bajo
Riesgo medio
Riesgo alto
Riesgo crítico

		Medición del impacto peso numérico			
Probabilidad	4	8	12	16	
	3	6	9	12	
	2	4	6	8	
	1	2	3	4	

15.10 ANEXO 10

PRODUCTO BACKLOG

Pila de Producto (Product Backlog)

Identificador (ID) de la Historia	Enunciado de la Historia	Alias	Estado	Dimensión / Esfuerzo	Iteración (Sprint)	Prioridad	Comentarios
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

## 15.11 ANEXO 11

## SPRINT BACKLOG

(Sprint Backlog)						Día 1		Día 2		Total	
						Cons.	Rest.	Cons.	Rest.	Cons.	Rest.
Identificador (ID) de ítem de product backlog	Enunciado del ítem de Product Backlog	Tarea	Dueño / Voluntario	Estatus	Horas estimadas totales						
1	Enunciado del ítem de Product Backlog	[Enunciado de tarea 1]					0		0	0	0
		[Enunciado de tarea 2]					0		0	0	0
		[Enunciado de tarea 3]					0		0	0	0
		[Enunciado de tarea 4]					0		0	0	0
2	Enunciado del ítem de Product Backlog	[Enunciado de tarea 1]					0		0	0	0
		[Enunciado de tarea 2]					0		0	0	0
		[Enunciado de tarea 3]					0		0	0	0
		[Enunciado de tarea 4]					0		0	0	0
3	Enunciado del ítem de Product Backlog	[Enunciado de tarea 1]					0		0	0	0
		[Enunciado de tarea 2]					0		0	0	0
		[Enunciado de tarea 3]					0		0	0	0
		[Enunciado de tarea 4]					0		0	0	0