

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**



**Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación**

“REDISEÑO DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS EN  
UN DATACENTER UTILIZANDO LA METODOLOGÍA BUSINESS PROCESS  
MANAGEMENT”

**PROYECTO DE TITULACIÓN**

PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

**MAGISTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL**

Autores por:

ALEX ORLANDO GUTIERREZ NAVAS

CARLOS ANÍBAL ORELLANA MUÑOZ

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2025

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a dios, por la salud y fuerzas de voluntad que me da día a día, a mi familia por el apoyo incondicional que me brinda para continuar con los objetivos planteados y también agradezco a la empresa y a sus directivos donde laboro, por la oportunidad que me brinda para que mi estatus laboral y personal tengan un crecimiento a nivel académico.

Lcdo. Alex Orlando Gutiérrez Navas

Agradezco a Dios y a mi familia que me apoyo siempre en este camino para alcanzar este logro, a mi madre que, gracias a sus sacrificios silenciosos, por tu amor incondicional y por creer en mí incluso en los momentos más difíciles. Cada paso que he dado, cada logro alcanzado, lleva tu huella. Tú me enseñaste que con perseverancia y fe no hay sueño imposible. También quiero extender mi agradecimiento a mis compañeros de trabajo que aportaron con su experiencia para plasmar las ideas planteadas en este trabajo.

Ing. Carlos Aníbal Orellana Muñoz

## DEDICATORIA

Este proyecto se lo dedico, a mi madre y padre que desde el cielo me apoyan y me seguirán apoyando, también dedico este trabajo a mis hijos quienes son el propósito primordial por el cual me esfuerzo día a día, para poderles brindar el apoyo necesario, y por sobre todas las cosas agradezco a Dios por la fortaleza que me da.

Lcdo. Alex Orlando Gutiérrez Navas

A Dios, por iluminar mi camino y darme la fortaleza para alcanzar esta meta. A mi familia, especialmente a mi madre María y a mi hermano Adrián, por su amor incondicional, su apoyo incansable y los sacrificios que hicieron para que hoy pueda ver este sueño hecho realidad. A mis amigos y compañeros de labores, por acompañarme en este recorrido, con sus consejos, paciencia y motivación en los momentos más desafiantes. Esta tesis no solo es el resultado de años de esfuerzo académico, sino también del cariño y la inspiración que cada uno de ustedes sembró en mí.

A quienes creyeron en mí incluso cuando yo dudaba. Gracias.

Ing. Carlos Aníbal Orellana Muñoz

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

Nosotros Lcdo. Alex Orlando Gutiérrez Navas y el Ing. Carlos Aníbal Orellana Muñoz acordamos y reconocemos que: La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor o autores, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores. El o los estudiantes deberán procurar en cualquier caso de cesión de sus derechos patrimoniales incluir una cláusula en la cesión que proteja la vigencia de la licencia aquí concedida a la ESPOL.

La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, secreto empresarial, derechos patrimoniales de autor sobre software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por mí/nosotros durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la

ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que me/nos corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de mi/nuestra innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique los autores que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 18 de julio del 2025.

---

Lcdo. Alex Orlando Gutiérrez Navas

---

Ing. Carlos Aníbal Orellana Muñoz

## EVALUADORES

---

MGS. Juan Carlos García

TUTOR

---

MGS. Lenin Eduardo Freire

REVISOR

## RESUMEN

El objetivo de este estudio fue desarrollar una propuesta de mejora que se enfocara en la reducción de tiempos de suministro de servicios Housing, específicamente en la gestión de la instalación de equipos físicos en un centro de datos. Los problemas que pueden causar insatisfacción en la calidad de los servicios de cara a los clientes deberían analizarse primero. El problema principal radica en el trabajo por interacción de diferentes áreas, que con frecuencia resulta un proceso bastante repetitivo con tiempos de espera y gestión elevados en función de cómo las áreas involucradas realizan sus tareas.

Para cumplir con el objetivo, se realizó el levantamiento del proceso actual para que podamos entender el estado e identificar dónde atacar el problema. Se obtuvo esta información analizando cómo opera el proceso en este flujo. En contraste con los modelos proporcionados por el área de procesos de la empresa, el modelo se levantó utilizando el modelo BPMN de Bizagi.

## ÍNDICE GENERAL

<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>II</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>III</b>
<b>EVALUADORES .....</b>	<b>VI</b>
<b>DECLARACIÓN EXPRESA.....</b>	<b>IV</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE GENERAL .....</b>	<b>VIII</b>
<b>ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA .....</b>	<b>XIII</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURA.....</b>	<b>XIV</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>XV</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>16</b>
<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>18</b>
<b>GENERALIDADES .....</b>	<b>18</b>



1.1.	Antecedentes .....	18
1.2.	Descripción del problema .....	26
1.3.	Solución Propuesta .....	27
1.4.	Objetivos: .....	28
1.5.	Metodología: .....	28
1.6.	Variables .....	32
<b>CAPÍTULO 2.....</b>		<b>34</b>
MARCO TEÓRICO .....		34
2.1.	Data center .....	35
2.2.	Tipos de Data center .....	36
2.3.	Clasificación de los data center .....	37
2.4.	Componentes fundamentales de un Data Center .....	39
2.5.	Tendencias e innovaciones .....	46
2.6.	Introducción al Rediseño de Procesos en un Datacenter .....	48
2.7.	Desafíos Actuales en la Implementación de Servicios en un Datacenter .....	49

2.8.	Importancia del rediseño de procesos en entornos de TI .....	51
2.9.	Fundamentos de Business Process Management (BPM).....	53
2.10.	Importancia de Business Process Management (BPM).....	53
2.11.	Metodología BPMN .....	54
2.12.	Ciclo de vida de un proceso en BPMN .....	56
2.13.	Modelado de Procesos de Negocio en un Datacenter.....	57
2.14.	Automatización de Procesos de Negocio en un Datacenter ....	58
2.15.	Integración de Sistemas en un Datacenter.....	58
2.16.	Elementos de Business Process Model and Notation (BPMN)	59
2.17.	Elementos de Tareas en BPMN .....	59
<b>CAPÍTULO 3</b> .....		<b>65</b>
	LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN.....	65
3.1.	Situación actual del Datacenter .....	65
3.2.	Alcance .....	66
3.3.	Implementación de servicio Housing .....	66
3.4.	Matriz Raci .....	67

3.5.	Eventos .....	71
3.6.	Matriz RACI.....	73
3.7.	Evaluación de los problemas .....	75
3.8.	Indicadores de la situación actual .....	75
3.9.	Proceso actual modelo ASIS.....	90
<b>CAPITULO 4.....</b>		<b>92</b>
<b>MODELADO DEL PROCESO CON METODOLOGÍAS BPM.....</b>		<b>92</b>
4.1.	Identificar mejoras al proceso de instalación de servicios .....	92
4.2.	Diseño de nuevo flujo de proceso .....	95
4.3.	Modelamiento mediante la utilización de metodología BPMN. .....	102
<b>CAPITULO 5.....</b>		<b>108</b>
EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....		108
5.1.	Revisión de procesos con jefaturas y coordinaciones .....	108
5.2.	Corrección y Mejoras .....	109
5.3.	Análisis de Resultados .....	109

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 114**

CONCLUSIONES ..... 114

RECOMENDACIONES ..... 114

**BIBLIOGRAFÍA ..... 116**

## **ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA**

BOC	Bussines Operation Center
BPaaS	Business Process as a Service
BPM	Business Process Management
BPMN	Business Process Model and Notation
ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
IPCC L2	IP Contact Center Level 2
IT	Information Technology
PAC	Power and Cooling
PYMES	Pequeñas y medianas empresas
SLA	Service Level Agreement

## ÍNDICE DE FIGURA

Figura 3.1. Resultados Pregunta 1 .....	78
Figura 3.2. Resultados Pregunta 2 .....	79
Figura 3.3. Resultados Pregunta 3 .....	79
Figura 3.4. Resultados Pregunta 4 .....	80
Figura 3.5. Resultados Pregunta 5 .....	82
Figura 3.6. Implementación Housing .....	84
Figura 3.7. Implementación Hosting .....	88
Figura 3.8. Modelo AS LS .....	91
Figura 4.1. Diseño de flujo de proceso.....	101
Figura 5.1. Cronograma.....	113

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Medición de Variable .....	33
Tabla 2. Centro de datos .....	49
Tabla 3. Tabla de Eventos de Inicio .....	61
Tabla 4. Tabla de Eventos intermedios .....	62
Tabla 5. Tabla de Eventos de fin .....	63
Tabla 6. Tabla unidad básica de trabajo .....	64
Tabla 7. Actores y roles .....	69
Tabla 8. Eventos .....	71
Tabla 9. Eventos .....	73
Tabla 10. Encuesta .....	77
Tabla 11. Implementación Housing .....	83
Tabla 12. Implementación Hosting .....	87
Tabla 13 Departamentos .....	93
Tabla 14 Actividades para la instalación .....	95
Tabla 14 Estructura del Proceso .....	110

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene objetivo principal rediseñar el proceso de implementaciones de servicios con el fin de optimizar la entrega de nuevas soluciones, mismas que corresponden a servicios de Hosting y Housing dirigidas a clientes corporativos en la ciudad de Guayaquil, mediante la implementación de la metodología Business Process Management y la adecuación del espacio físico del datacenter. La principal problemática identificada fue que los tiempos de entrega de servicios son excesivamente largos, lo que genera molestias e inconformidad entre los clientes, esta situación puede agravarse gracias a que las áreas que requieren una mayor eficiencia no cuentan con una retroalimentación adecuada acerca de las tareas encomendadas y todos los aspectos que conforman el espacio físico correspondiente al Datacenter no se encuentra en buenas condiciones.

En varias ocasiones estos tiempos de entrega incluyen pasos innecesarios que generan retrasos significativos al producto, teniendo un tiempo promedio de espera para servicios de hosting de 7 días hábiles y para servicios de housing de 15 días hábiles, este inconveniente se contempla como una situación que se puede minimizar considerablemente en situaciones controladas. Estos altercados ocasionan que los SLA en los



contratos no procedan y en casos extremos pueden concluir en la cancelación del proceso, que por una u otra razón se debe en parte a una deficiente planificación productiva.

Por tal motivo la implementación de un BPMN agrega una solución a estas áreas donde se tienen conflictos en los tiempos de respuesta y de manera óptima simplificando los procesos, donde se debe empezar por una análisis del proceso actual y con ello encontrar el problema de raíz y mejorarlo en base a la metodología BPMN que mediante la estandarización de procesos y la documentación se puede lograr optimizar los tiempos requeridos, consiguiendo una reducción de al menos el 40% para servicios de hosting y un 30% para servicios de housing

# **CAPÍTULO 1**

## **GENERALIDADES**

### **1.1. Antecedentes**

Una empresa de telecomunicaciones que brinda servicios de Datacenter, demanda incremento en solicitud de servicios hosting por parte de PYMES y corporativos. Sin embargo, esta demanda está relacionada a un proceso ineficiente que falta en la optimización de tiempos de entrega y de los servicios contratados. Consecuentemente, los clientes tienen una mala experiencia del servicio provocando que los SLA en los contratos se incumplan y en algunos casos se cancelen a consecuencia del mal servicio que va desde los 10 segundos hasta los 60 minutos y en ocasiones hasta el próximo mantenimiento correctivo de los tiempos de espera o ineficiencia del mismo. Del mismo modo jefaturas de las áreas

involucradas como BOC (Bussiness Operation Center), IPCC L2 (encargada de la conectividad), PAC (Power and Cooling, encargados de la parte eléctrica) e IT (encargados de la parte tecnológica del Datacenter) tienen preocupación sobre estas dificultades y buscan de manera urgente la solución a este problema.

Un estudio realizado en la Universidad Tecnología del Perú se aborda la implementación de un sistema de información aplicando la metodología BPM, con el objetivo de mejorar la gestión de procesos en el servicio de hospitalización en el Hospital Santa Rosa, para ello el autor ejecutó un análisis profundo de los servicios prestados, en el cual se incluyó la distribución de espacios gestión de recursos y funciones del personal, además el autor brindó una propuesta de solución en la cual cada uno de los interesados participen en la mejora continua. En este estudio se menciona que al aplicar la metodología se logró reducir el tiempo de espera en la atención a los pacientes, contar con una base de datos más amplia de los pacientes para facilitar futuros reingresos y agilizar el alta de los pacientes al contar con un registro del 100% de recetas, ordenes de laboratorio, exámenes y otros procedimientos realizados [1]

Por otro lado, Cordero y Marcillo, en su estudio proponen el diseño de un data center y la reestructuración de la red de datos de la Universidad Estatal de Bolívar, para ello los autores emplearon la metodología PPDIOO

y Top-Dow, mientras que la para la red de datos emplearon una zona desmilitarizada con un modelo jerárquico de 3 capas, mediante el uso del software OPNET compararon la red propuesta con su estado inicial en donde obtuvieron datos estadísticos del tráfico generado por los servidores, observando el uso de cada usuario en la red. Finalmente realizaron diversos presupuestos de equipos con el objetivo de realizar un estudio de factibilidad técnica y económica para elegir la propuesta más viable, analizando ventajas y desventajas considerando disponibilidad, seguridad y escalabilidad [2].

Piguave [3], en su estudio propone el estudio de factibilidad de un data center para el procesamiento de información en la carrera de tecnologías de la información de la Universidad del Sur de Manabí, con el objetivo de asegurar toda la información relevante y crear respaldos de ello, y que, además todos los recursos de la carrera tengan confidencialidad, integridad y disponibilidad para obtener un procesamiento eficiente de la información. De acuerdo con los autores este estudio se desarrolló aplicando métodos descriptivos, histórico-lógicos, estadísticos, inducción y deducción y bibliográficos, teniendo como resultado un estudio que cuenta un planteamiento problemático estructurado de tal manera que facilitó su desarrollo y resolución.

Francesqui y Vidal [4], en su trabajo investigativo plantean la

implementación de un Data Center Rated 2, en una empresa relacionada al campo de la salud, la cual requiere un centro de datos que brinde confiabilidad y disponibilidad de la información, ya que, el actual data center no cuenta con las condiciones elementales para prestar servicios y atenciones a los pacientes y el tiempo de acceso al historial de pacientes presenta demasiados contratiempos. El objetivo de este estudio es avalar la disponibilidad de los sistemas de información en el Centro de Datos de la Sede Central de la Empresa de Salud, modernizando la infraestructura tecnológica de este centro de salud permitiendo realizar respaldos de información con un gran margen de compresión y velocidad de respaldo, otro objetivo planteado por parte de los autores es alcanzar la certificación internacional TIER II o RATED 2.

El estudio denominado “Implementación de un Data Center Virtual en Cloud Computing para mejorar los servicios del departamento de TI en la empresa Venus Peruana S.A.C.” [5], presenta un análisis de la transformación digital y la evolución de la tecnología dentro de la empresa, empleando tecnologías de cloud computing, la mismo que se va convertido cada día más relevante en entornos empresariales demandando agilidad, eficiencia y seguridad en la gestión de información y servicios tecnológicos. Los objetivos propuestos por los autores en este estudio están enfocados a perfeccionar los servicios del área de TI, buscando mudar los servicios que se ejecutan en un entorno físico hacia un entorno

virtual, logrando así reducir costos de mantenimiento, optimizar la eficiencia operativa y mejorando la seguridad de la información implementando protocolos avanzados de protección, Para realizar esta transformación los autores emplean la metodología PPDIOO, la cual facilita un marco estructurado que dirige cada etapa del proceso.

Barba et al. [6] en su estudio analizan las innovaciones y tendencias actuales que están modificando constantemente la infraestructura de los centros de datos. Este artículo enfatiza que para que cada uno de los centros de datos pueda competir con otros en el presente y en miras hacia el futuro, deben adoptar las tendencias tecnológicas abordadas y reconfigurar su arquitectura hacia modelos modernos y sostenibles, pues al hacerlo perfeccionan su eficiencia operativa, reduciendo costos, consiguiendo una preparación para combatir desafíos de un futuro digital, finalmente los autores recalcan que la modernización no es solo una opción sino una necesidad estratégica para que una empresa u organización prospere en un entorno impulsado por los datos.

El trabajo investigativo titulado: “Rediseño de la red del centro de datos de la empresa Andean Trade S.A.” [7], contempla una evaluación exhaustiva del estado actual de la empresa en estudio, específicamente del estado actual del data center, incluyendo un análisis del hardware empleado, tales como servidores, interruptores, switches, routers entre otros, además

incluye el análisis del hardware que gestiona las operaciones que se ejecutan dentro de la empresa. En este estudio se menciona que el autor realizó pruebas de rendimiento para conocer la velocidad de transferencia de datos, la latencia y la capacidad con la que el equipo actual puede responder bajo ciertos criterios de trabajo, además se menciona que al hacer este análisis se identificaron cuellos de botella y puntos en los cuales existía vulnerabilidad informática. En base al análisis el autor propone desarrollar un plan integral para rediseñar toda la red, incluyendo para ello tecnologías modernas, como redes SDN, y soluciones en la nube. Como se menciona en el objetivo del estudio, la idea principal es construir una arquitectura que pueda mejorar el rendimiento actual de todo el sistema y que a la par sea flexible y escalable para adaptarse a futuros requerimientos y necesidades. Se puede mencionar que este estudio no solo brinda un análisis detallado y una propuesta para la mejora de un data center, también presenta recomendaciones de como ejecutar dicha implementación.

Por su parte, Polo en su estudio “Diseño de un Data Center para el ISP Readynet Cía.Ltda. fundamentado en la Norma ANSI/TIA/EIA-942” [8], [8]muestra las necesidades de los proveedores de servicios de internet de contar con infraestructuras eficientes que puedan garantizar la disponibilidad y seguridad de la información. Al igual que lo mostrado en [7], Polo empieza su estudio analizando detalladamente la estructura

existente en la empresa, incluyendo información sobre su topología física y lógica, incluye además, equipos, conexiones con proveedores de internet como CNT y Level3, este diagnóstico le permitió identificar las necesidades específicas de la empresa y proponer un nuevo Data Center y asegurar que su propuesta se integre con las operaciones actuales de la mejor forma posible. Dentro de la propuesta el autor menciona que su diseño contempla una orientación hacia un nivel Tier II, lo que permite asegurar una operatividad constante ante posibles fallos, considerando aspectos claves como climatización, flujo eléctrico y seguridad tanto física como virtual.

Yrupailla en su investigación presenta un diseño y posterior implementación de un data center que optimiza la gestión de servidores para una empresa logística, mejorando la operatividad y el rendimiento del actual data center. El autor enfoca su estudio de manera mixta, combinando análisis teórico con estudios prácticos, empleando herramientas de planificación estratégica para identificar las necesidades específicas del encargado de la logística, evaluando diversos modelos de infraestructuras de data centers, para ello Yrupailla analizó y evaluó la infraestructura necesaria para la creación del centro de datos, considerando el espacio físico destinado para su construcción, el flujo de energía eléctrica, sistemas climatización y refrigeración, sin dejar de lado la seguridad física, además consideró cada una de las tecnologías



adecuadas para la virtualización y gestión de información, tomando en cuenta las tendencias de Cloud Computing y almacenamiento. Con ello el autor considera que el data center planificado no solo optimice los recursos tecnológicos, sino que además mejore la capacidad de respuesta, reduzca costos operativos e incremente la satisfacción de los clientes [9].

Un estudio publicado por Araoz y Chumpitazi [10], muestra la ejecución de un micro data center como recurso para perfeccionar la gestión de los servicios de la infraestructura tecnológica de la empresa Siscotec y la gestión de recursos del área de redes informáticas. Para ello los autores abordaron los problemas comunes que se presentar al implementar esta tecnología como el consumo energético, seguridad de la información, y la escalabilidad del sistema propuesto, en base a lo presentado esperan que este centro de datos ayude a la empresa a controlar sus servidores, brindando una rápida respuesta a las necesidades, ofreciendo un entorno más controlado, y seguro para el almacenamiento y procesamiento de datos. Los autores mencionan el centro de datos se evaluó aplicando fichas de registros con pruebas antes y después de la implementación en la cual el nivel de disponibilidad de los servidores al inicio fue del 71%, el nivel de rendimiento alcanzaba un valor de 31.60%, y el tiempo de recuperación fue de 32%, una vez ejecutado todo el proyecto la disponibilidad alcanzó un 94%, el nivel de rendimiento fue de 7.67% y el tiempo de respuesta disminuyó al 13%, concluyendo que se alcanzaron

los objetivos planteados cumpliendo con cada uno de los indicadores brindando un beneficio para la empresa.

## **1.2. Descripción del problema**

En el proceso actual de instalación de servicios en el Datacenter, los tiempos de entrega son excesivamente largos. Por ejemplo, el servicio de Hosting presenta un tiempo promedio de entrega de 7 días hábiles, mientras que el servicio de Housing puede demorar hasta 15 días hábiles. Esto genera insatisfacción en los clientes y compromete el cumplimiento de los acuerdos de nivel de servicio (SLA), con una tasa de cumplimiento inferior al 70%. Las demoras se deben a la falta de retroalimentación entre áreas, ausencia de estandarización de procesos, y tareas redundantes. La meta de mejora, aplicando BPM, es reducir al menos un 30% los tiempos actuales y elevar la eficiencia operativa para mejorar la satisfacción del cliente.

Esta problemática es de preocupación en las jefaturas de las áreas involucradas y son conscientes de que la optimización de estos procesos se debe de realizar de manera urgente.

Adicional a esto, los procesos a niveles de soporte e instalaciones son extensos y engorrosos, pudiendo haber áreas a las cuales se escala una actividad y la misma no se percata que estas asignaciones son escaladas a sus áreas, provocando así que los tiempos de atención se eleven. Esto

seguido de la falta de comunicación, estandarización, mala planificación, entre áreas dificulta la consecución de una solución sencilla al proceso en mención.

### **1.3. Solución Propuesta**

Con la aplicación de la metodología BPMN se brindará una solución a estas demoras y a simplificación y optimización de procesos, misma que reúne características técnicas y operativas que ayudaran con el cumplimiento de los objetivos propuestos, los componentes que conforman los procesos, la retroalimentación de los clientes.

La predisposición al cambio para la aceptación de estas mejoras y la tecnología disponible, harán que la producción mejore considerablemente, dado que los servicios al compararse con grandes empresas internacionales sean a tomarse en consideración, gracias a estas mejoras colocar al Datacenter como opción ideal para los clientes.

Establecer un plan de mejora global, empezando por la problemática en estudio y en un futuro escalar a la resolución de otras actividades referentes a tiempos de respuesta mediante la implementación de técnicas de Machine learning, Internet de las cosas, Inteligencia artificial para crear un proceso más automático pero controlado mediante IA que aumente la eficiencia en proporciones considerables a la empresa.

#### **1.4. Objetivos:**

##### **Objetivo general**

Rediseñar el proceso de implementaciones de servicios el cual permita la optimización en la entrega de nuevos servicios, mismos que corresponden a servicios de Hosting y Housing dirigidos a clientes corporativos en la ciudad de Guayaquil.

##### **Objetivos específicos:**

- Definir los subprocesos clave que permitirán modelar y rediseñar los procesos en el Datacenter utilizando metodologías BPMN.
- Analizar los tiempos de respuesta y satisfacción de cliente estableciendo las necesidades de los clientes que mantienen servicios con el Datacenter.
- Evaluar el rediseño de los subprocesos planteados en el Datacenter

#### **1.5. Metodología:**

Para la adquisición de información que ayude al entendimiento del origen de la problemática se utilizara técnicas de recolección de datos como inspecciones detalladas para conocer la situación inicial del proceso y las condiciones de la empresa, con este estudio se procederá a elaborar un banco de preguntas para posteriormente realizar un tipo de encuestas a

los clientes, donde con ello se puede conocer las debilidades en el procedimiento y de paso averiguar las posibles soluciones que los clientes puedan ofrecer a la empresa en relación a su nivel de satisfacción y la minimización de tiempos innecesarios relacionados con la entrega del producto terminado, por otro lado la encuesta también se efectuara a los asesores del área comercial, quienes son los encargados de manipular el proceso y subir las ordenes de servicios al aplicativo que utiliza la empresa para la gestión de la misma, cabe mencionar que las tareas este procedimiento a su vez se genera de dos modos diferentes de operación; la primera se realiza de forma automática y la segunda de manera manual, de este mismo modo para tener un concepto más claro de la problemática también se debe entrevistar a todos los ingenieros del BOC (Business Operation Center) quienes son los encargados y responsables de iniciar, vigilar y dar fe que las tareas que se ejecuten de manera automática en el sistema de gestión de la empresa.

La presente investigación tiene un enfoque mixto, de carácter exploratorio en sus inicios y cuantitativo en su desarrollo como tal y el diseño de la metodología será de tipo experimental de forma explicativo ya que la investigación será rediseñar un proceso actual con el cual se podrá tener una percepción en un período de tiempo de mejorar la atención al cliente.

Considerando que el diseño de investigación utilizado en este estudio es

el no experimental de tipo transversal descriptivo, ya que se va a utilizar el proceso mejorado que se implementaría en la empresa en base a la calidad de la atención percibida por el cliente y los tiempos de respuesta optimizados de cada requerimiento atendido, que es mejorar los tiempos de atención de requerimientos e incidentes y a su vez mejoraría la calidad en los servicios.

Se realizarán inspecciones detalladas para comprender el estado actual del proceso y las condiciones del Datacenter, para ejecutar un análisis exhaustivo de la implementación de servicios en el datacenter y su impacto, se instaurarán medidas claras que permitan evaluar la eficiencia del nuevo método. Como primer paso se medirá el tiempo de respuesta promedio y el tiempo de atención con el fin de establecer la rapidez en la que se gestionan incidentes y requerimientos, de acuerdo con la revisión bibliográfica establecida en el apartado de Antecedentes se anticipa que la implementación de la nueva metodología implicará una disminución considerable de estos tiempos.

La elaboración de un banco de preguntas que permitirán identificar debilidades en el proceso y recopilar sugerencias para mejorar la satisfacción y reducir tiempos innecesarios en la entrega del producto, para ello se realizará una encuesta que permita identificar debilidades en el proceso y recopilar sugerencias en pro a la mejora a la experiencia y

reducción de tiempos innecesarios en la entrega de los productos.

Es importante conocer el nivel de satisfacción de los clientes, antes y después de la implementación de la metodología, esta herramienta otorgará información cualitativa que complementen los datos recopilados en el proceso anterior, suministrando una visión más amplia del impacto en la experiencia de los clientes.

Por otra parte, se estudiará la eficiencia del proceso actual en base a la evaluación de la cantidad de tareas ejecutadas y el tiempo empleado para terminarlas, se espera obtener una reducción de estos indicadores, reflejando una mejora en la operatividad del datacenter.

Se medirá el tiempo de respuesta promedio y el tiempo de atención para evaluar la rapidez en la gestión de incidentes y requerimientos conjuntamente se evaluará la cantidad de tareas ejecutadas y el tiempo empleado, esperando una reducción en ambos indicadores.

El último paso comprende en la evaluación del impacto, mediante una comparación minuciosa de los datos obtenidos antes y después del proceso, empleando técnicas estadísticas como un análisis de correlación, que permita evaluar la relación entre el tiempo de atención de los clientes y el tiempo de atención.

Los resultados esperados que se obtendrían aplicando estos

procedimientos nos ayudaran a tener una reducción significativa en los tiempos de respuesta y atención, mejora en la calidad del servicio y la satisfacción del cliente, y mayor eficiencia operativa en el Datacenter.

Este enfoque metodológico busca no solo identificar las debilidades actuales en el proceso, sino también implementar y medir el impacto de mejoras planteadas en el presente estudio. Al combinar técnicas cualitativas y cuantitativas, se espera obtener una visión integral del problema y sus posibles soluciones, lo que permitirá al Datacenter optimizar sus operaciones y mejorar la experiencia del cliente.

#### **1.6. Variables**

El presente trabajo se realizará con un enfoque cuantitativo con alcance descriptivo, se tomará como parte fundamental del proceso fuentes primarias y secundarias para la recolección de la información tales como tareas por requerimientos e implementaciones finalizadas en el área, entrevistas y observación del proceso actual.

El diseño de investigación utilizado en este estudio es el no experimental de tipo transversal descriptivo, ya que se analizará los procesos que se ejecutan en el Datacenter Guayaquil. Se observará los procesos existentes en su entorno natural para analizarlo y proponer las mejoras mediante metodologías BPMN.



Las técnicas de recolección de datos a utilizarse serán a través de entrevistas a jefaturas y coordinaciones, revisión de tareas y observación lo cual permitirá diseñar la optimización de procesos.

Adicional se planteará una encuesta a los colaboradores para así obtener los procedimientos que generan atrasos en la atención de los requerimientos.

<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>
Tiempo de resolución de un servicio	Tiempo de respuesta de atención de requerimiento.	Medir el tiempo de respuesta que le lleva a un técnico a la gestión de requerimientos en la contratación de servicio.
Nivel de aceptación atención del cliente	Mediante encuestas hacia los clientes	Medir mediante encuesta la satisfacción al cliente y la calidad de servicio, o producto que se entregue.

**Tabla 1. Medición de Variable**

Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO 2**

### **MARCO TEÓRICO**

El propósito del siguiente capítulo es proporcionar un contexto integral sobre varios conceptos y definiciones que serán fundamentales para el desarrollo de la propuesta. Se abordarán diferentes herramientas tecnológicas y terminología específica que facilitarán la comprensión y el manejo de los elementos técnicos involucrados en el proyecto. Además, se explicarán las metodologías y enfoques que se utilizarán para alcanzar los objetivos establecidos en el rediseño para implementación de servicios de un Data Center Físico.

Este marco teórico servirá de referencia y guía para asegurar que la implementación del proyecto se desarrolle de manera coherente y se cumpla con el alcance previsto, garantizando resultados efectivos y alineados con las expectativas.

Del mismo modo agregará un factor importante para el entendimiento y la familiarización de términos empleados a lo largo de todo el desarrollo de la investigación lo que desembocará en un rápido entendimiento de la información y la asimilación directa de las soluciones a los problemas encontrados en la empresa y para la posterior implementación física de equipos, dispositivos y demás capas a nivel de software y hardware de estas en beneficio de la consecución de los objetivos planteados en el presente trabajo investigativo.

## **2.1. Data center**

Un Data center es un espacio físico que contiene dispositivos de TIC, entre computadores, servidores, conexión a internet, sistemas de refrigeración, etc que son dedicados para el almacenamiento de información de una empresa, entidad bancaria, universidades o cualquier otra institución que requiera trabajar con altos volúmenes de datos [10].

Un data center almacena información sensible, por lo cual es imprescindible evitar cualquier tipo de filtración o pérdida de información total o parcial, para ello, este espacio físico debe contar con sistemas de videovigilancia, seguridad perimetral, sistema contra incendios, en lo referente a seguridad virtual se debe contemplar la actualización constante de firewalls, testeos anti-hacking, entre otros [11].

En términos de conectividad, un data center requiere de un hardware

robusto que cuente con una latencia baja y un rendimiento alto que asegure la conexión en cualquier momento. Previo a la construcción de un data center se debe considerar el aspecto energético, pues al tratarse de un gran número de equipos que conforman un data center, el consumo energético es elevado, algunas empresas han apostado a la implantación de fuentes de energías renovables para mitigar este impacto [11].

Una característica importante de un data center es que se encuentra en continuo funcionamiento, por lo que es indispensable tener un sistema de climatización y refrigeración de equipos que proporcionen una temperatura óptima de trabajo, para evitar que los equipos se vean afectados y reduzcan su vida útil [12].

## **2.2. Tipos de Data center**

### **2.2.1. Data center Físico**

Se trata de un centro de datos tradicional con una construcción de manera física, equipos y dispositivos reales, de los utilizados comúnmente para lugares donde se necesita de un alto nivel de confiabilidad y seguridad como entidades bancarias, su desventaja principal es la infraestructura que genera elevados costos de instalación que van desde edificaciones con espacios físicos, suministros de energía, sistemas de refrigeración, seguridad, monitoreo, sistemas de gestión y mantenimiento, todas estas actividades llevan costos de operación elevados y que se deben cumplir

con normativas para mantener al sistema operando en condiciones óptimas.

### **2.2.2. Data center Virtual**

Es un sistema utilizado por empresas o instituciones con pocos años de servicio donde no se requiere una fidelidad considerable en los datos como entidades dedicadas a producción audiovisual, contenido para redes sociales, servidores para video juegos, almacenamiento de datos personales como fotos, videos, documentos, etc.

Se trata de un centro que no requiere aspectos constructivos como un sistema tradicional en lugar geográfico, no se necesita pagar rubros por conceptos eléctricos, refrigeración, monitoreo, mantenimiento ya que toda esta información se encuentra alojada en la nube y contratación de videovigilancia adicional.

El único inconveniente es tener una buena conexión a internet para acceder a toda la información disponible para cada usuarios, cabe mencionar que el tema de mantenimiento corre por cuenta de los prestadores del servicio [13].

### **2.3. Clasificación de los data center**

El emplazamiento del data center es un elemento esencial que se relaciona directamente con su nivel de clasificación, conocido como

estándar Tier, el cual determina 4 niveles o Tiers que definen o miden el tiempo de disponibilidad de un centro de datos, se clasifican como I, II, IV y son incrementales, en otras palabras, para clasificar a un nivel superior se debe superar el nivel anterior.

Los requerimientos de cada nivel consideran la susceptibilidad a interrupciones planeadas o no, flujo eléctrico, sistemas de refrigeración y componentes redundantes.

- **Tier I**

Este nivel ofrece una infraestructura básica, con un 99.7% de disponibilidad de equipos y sistemas, no obstante, presenta una protección reducida frente a ataques físicos. Además de ser propenso a interrupciones planeadas o no planeadas. Puede contar con un sistema de apoyo energético como un UPS o un generador. El principal inconveniente es que para llevar a cabo tareas de mantenimiento se requiere apagar por completo el servicio.

- **Tier II**

Este nivel, conocido como Infraestructura con capacidad Redundante ofrece un 99.74 % de disponibilidad, pero con una mejor protección y componentes redundantes, tiene una menor susceptibilidad a interrupciones ya sean planeadas o no, tiene una única ruta de

alimentación eléctrica y enfriamiento, aquí es necesario contar con un piso elevado, UPS y generador.

- **Tier III**

Permite mantenimiento sin interrupciones de servicio con un nivel de disponibilidad de 99.98%, cuenta con múltiples rutas de alimentación eléctrica y de enfriamiento, además de contar con doble suministro de corriente eléctrica.

- **Tier IV**

Ofrece el nivel más alto de disponibilidad del 99.995%, las actividades planeadas o no planeadas no interrumpen los servicios, cuenta con múltiples rutas de alimentación eléctrica y de enfriamiento, además posee sistemas de almacenamiento de energía.

## **2.4. Componentes fundamentales de un Data Center**

Básicamente un Datacenter tiene los siguientes componentes para su funcionamiento:

### **2.4.1. Servidores:**

Son equipos conectados a la red para proporcionar distintos servicios como almacenamiento, páginas web, transferencia de archivos,

compartición de recursos, etc. Existen diversos tipos de servidores diseñados para cumplir necesidades y cargas de trabajo, los comunes son:

- Servidores en Rack

Este tipo de servidores tienen una estructura plana, y son de forma rectangular, la cual facilita el acomodo en los estantes, optimizando de esta manera el espacio, una mejor disposición de cables y permitiendo el acceso para mayor facilidad de mantenimiento.

- Servidore Blade

Como su término lo indica un servidor Blade (cuchillo u hoja), se emplea para describir servidores muy finos y pequeños, colocados en un chasis que permite una conexión entre sí, para realizar cálculos de gran potencia. Tiene un mejor consumo energético, una velocidad mejorada y por su forma la presencia de cables se reduce al mínimo.

- Servidores Tower

Conocido como servidor de torre, tiene similitud en forma, a un ordenador de sobremesa o CPU convencional, pero con componentes más avanzados que pueden realizar trabajos más pesados y gestionar varios procesos de entornos de red. No obstante, este tipo de servidores ocupa más espacio que otros.



- Servidores de Alta densidad

Elaborados para aumentar la capacidad de procesamiento en espacios reducidos, mejorando la eficiencia, escalabilidad y el rendimiento de las empresas modernas y a la vez reducir costos e impacto ambiental

#### **2.4.2. Dispositivos de almacenamiento**

Son elementos dedicados cien por ciento a albergar datos e información de cualquier tipo como audio, videos, documentos, correos electrónicos, entre otros, su característica principal es que pueden manejar una gran cantidad de información para la gestión en tiempos muy cortos, esta información se almacena en dos tipos de discos duros y de estado solidos los llamados HDD y SSD respectivamente, aunque últimamente se están utilizando la combinación de estas dos tecnologías (HDD+SSD), los discos SSD a diferencia de la primera tecnología son más rápidos que sus antecesores los discos HDD.

Una principal función de estos sistemas es el respaldo de datos, es decir se utiliza módulos enteros para realizar copias de seguridad completas de toda la información almacenada en los discos, en otras palabras, se tiene la misma información en dos lugares distintos por seguridad o las varias configuraciones para el respaldo de datos como son incremental, diferencial o espejo.

Estos dispositivos se clasifican en dos tipos:

- Almacenamiento en bloque

Este tipo de almacenamiento conocido como Block Storage, divide a la información en bloques individuales, cada uno de ellos con su propia orientación, lo que suministra un acceso rápido y eficiente.

Las empresas que emplean almacenamiento a nivel de bloques presentan un rendimiento de alto nivel al proporcionar varias rutas a los datos, un uso flexible y escalable al que se le puede agregar bloques a los ya existentes para satisfacer las crecientes demandas de necesidad, capacidad para modificarse frecuentemente y un control detallado

- Almacenamiento de archivos

Conocido como File Storage, se una metodología de almacenamiento de información jerárquica, esta información se almacena en archivos, los cuales se organizan en carpetas y estas a su vez en directorios y subdirectorios. Este almacenamiento de información funciona perfectamente cuando se abora datos estructurados fácilmente organizados, no obstante, a medida que incrementa la cantidad de archivos el proceso de búsqueda puede convertirse tedioso.

- Almacenamiento Directo

Direct Attached Storage (DAS), es un método de almacenamiento digital que está conectado a una computadora, o una estación de trabajo, pero no a la red, impidiendo que otro ordenador pueda acceder.

#### **2.4.3. Redes**

Son todos los dispositivos, aparatos, componentes redes cableadas e inalámbricas para crear una red de datos como conmutadores, enrutadores, conectores, cables, entre otros, además aquí se incluye todos los protocolos para permitir o excluir la comunicación

#### **2.4.4. Suministro de energía**

En esta sección principalmente se utilizan sistemas de respaldo de energía como UPS (sistema de alimentación interrumpida), también se utiliza generadores de energía a combustión que garantizan operaciones continuas del sistema

#### **2.4.5. Sistemas de refrigeración**

Es una parte fundamental de un Datacenter por el hecho de que la gestión de la información genera calor en grandes proporciones y todos los dispositivos al tener un calor excesivo pueden operar de mala forma e

incluso proporcionar datos erróneos o generar múltiples fallos a nivel informático como inhabilitar el acceso a los servicios, falta de comunicación, etc.

Estos sistemas deben tener la capacidad de mantener el Datacenter a una temperatura adecuada con condiciones óptimas de funcionamiento para todos los equipos y tener también la capacidad de disipar el calor de manera inmediata, estos sistemas se los llama HVAC (heating, ventilation and air conditioning) en ingles Sistema de Climatización y Ventilación.

#### **2.4.6. Seguridad**

Un aspecto de alto interés en un data center, dependiendo de la utilidad del mismo, son medidas de protección tanto físicas como digitales para salvaguardar la información, además estos sistemas deben contar con medidas de inmunidad ante cualquier tipo de desastres naturales o humanos como incendios, derrumbes, caídas de tensión, ataques cibernéticos o incluso accesos o manipulación accidental de los técnicos, como comentario adicional a esta sección se dedica un presupuesto generalmente alto para el mantenimiento ya que en ello depende la confiabilidad de la información, a menudo se destina todo un proceso para el mantenimiento periódico de la seguridad de los Datacenter, también se contrata personas para vencer las protecciones y encontrar las vulnerabilidades de manera controlada y con ello conocer las falencias y

aumentar la protección.

#### **2.4.7. Monitoreo**

Es parte del sistema de seguridad, pero actualmente tiene un campo aislado donde se refiere a sistemas de videovigilancia y monitoreo en tiempo real para estar al tanto de todas las actividades dentro y fuera del Datacenter ya que por motivos físicos o constructivos representa un alto nivel de confiabilidad la presencia del personal en las instalaciones.

A este campo también se le dedica un alto presupuesto y es una área que está en constante evolución desde el uso de cámaras con visión nocturna, audio bidireccional, cámaras infrarrojas y térmicas.

#### **2.4.8. Sistemas de gestión**

Se refiere a los softwares, herramientas, licencias, documentación para la gestión del Datacenter, aquí también intervienen normativas dependiendo del uso o la función a la que está diseñada y dedicada el Datacenter.

#### **2.4.9. Mantenimiento**

Es el mantenimiento más de carácter preventivo y programado, rutinalmente para preservar la funcionalidad del Datacenter, con esto se evita daños graves y fallas que pueden ocasionar desperfectos mayores e incluso hasta la detención de operación del sistema, este mantenimiento

tiene un estricto control programado y chequeo minucioso de todas las partes que incluyen software y softwares, así como también las instalaciones y todas las fuentes de alimentación al sistema.

## **2.5. Tendencias e innovaciones**

La actualidad propone nuevas formas de administración de un Datacenter para la gestión e implementación de esta, es así como se plantean varias formas de innovación, entre ellas se tiene la implementación de:

### **2.5.1. Los llamados sistemas verdes**

Son instalaciones dedicadas a la eficiencia y optimización de recursos en todos sus campos principalmente en la reducción del consumo innecesaria de energía eléctrica o en la utilización de energía de origen renovable por el de origen contaminante proveniente de fuentes fósiles, en estos aspectos se está implementando sistemas de generación fotovoltaica, eólicos y otros tipos de producción ya sea de manera on grid u off grid, también se propone la minimización de la huella de carbono presente por la utilización de internet o sistemas informáticos que ocupan procesamiento innecesario.

### **2.5.2. Infraestructura HCI**

Consiste en una infraestructura Hiperconvergente de un servidor que combina la computacionalidad el almacenamiento y las redes en un solo

sistema, con instalaciones flexibles y la virtualización frente a una infraestructura tradicional.

Estas estructuras generan un mayor rendimiento del sistema, mayor productividad, escalabilidad creciente y rápida, mantenimientos sencillos en menor tiempo, sobre todo genera un bajo costo.

### **2.5.3. IA**

Otro método de actualización es la introducción de la inteligencia artificial a estos sistemas como técnicas de Machine learning, redes neuronales y modelos capaces de tomar decisiones en mejora del sistema sin la supervisión humana y con el poder de aprender sobre la marcha.

A pesar de ser un tema en total desarrollo ya se viene implementando en sistemas donde no se tiene un alto requerimiento de fiabilidad por el tema de seguridad de datos.

### **2.5.4. Sistemas IoT**

Son las implementaciones del denominado internet de las cosas para la vigilancia y monitoreo en tiempo real para la pronta y eficaz toma de decisiones ante eventualidades de emergencia y el accionar de los técnicos. Estos sistemas están conformados por una serie de sensores que interactúan entre sí y están proporcionando datos a cada momento de la situación actual del data center o de los componentes que intervienen

en toda la gestión de los datos.

## 2.6. Introducción al Rediseño de Procesos en un Datacenter

Los centros de datos son el resultado de años de evolución de la informática, ya que ha permitido acceder a la información desde cualquier punto del mundo, disponible en cualquier momento desde cualquier dispositivo y brindando agilidad y rapidez para poder alcanzar esa información. La computación del lado del servidor permite tener al alcance más rápidamente a nuevas tecnologías e innovaciones tanto en hardware y software, la economía de estos servicios permite poner en producción aplicaciones que se ejecutan con costos bajos y puede accederse con miles de usuarios [1].

<b>Adquisición y Recolección de Datos</b>	<b>Validación de Datos y Control de Calidad</b>	<b>Almacenamiento y Recuperación de Datos</b>	<b>Procesamiento y Análisis de Datos</b>	<b>Visualización y Reportes de Datos</b>
Este paso implica obtener datos de diversas fuentes, como sensores, bases de datos y API externas. Este paso es crucial	Una vez que se han adquirido los datos, es necesario validarlos para asegurar que sean precisos, completos y consistentes. Este paso ayuda a	Los datos deben almacenarse de manera segura y accesible para garantizar que estén disponibles cuando se necesiten. Este paso implica organizar los datos de	Una vez que los datos han sido recolectados y validados, pueden ser procesados y analizados para obtener conocimientos y apoyar la toma de decisiones.	Los conocimientos obtenidos del análisis de datos deben ser comunicados a los interesados de una manera que sea fácil de entender. Este paso



para garantizar que los datos utilizados para las actividades corporativas sean completos y estén actualizados.	prevenir errores e inconsistencias en las actividades corporativas que dependen de estos datos.	manera que sea fácil recuperarlos y utilizarlos.	Este paso implica la aplicación de algoritmos estadísticos y de aprendizaje automático a los datos para identificar patrones y tendencias.	implica la creación de visualizaciones e informes que transmitan los hallazgos clave del análisis de datos.
---	---	--	--	---

**Tabla 2. Centro de datos**

Fuente: Elaboración propia basado en referencias [1].

Para el buen desarrollo de procesos en un centro de datos, se debe seguir un orden que incluya el "diseño de sistemas para la gestión de procesos empresariales" (BPM), "desarrollo de la gestión de procesos empresariales", "automatización y gestión de flujos de trabajo".

Estos términos se eligieron con el fin de examinar los aspectos esenciales del BPM, incluyendo la automatización y la ejecución de procesos, así como su integración y adopción dentro de los entornos industriales y contemporáneos. El propósito es identificar estudios que analicen cómo estas prácticas se implementan en la industria, considerando los desafíos presentes en los entornos laborales actuales[2].

## **2.7. Desafíos Actuales en la Implementación de Servicios en un Datacenter**

La manipulación de información a gran escala ha hecho que los servicios en los Datacenter sean importantes para las empresas, por ello tener una infraestructura ideal con todas las medidas de protección de información e infraestructura permitirá que los servicios tengan disponibilidades cercanas al 100%, esto nos indica que adicional al hardware, el software es fundamental.

Los sistemas operativos desempeñan un papel muy importante ya que gestionan los planes de trabajo del software, los cuales permiten abaratar costos y realizar procesos de datos a mayor velocidad, con ello se dice que un sistema operativo bien optimizado permitirá optimizar el hardware donde se ejecuta, así tener un menor costo al momento de adquirir hardware [3].

Pero no solo se debe tener optimizaciones a nivel de hardware y software, un elemento importante al tener un conjunto de servidores operativos y disponibles 24/7 es contar con la denominada eficiencia energética de la computación en la nube, la cual para empresas de líderes del mercado (Amazon, Microsoft) tienen expectativas altas a los servicios IaaS [4].

En nuestro Datacenter estos servicios son primordiales para los clientes, se cuenta con servicios como por ejemplo máquinas virtuales, las cuales se ofrecen como opción de servicios donde los clientes montan sus sistemas y estas se encuentran disponibles 27/7. Las cargas de trabajo y

las múltiples opciones en costos ofrecidas que se configuran para cada necesidad permiten que se brinde servicios flexibles y con costos asumibles por los clientes, para ello la consolidación de clústeres virtuales en servidores físicos permiten el ahorro de energía y garantiza el nivel de servicio, esto es eficiente, permite menores costes de puesta en producción y brindar alta disponibilidad [4].

Adicional a servicios de VM brindados en el Datacenter, se tiene el servicio de replicación, este servicio se debe optimizar la comunicación y la redundancia de conectividad, para los clientes estos servicios son cruciales, ya que permiten la recuperación ante desastres. Pero además de tener comunicaciones redundantes, se debe brindar velocidades de conexión que minimicen los cuellos de botella en términos de transferencia de datos del punto A al punto B y viceversa, para ello, minimizar los retrasos de red y el uso de los ancho de banda permitirá brindar servicios que para los clientes es una solución óptima, que ante desastres o daño de un servidor y ayuda a acortar los tiempos de caída [5].

## **2.8. Importancia del rediseño de procesos en entornos de TI**

El desarrollo de las tecnologías en servicios de red, big data, el internet de las cosas y el cloud computing ha provocado que los tiempos de procesamiento de información se reduzcan considerablemente. La

manera de trabajar luego de la pandemia ha permitido la consolidación de aplicaciones que permiten trabajar de manera colaborativa y en tiempo real y tener la optimización en los flujos de trabajo y de procesos internos de una empresa [6].

Dado que estos servicios son hoy en día esenciales en el día a día de las empresas, sus procesos deben estar adaptados a las necesidades de sus clientes, para ello la importancia de tener una estructura adecuada con procesos conforme a las necesidades de los clientes.

Para satisfacer la creciente demanda y operar de manera eficiente, los operadores de centros de datos emplean sistemas, mecanismos y políticas de programación cada vez más sofisticados, que permitirán cubrir estas demandas de servicios [7].

Todos los servicios brindados deben ser entregados de la manera más ágil y optima, por ello la importancia de mejora constante es vital hoy en día, como ejemplo de ello se puede indicar que la capacidad de almacenamiento que se debe de tener y las altas prestaciones a nivel de manejo de gran cantidad de información es vital, ya que tener la disponibilidad inmediata de información y que esta sea accedida desde manera permanente y efectiva a los datos de interés en un sistema tan distribuido. Sin embargo, las técnicas de búsqueda tradicionales sólo permiten a los usuarios buscar imágenes con palabras clave de

concordancia exacta a través de un índice centralizado [8].

## **2.9. Fundamentos de Business Process Management (BPM)**

**Business Process Management (BPM)** se refiere a la metodología para modelar, analizar, y optimizar los procesos de negocio dentro de una organización. Utiliza herramientas y técnicas para diseñar flujos de trabajo detallados que muestran cómo se realizan las actividades y cómo interactúan los distintos componentes del proceso.

BPM permite a las empresas gestionar de manera eficiente sus operaciones mediante la visualización y mejora continua de los procesos, ayudando a identificar cuellos de botella, aumentar la productividad y asegurar que los procesos estén alineados con los objetivos estratégicos de la organización [9].

## **2.10. Importancia de Business Process Management (BPM)**

Para las empresas es crucial la gestión de procesos en su negocio, los modelados de procesos del negocio pueden variar de un contexto a otro en una empresa, para lograr adaptarse a los nuevos requisitos y estrategias a nuevos países o para reflejar las asignaciones de recursos y necesidades. La variabilidad define la capacidad de cambiar o personalizar un sistema a tal punto de facilitar los cambios y definir la capacidad del software para ampliarse, cambiarse, personalizarse o

configurarse en un contexto específico [10].

Con el desarrollo de la globalización gracias a las tecnologías actuales, la colaboración en procesos de negocio entre organizaciones es más compleja y frecuente. BPaaS (Business Process as a Service) facilita el desarrollo e implementación de procesos de negocio, permitiendo la solidez de flujos de dato y control, mismo que es crucial en la gestión de procesos [11].

Muchas organizaciones enfrentan entornos complejos y cambiantes por la globalización de mercados que varían frecuentemente y a competencias más intensas, esto obliga que las innovaciones sean continuas y los procesos de negocio conjuntamente con la estructura organizativa deban alinearse a la estrategia y modelo de negocio para adaptarse a este tipo de entornos variables [12].

Estudios metodologías de procesos de negocio brindan como resultado el manejo de servicios críticos en los sectores donde los productos entregados a los clientes se lleguen de manera óptima y a tiempo. El éxito de este tipo de gestión de proyectos contribuye significativamente a tener una aplicación correcta de los procesos dentro de la empresa [13] [14] .

## **2.11. Metodología BPMN**

Tomando en consideración de todos los servicios brindados y los soportes que estos generaran se requiere que los procesos actuales se reestructuren y se afinen para atender ágilmente a los clientes, esto con ayuda de las metodologías BPMN.

El BPMN (El modelo y notación de procesos de negocio) según [15], permite graficar y modelar los procesos de un negocio en sistemas de gestión de procesos. Una aplicación clave de este tipo de análisis ayuda para verificar que se cumplan con todos los registros de ejecución de este modelo. Las reglas por aplicar permitirán dar una visión más amplia de que procesos están generando atrasos en la entrega o solución de requerimientos, mostrará los procesos redundantes y permitirá optimizarlos.

Esta metodología permite realizar una minería de procesos, los cuales ayudan a entender los procesos tanto comerciales y técnicos, detectar infracciones a reglamentos y pautas específicas de propietarios de procesos y ejecución real [15]. Pero migrar los procesos actuales a una nueva metodología incurre en procesos de ejecución que distribuye dinámicamente procesos individuales en tiempo de ejecución [16].

El BPMN es al ser aceptado en la industria, es considerado un estándar para modelar procesos de negocio, ideal para mantener buenas prácticas de modelado y mantener relaciones con elementos y herramientas de

modelado [17].

Las herramientas de modelado utilizado proponen bloques de construcción de modelos de procesos del negocio[18]. Los flujos permiten el análisis de patrones comunes de solución para las actividades y los flujos de trabajo [19] [20].

En el modelado de procesos comerciales es importante que la documentación de las operaciones comerciales y la formalización de requisitos en la ingeniería de software se apegue al estándar para el modelado de procesos con el modelamiento y notación de procesos de negocio [21].

La mayoría de las contribuciones se limitan a las propiedades del lenguaje. Con este modelado tendremos la oportunidad de observar que errores se presentan en nuestros procesos y como mejorarlos con un diseño más acorde a la organización [22].

## **2.12. Ciclo de vida de un proceso en BPMN**

Un ciclo de vida es un conjunto de etapas, métodos y herramientas que se utilizan para simular procesos comerciales y que conducen a una salida para otra etapa. Con el desarrollo de herramientas de modelado y BPMS, cada fabricante ha incorporado su propio ciclo de vida.[23]

Diseñar La caracterización de lo que existe y un esquema de las etapas



del proceso se observan en esta etapa. Incluye flujogramas que incluyen las partes involucradas, los avisos, las notificaciones, las actividades unificadas y las tareas que se realizan manualmente o automatizada mente.[24]

Modelar se identifican, diseñan y documentan los procesos para optimizarlos y mejorarlos. Además, se establecen los participantes y las reglas del negocio.

Implementar Los procesos se automatizan después de integrarlos en los sistemas de la organización.

Monitorear La información generada en los procesos se analiza y monitorea continuamente en tiempo real.

Optimizar Los procesos son mejorados debido a la falta de definición, las necesidades de la organización o las actividades inadecuadas.[25]

### **2.13. Modelado de Procesos de Negocio en un Datacenter**

El modelado BPMN permite representar gráficamente los procesos clave de un Datacenter, como la gestión de infraestructura, la provisión de servicios, la recuperación ante desastres, entre otros. [26], [27], [28], [29]

Esto facilita la comprensión de los flujos de trabajo, las actividades, los roles y las interacciones entre los diferentes componentes del Datacenter.

[26], [27], [28]

#### **2.14. Automatización de Procesos de Negocio en un Datacenter**

La notación BPMN se puede utilizar para diseñar procesos automatizados en el Datacenter, como el aprovisionamiento de recursos, la implementación de cambios, la monitorización y la recuperación ante incidentes.

Esto permite agilizar y estandarizar las operaciones del Datacenter, reduciendo errores y mejorando la eficiencia.

#### **2.15. Integración de Sistemas en un Datacenter**

BPMN facilita la integración de los diferentes sistemas y aplicaciones que conforman un Datacenter, como los sistemas de virtualización, almacenamiento, redes, etc.

Esto permite una mejor coordinación y comunicación entre los distintos componentes, mejorando la eficiencia operativa.[28]

##### **Gestión del Ciclo de Vida**

La metodología BPMN se puede aplicar a lo largo de todo el ciclo de vida del Datacenter, desde el diseño inicial hasta la mejora continua de los procesos.








Esto permite una visión integral y una mejor alineación entre los objetivos de negocio y las capacidades tecnológicas del Datacenter. [26], [27], [28]

## **2.16. Elementos de Business Process Model and Notation (BPMN)**

A continuación, se presentan elementos gráficos estandarizados utilizados para representar aspectos de los procesos de negocio. Estos elementos son fundamentales en la creación de diagramas claros de actividades, decisiones, flujos de trabajo y actores involucrados. Facilitan la comunicación entre los participantes y aseguran una comprensión común del proceso[30].

- Eventos
- Actividades
- Flujos de secuencias
- Decisiones
- Conectores
- Piscinas y Carriles


## **2.17. Elementos de Tareas en BPMN**

Notación	DESCRIPCIÓN
	<b>Evento Inicio Simple:</b> Marca el comienzo de un proceso. Ejemplo: recepción de una solicitud de cliente.
	<b>Evento Inicio Temporización:</b> Se activa en un momento específico o después de un tiempo determinado. Ejemplo: iniciar un proceso a las 9:00 AM.
	<b>Evento Inicio Mensaje:</b> Se activa al enviar o recibir un mensaje. Ejemplo: recepción de un correo electrónico.
	<b>Evento Inicio Señal:</b> Envía o recibe señales para sincronizar procesos asíncronamente. Activa o notifica a otros procesos al cumplirse una condición.
	<b>Evento Inicio Condicional:</b> Se activa cuando se cumple una condición específica. Ejemplo: inicio de un proceso al cumplir un requisito.
	<b>Evento Inicio Paralelo Múltiple:</b> Se activa cuando varios eventos ocurren simultáneamente. Ejemplo: iniciar un proceso al recibir aprobaciones de diferentes departamentos al mismo tiempo.
	<b>Evento Inicio Múltiple:</b> Se activa cuando ocurre cualquiera de varios eventos posibles. Ejemplo: iniciar un proceso al recibir un mensaje o cuando se alcanza una fecha límite.

**Tabla 3. Tabla de Eventos de Inicio**

Fuente: Elaboración propia basado en referencias [14].


Notación	DESCRIPCIÓN
	<b>Evento Intermedio Simple</b> Se utiliza como un marcador dentro del flujo de trabajo sin efectos adicionales. Ejemplo: usarlo para señalar que todos los documentos han sido revisados antes de continuar.
	<b>Evento de Temporización:</b> Se activa en un momento específico o después de un periodo de tiempo determinado. Ejemplo: iniciar un proceso a una hora determinada.
	<b>Evento de Mensaje:</b> envía o recibe un mensaje durante el proceso. Ejemplo: recibir una confirmación de pedido de un cliente antes de continuar con la entrega.
	<b>Evento Intermedio de Enlace</b> Conecta diferentes partes de un proceso que están en diagramas separados. Ejemplo: vincular el fin de un subproceso con el inicio de otro en un diagrama distinto.
	<b>Evento Intermedio Condicional</b> Se activa cuando se cumple una condición específica dentro del proceso. Ejemplo: iniciar una acción solo si se aprueba una solicitud previamente.

	<b>Evento Intermedio Múltiple:</b> se activa cuando cualquiera de varios eventos posibles ocurre. Ejemplo: continuar el proceso si se recibe un mensaje o si se alcanza una fecha límite.
---	---

**Tabla 4. Tabla de Eventos intermedios**




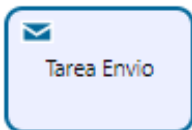
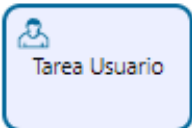
Fuente: Elaboración propia basado en referencias [14].

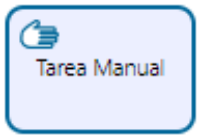
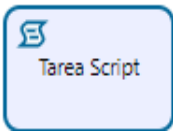

Notación	DESCRIPCIÓN
	<b>Evento fin simple:</b> Marca la conclusión de un proceso sin desencadenar ninguna acción adicional. Ejemplo: finalizar un proceso de solicitud sin enviar notificaciones.
	<b>Evento fin de terminación:</b> Finaliza de inmediato todo el proceso, deteniendo todas las actividades en curso. Ejemplo: cancelar un proceso de aprobación si se detecta un error crítico.
	<b>Evento fin de Mensaje:</b> Envía un mensaje al concluir el proceso, notificando a otro participante o sistema. Ejemplo: al finalizar un pedido, enviar una confirmación de envío al cliente.
	<b>Evento fin de Señal:</b> envía una señal al finalizar el proceso, que puede ser captada por otros procesos. Ejemplo: al completar un proceso de pago, activar un proceso de notificación.
	<b>Evento Fin Compensación:</b> indica que, al finalizar el proceso, se deben revertir o compensar acciones previas. Ejemplo: deshacer cargos a una cuenta si un pedido es cancelado después del pago.

	<b>Evento Fin Múltiple:</b> finaliza un proceso activando múltiples acciones simultáneamente. Ejemplo: al concluir, enviar notificaciones a diferentes departamentos.
---	---

**Tabla 5. Tabla de Eventos de fin**

Fuente: Elaboración propia basado en referencias [14].

Notación	DESCRIPCIÓN
	Unidad básica de trabajo dentro de un proceso que se completa en su totalidad. Ejemplo: aprobar una solicitud.
	Ejecuta acciones automatizadas sin intervención humana. Ejemplo: invocar un servicio web.
	Espera un mensaje de un participante externo antes de continuar. Ejemplo: recibir confirmación de pedido.
	Envía un mensaje o notificación y continúa con el proceso. Ejemplo: enviar una factura.
	Requiere intervención humana a través de un formulario o interfaz. Ejemplo: revisar y aprobar una solicitud.

	<p>Realizada manualmente, sin intervención de un sistema. Ejemplo: firmar un documento físico.</p>
	<p>Ejecuta automáticamente un script para realizar acciones específicas. Ejemplo: calcular impuestos.</p>
	<p>Evalúa reglas de negocio para automatizar decisiones. Ejemplo: determinar elegibilidad para un descuento.</p>

**Tabla 6.Tabla unidad básica de trabajo**

Fuente: Elaboración propia basado en referencias [17]



## **CAPÍTULO 3**

### **LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN**

En el presente capítulo se detalla información que necesitan los clientes para contratar el servicio de implementación Housing en un Datacenter, adicional a esto se desarrolla un modelo de encuesta que se aplicara a los gerentes, jefaturas, coordinaciones y colaboradores en un Datacenter situado en el norte de la ciudad de Guayaquil. Por último, se obtendrán un análisis completo de los eventos, requerimientos y controles que se implementarán en el proyecto.

#### **3.1. Situación actual del Datacenter**

Debido a los inconvenientes presentados por los retrasos en la entrega de los servicios a los clientes en el Datacenter, se considera que se deben

realizar las correcciones del caso para poder mejorar los tiempos de respuesta y elevar la satisfacción del cliente.

Estas malas experiencias impactan de manera negativa a nivel de imagen y económico, ya que al no brindarse las soluciones a tiempo se incurre en malestar al cliente, que decide tomar otras opciones en el mercado.

### **3.2. Alcance**

Este proyecto tiene como alcance disminuir los tiempos en las implementaciones de servicios Housing entregados por Datacenter, permitiendo la entrega de manera más eficiente y ágil.

Estas mejoras ayudaran a tener procesos más claros y eliminar redundancia de subprocesos que causan sobre procesamiento de información y demoras. Esto deberá involucrar a las áreas que participan en los procesos de implementación, ya que el levantamiento de información debe ser recopilada de manera objetiva y adecuada, permitiendo que esta propuesta alcance sus objetivos y cumpla con la optimización para así lograr la solución del problema descrito en este trabajo.

### **3.3. Implementación de servicio Housing**

Hoy en día la implementación y contratación de servicio Housing en un centro de datos se ha incrementado de manera significativa, por lo que en

la actualidad las ventas de espacios físicos es uno de los productos con alta demanda que se tiene en la empresa, pero para cumplir con los tiempos establecidos en la entrega de los servicios se tiene que seguir procesos que incluyen algunas áreas, esto provoca en ciertas ocasiones no se cumpla con los tiempos acordados con los clientes.

La implementación comienza con la demanda de espacios físicos, las mismas es solicitadas por los clientes al área comercial, quienes cumplen un rol fundamental para que la solicitud sea entregada en tiempo establecido, para esto el asistente comercial debe llenar un documento que se denomina Anexo Técnico, este documento debe estar establecido los servicios a brindar en dicha solución dado que la empresa se ajusta a las necesidades de cada cliente y en ciertas ocasiones el servicio de Housing viene acompañado con otros servicios donde se debe interactuar con diferentes departamentos de la empresa, es decir si un cliente solo contrata un espacio físico sin ningún otro servicio complementario no le sirve de nada ya que el equipo a instalar queda sin comunicación porque solo contrata el servicio Housing, he aquí es que cada implementación Housing.

### **3.4. Matriz Raci**

A continuación, explico los actores y roles que fueron identificados en el levantamiento de información, mismos que permiten comprender a lo

largo de este proyecto cual es el proceso que debe pasar un cliente para contratar el servicio Housing, es útil definir claramente la terminología de los roles de actores y role involucrados.

- **Responsable (R):** Las personas o persona que lleva a cabo la tarea.
- **Aprobador (A):** Las personas o persona que tiene la autoridad final para aprobar la tarea.
- **Consultado (C):** Las personas o persona que debe ser consultadas para obtener su opinión y consejo antes de realizar la tarea.
- **Informado (I):** Las personas que deben ser informadas sobre el progreso y los resultados de la tarea.

Actor	Rol	Área	Descripción	Interés en el proceso
<b>Ejecutivo de ventas</b>	Vendedor del producto	Comercial	Persona que realiza la venta del producto y la retroalimentación con el cliente final.	El proceso se inicia con un correo de aceptación del producto por parte del cliente.
<b>Asistente comercial</b>	Asistente del Asesor	Comercial	Persona que ingresa la orden de servicio en el sistema.	Contactar con el área de BOC para que se ejecute la orden de servicio.
<b>Jefatura</b>	Jefe de área	BOC	Persona que planifica la ejecución de la tarea.	Cumplimiento de los tiempos de ejecución y que no se afecte la calidad del producto.

<b>Ingeniero</b>	Operador de turno	BOC	Persona que se encarga de revisar el Anexo Técnico y validar la factibilidad física/técnica.	Cumplimiento de la instalación y contar con todos los materiales para la ejecución de la tarea.
<b>Jefatura</b>	Jefe de área	PAC	Persona que planifica la ejecución de la tarea.	Cumplimiento de los tiempos de ejecución y que no se afecte la calidad del producto.
<b>Ingeniero</b>	Operador de turno	PAC	Persona que se encarga de validar la factibilidad eléctrica.	Cumplimiento de capacidad eléctrica y contar con todos los materiales para la ejecución de la tarea.
<b>Jefatura</b>	Jefe de área	IPCCL2	Persona que planifica la ejecución de la tarea.	Cumplimiento de los tiempos de ejecución y que no se afecte la calidad del producto
<b>Ingeniero</b>	Operador de turno	IPCCL2	Persona que planifica la ejecución de la tarea.	Cumplimiento de los tiempos de ejecución y que no se afecte la calidad del producto

Tabla 7. Actores y roles

Fuente: Elaboración propia basado en referencias [17]

Como podemos observar en la tabla 7, sobre los actores y los roles en el proceso descrito, los asistentes aseguran la continuidad del proceso dentro del sistema y comienzan el flujo de trabajo necesario para la ejecución efectiva de las tareas. Su principal responsabilidad es garantizar que todas las tareas se realicen sin interrupciones, facilitando una transición fluida entre las distintas etapas del proyecto. El equipo del Business Operations Center (BOC) valida y asigna los recursos físicos

según las necesidades del proyecto, revisando los requisitos, confirmando la disponibilidad y adecuación de los recursos, y distribuyéndolos de manera eficiente. Esta validación y asignación adecuada de recursos es fundamental para la eficiencia y el éxito de la implementación requerida, asegurando que los recursos críticos estén disponibles y bien gestionados.

Una vez que la factibilidad fue asignada, el equipo de Soporte Operativo instala y configura los equipos físicos, como servidores, sistemas de almacenamiento y redes, siguiendo las especificaciones iniciales establecidas entre el cliente y el asesor. Esto es crucial para cumplir con los acuerdos de nivel de servicio (SLA) y satisfacer las expectativas del cliente. Además, completan las tareas específicas definidas en la fase inicial del proyecto, asegurando que todos los equipos y sistemas funcionen correctamente.

Este enfoque colaborativo y estructurado entre los asistentes, el equipo del BOC y el equipo de Soporte Operativo garantiza una gestión eficiente y efectiva del proyecto desde la fase inicial hasta la implementación final. Cada rol es esencial para asegurar operaciones sin problemas y el uso óptimo de recursos, minimizando riesgos de interrupciones y asegurando la continuidad del negocio, proporcionando una solución integral que cumple con las expectativas del cliente, optimiza los recursos y mejora la resiliencia operativa del centro de datos.

### 3.5. Eventos

ID	Actividad	Tipo	Descripción	Rol	Objeto de Negocio
1	Ingresar Orden de Trabajo	Manual	El asistente del asesor realiza el ingreso del servicio solicitado en el sistema.	Asistente del Asesor	Anexo Técnico Tarea# 246836
2	Revisar Anexo Técnico	Manual	El Ing. Operador del BOC recibe la OT y realiza la revisión del documento de anexo técnico.	Ejecutor BOC	Anexo Técnico Tarea# 246836
3	Reasignar ejecución de tareas	Manual	De existir inconsistencias, el ingeniero BOC reasigna la tarea al asistente comercial y detallando las novedades que deben ser corregidas. Una vez realizadas las correcciones necesarias, el asistente comercial reasigna la tarea de factibilidad al BOC.	Ejecutor BOC	Devolución Tarea# 246836
4	Confirmar factibilidad de espacio	Manual	Si la información es correcta el ingeniero BOC verifica la disponibilidad de espacio dentro de la sala de equipos.	Ejecutor BOC	Ejecución Tarea# 246836
5	Asignación factibilidad de espacio	Manual	El ingeniero BOC asigna el espacio en el sistema interno, conforme a lo solicitado por el cliente, siguiendo lo indicado en el "Instructivo Validación Factibilidad Housing" (INS BOC 26).	Ejecutor PAC	Ejecución Tarea# 246836
6	Finalizar tarea	Manual	Una vez asignada la factibilidad de espacio, el ingeniero BOC cierra la tarea.	Ejecutor BOC	Cierre Tarea# 246836
7	Asignar factibilidad eléctrica	Manual	Se genera automáticamente la solicitud de factibilidad eléctrica y climatización al Departamento PAC y se continúa con el "Procedimiento de Factibilidad eléctrico.	Ejecutor PAC	Tarea Tarea# 246837

Tabla 8. Eventos

Fuente: Elaboración propia basado en referencias [17]

Los eventos que se identificaron en la tabla 8, detalla un proceso manual en un centro de datos, destacando actividades, roles y tipos de tareas. El asistente del asesor ingresa las órdenes de trabajo en el sistema, mientras que los ingenieros del Business Operations Center (BOC) revisan los anexos técnicos, reasignan tareas si hay inconsistencias y confirman la disponibilidad de espacio en la sala de equipos. Una vez validada la factibilidad del espacio, el ingeniero del BOC asigna el espacio internamente conforme a lo solicitado por el cliente y cierra la tarea.

Además, el equipo del PAC es responsable de la asignación de factibilidad eléctrica y climatización, continuando con el procedimiento correspondiente. Cada actividad tiene un objeto de negocio asociado y roles claramente definidos, lo que garantiza una gestión estructurada y eficiente de las tareas y recursos. Este enfoque organizado facilita la coordinación y la ejecución efectiva de las tareas, asegurando el cumplimiento de los requisitos y expectativas del cliente.



### 3.6. Matriz RACI

	Asesor comercial	Asistente comercial	BOC	PAC	Networking	IPCCL2
Generación Anexo Técnico	R	I				
Orden servicio	C	R	I		I	I
Recursos lógicos		C	I	I	R.A	I
Recursos Físicos			R	I		
factibilidad eléctrica			I	R		
Activación y entrega	I		R.A			

Tabla 9. Eventos

Fuente: Elaboración propia basado en referencias [17]

La Tabla 9 muestra una Matriz RACI que detalla las actividades y roles de varios actores en diferentes eventos dentro de un proceso en un centro de datos. La matriz está organizada en columnas que representan los roles (Asesor comercial, Asistente comercial, BOC, PAC, Networking, IPCCL2) y filas que representan las actividades o eventos (Generación Anexo Técnico, Orden servicio, Recursos lógicos, Recursos físicos, Factibilidad eléctrica, Activación y entrega).

En la Generación del Anexo Técnico, el Asesor comercial es el Responsable (R) de esta tarea, asegurando su correcta creación, mientras que el Asistente comercial es Informado (I) del proceso.

Para la Orden de servicio, el Asistente comercial es el Responsable (R), lo que implica que ellos ingresan y gestionan las órdenes de servicio, mientras que el Asesor comercial y el equipo de BOC son Consultados (C) y el equipo de PAC, Networking, y IPCCL2 son Informados (I), garantizando que todos los involucrados estén al tanto de las órdenes de servicio ingresadas.

En cuanto a los Recursos Lógicos, el Asesor comercial y el equipo de PAC son Consultados (C), y el equipo de BOC, PAC, Networking, y IPCCL2 son Informados (I). El equipo de Networking tiene un papel más activo, siendo Responsable y Aprobador (R, A) de los recursos lógicos.

Para los Recursos Físicos, el equipo de BOC es Responsable (R) y el equipo de PAC es Informado (I), asegurando que los recursos físicos estén adecuadamente gestionados y asignados.

En la Factibilidad Eléctrica, el equipo de PAC es Responsable (R) de evaluar y asegurar la viabilidad eléctrica, mientras que el equipo de BOC es Informado (I) del proceso.

Finalmente, en la Activación y Entrega, el equipo de BOC actúa como Responsable y Aprobador (R, A), garantizando la correcta activación y entrega de los servicios, mientras que el Asesor comercial es Informado para su respectiva facturación (I).

### **3.7. Evaluación de los problemas**

El Datacenter cuenta con subprocesos en los cuales se recae en la redundancia de actividades a realizar antes de solventar un problema o entregar una instalación.

Adicional a esto, las áreas escaladas demoran en la atención a los requerimientos, ya que no existen procesos en aquellas áreas que administren adecuadamente las tareas por soportes a usuarios.

### **3.8. Indicadores de la situación actual**

Luego de realizar las entrevistas a la gerencia, jefaturas y coordinaciones,

se tomó adicional a esto una muestra de 20 clientes del Datacenter, estas encuestas tuvieron los siguientes resultados:

Las preguntas formuladas se enviarán a los clientes:

#	PREGUNTA	OPCIONES DE RESPUESTAS
1	¿Qué tipo de servicio tiene contratado en Datacenter?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Housing</li> <li>• DRASS</li> <li>• Máquinas Virtuales</li> <li>• Mail Protection</li> </ul> <p>Backupnet</p>
2	¿Qué tan bien nuestro producto satisface sus necesidades?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nada Satisfecho</li> <li>• Poco satisfecho</li> <li>• Bueno</li> <li>• Satisfecho</li> </ul> <p>Muy Satisfecho</p>
3	¿Cómo calificaría la calidad de nuestros servicios?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy Malo</li> <li>• Malo</li> <li>• Bueno</li> <li>• Muy bueno</li> </ul> <p>Excelente</p>
4	¿Está satisfecho con la rapidez en entrega de nuestros servicios?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nada Satisfecho</li> <li>• Poco satisfecho</li> <li>• Bueno</li> <li>• Satisfecho</li> </ul> <p>Muy Satisfecho</p>

<b>5</b> ¿Ha tenido algún problema con la entrega de nuestros servicios? Si es así, ¿podría describirlo brevemente?	Abierta
<b>6</b> ¿Qué tan alta es la posibilidad de que vuelva a contratar nuestros servicios?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nada probable</li><li>• Poco probable</li><li>• Medianamente probable</li><li>• Probable</li></ul> Muy probable

Tabla 10. Encuesta

Fuente: Elaboración propia

Los resultados que se dieron en las encuestas realizadas a una muestra de clientes de Datacenter, se puede observar que existen niveles de insatisfacción con los productos, de acuerdo con el análisis de las respuestas obtenidas, se tiene que:

## Pregunta 1

¿Qué tipo de servicio tiene contratado en Datacenter?

12 respuestas

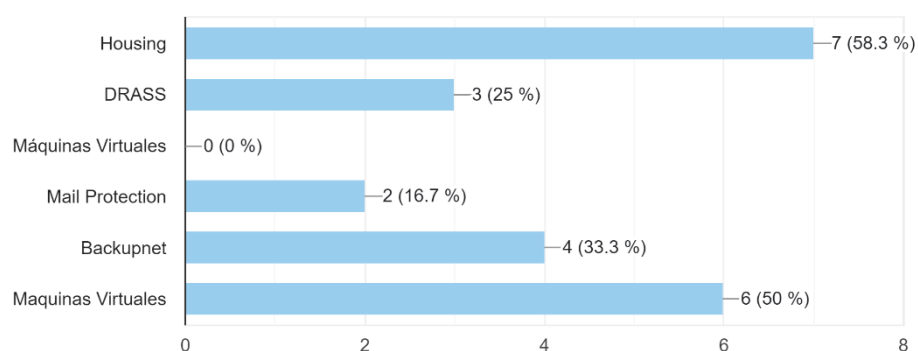


Figura 3.1. Resultados Pregunta 1

Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los encuestados cuenta con el servicio de Housing, debemos tomar en cuenta que los servicios de máquinas virtuales tienen asociado el servicio de Housing por tema de conectividad de datos, ya que estos requieren de un equipo router en sitio para tener conectividad.

## Pregunta 2

¿Qué tan bien nuestro producto satisface sus necesidades?

12 respuestas

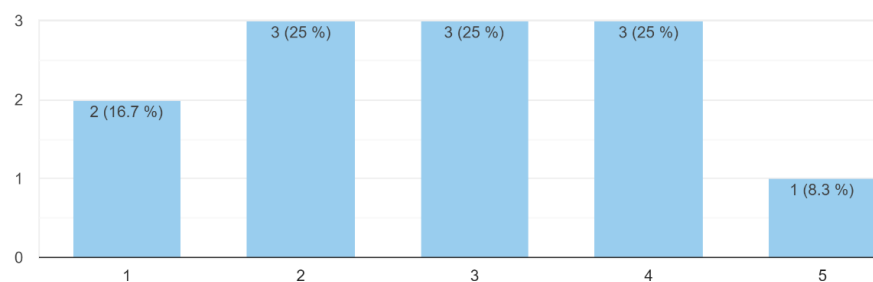


Figura 3.2. Resultados Pregunta 2

Fuente: Elaboración propia

Las respuestas intermedias muestran que existen puntos por satisfacer a los servicios brindados a los clientes.

## Pregunta 3

¿Cómo calificaría la calidad de nuestros servicios?

12 respuestas

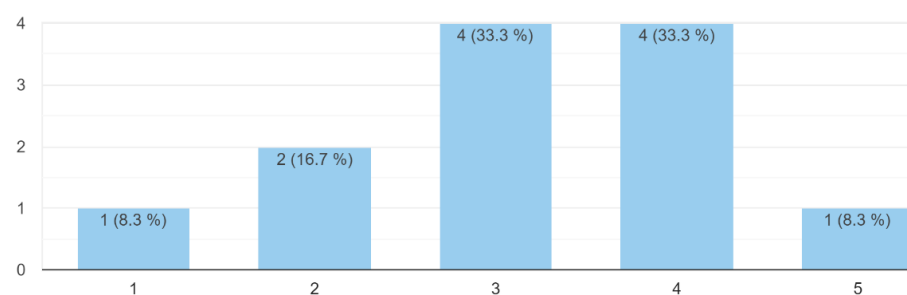


Figura 3.3. Resultados Pregunta 3

Fuente: Elaboración propia

La grafica nos muestra que las hay inconformidades en nuestros servicios, mismos que se deben atender con un análisis profundo de donde radica estas insatisfacciones.

#### Pregunta 4

¿Está satisfecho con la rapidez en entrega de nuestros servicios?  
12 respuestas

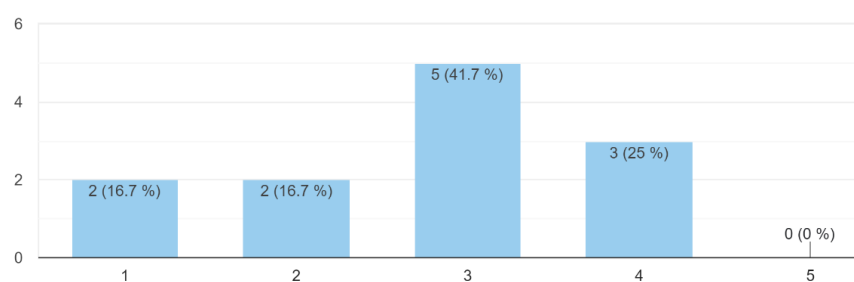


Figura 3.4. Resultados Pregunta 4

Fuente: Elaboración propia

La demora en la entrega de los servicios es un inconveniente que los clientes indican en la presente pregunta realizada, el análisis de que actividad a la hora de preparar y configurar los mismos se vuelve necesario.

#### Pregunta 5

¿Ha tenido algún problema con la entrega de nuestros servicios? Si es así, ¿podría describirlo brevemente?

- Los tiempos de entrega son elevados



- Implementación demorada
- El formulario donde solicitan las configuraciones iniciales del servicio no es intuitivo y no tiene descripciones claras
- Deberían brindar opciones para generar snapshots y visualización de rendimiento desde la plataforma vmware
- La coordinación e instalación de mi servidor fue en exceso demorado
- Deberían brindar más opciones de personalización al servicio, no limitarse a listas negras
- Muchas llamadas para confirmar información ya brindada al asesor comercial
- Se agradecería brindaran una plataforma donde personalizar y gestionar las vm's
- La demora la entrega del enlace de datos debería estar acorde con los tiempos de entrega de los demás servicios, engorroso el tema con la instalación del enlace de datos e internet
- Además de la demora en la entrega, las pruebas de failover deberían tener más tasa de éxito que de errores. La parte de conectividad debería mejorar

- Se presentan demoras en las entregas de sus servicios
- El doble factor de autenticación debería ser revisado, ya a lo que va del mes he tenido 2 problemas con este modelo de acceso a mi herramienta

### Pregunta 6

¿Qué tan alta es la posibilidad de que vuelva a contratar nuestros servicios?  
12 respuestas

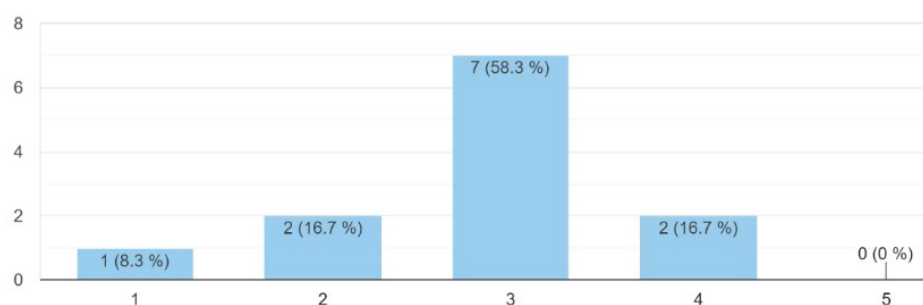


Figura 3.5. Resultados Pregunta 5

Fuente: Elaboración propia

Se espera que este trabajo ayude a elevar el nivel de satisfacción de los clientes, para así dar un servicio que sea atendido a tiempo y con calidad.

A continuación, se detalla implementaciones de servicios Housing y Hosting las misma que fue obtenida de las ultimas implementaciones en este año, con esto se espera analizar los tiempos obtenidos desde inicio de la instalación hasta la entrega del servicio.

LXXX

## Implementación Housing:

LÍNEA DE TIEMPO DE UN CLIENTE QUE CONTRATA SERVICIO HOUSING								
DEPARTAMENTOS	NÚMERO DE LA TAREA	NOMBRE DE LA TAREA	USUARIO QUE ASIGNA	ASIGNADO A	FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACIÓN DE LA TAREA	DURACIÓN EN DÍAS / HORAS / MINUTOS
VENTAS - BOC	84360295	BOC - TAREAS DE INSTALACION FISICA DE RACKS	ASESOR COMERCIAL	INGENIRO BOC	11/07/2023 10:02	11/07/2023 10:34	00:32:00	0 DÍAS 0 HORAS 32 MINUTOS
PAC	84363951	PAC - TAREAS DE INSTALACION ELECTRICA	AUTOMATICA	INGENIERO PAC	11/07/2023 10:34	11/07/2023 11:04	00:30:00	0 DÍAS 0 HORAS 30 MINUTOS
VENTAS	84423624	SUBIR OT		ASESOR COMERCIAL	11/07/2023 11:04	12/07/2023 0:32	13:28:00	0 DÍAS 13 HORAS 28 MINUTOS
VENTAS – BOC	83127583	COORDINACION HOUSING	ASESOR COMERCIAL	INGENIERO BOC	12/07/2023 0:32	12/07/2023 0:35	00:03:00	0 DÍAS 0 HORAS 3 MINUTOS
BOC	84379047	BOC INSTALACION HOUSING	INGENIERO BOC	INGENIERO BOC	11/07/2023 12:48	11/07/2023 21:15	08:27:00	0 DÍAS 8 HORAS 27 MINUTOS
TIEMPO TOTAL DE LA IMPLEMENTACIÓN							1,305555555	1 DÍAS 7 HORAS 20 MINUTOS

Tabla 11. Implementación Housing  
Fuente: Elaboración propia

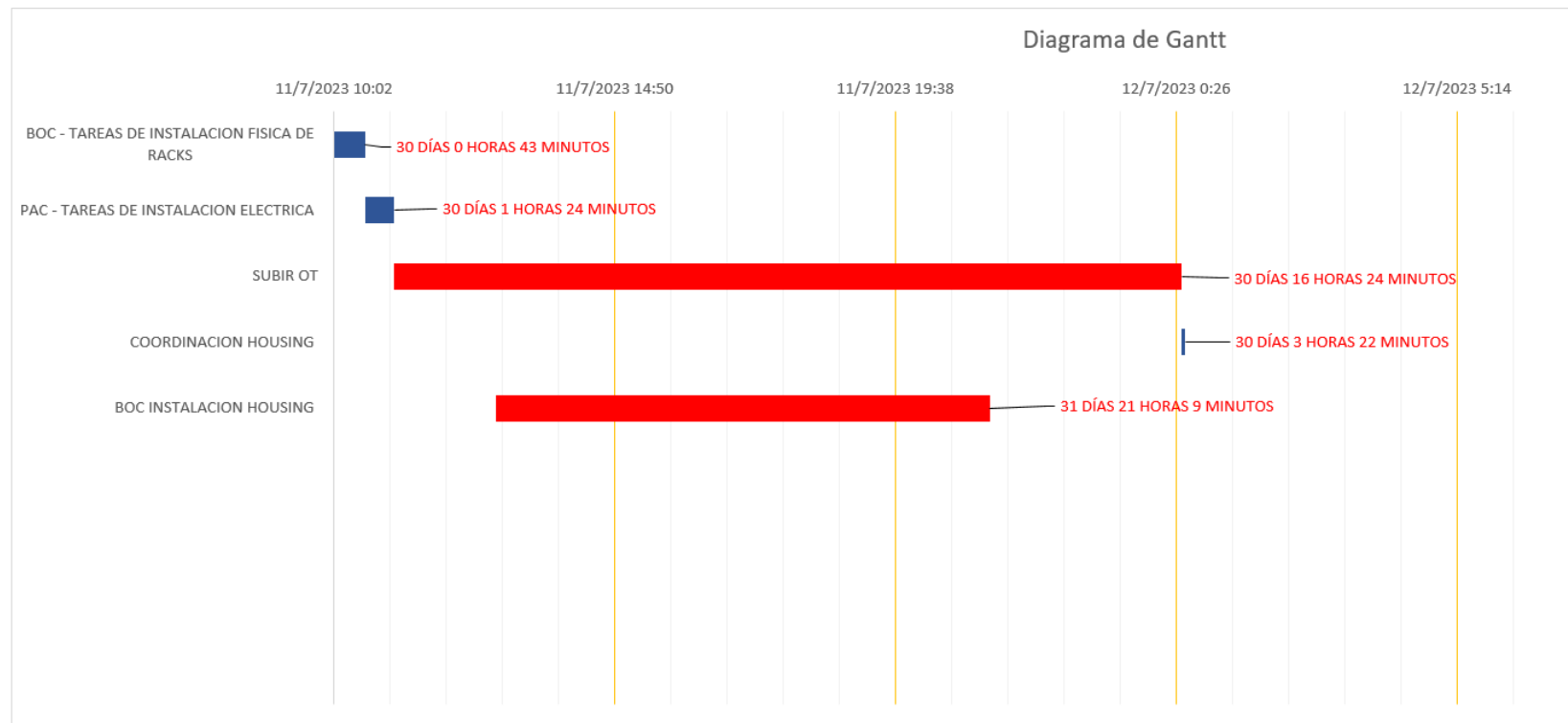


Figura 3.6. Implementación Housing

Fuente: Elaboración propia

En la imagen mostrada nos da un ejemplo real de cómo se implementan los servicios en este caso Housing, que se refiere al alquiler de espacios físicos en un Datacenter, donde el área comercial inicia con la tarea#84360295 de factibilidad física, fecha de inicio 11-07-2023 10:02:00, esta tarea es asignada al BOC con el nombre BOC - TAREAS DE INSTALACIÓN FÍSICA DE RACKS la misma que es ejecutada por el ingeniero de turno, el cual procede a reservar el espacio físico solicitado fecha de culminación 11-07-2023 10:32:00, una vez cerrada la tarea el sistema automáticamente crea otra que es 84363951 al área del PAC con el nombre PAC - TAREAS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA fecha inicio 11/7/2023 10:34:00 la misma que es ejecutada por el ingeniero de turno, el cual procede a reservar el espacio eléctrico solicitado fecha de culminación 11/7/2023 11:04:00.

Una vez culminada las 2 factibilidades de espacios físicos y eléctrico, el área comercial convierte tarea en orden de trabajo (OT). Aquí el sistema automáticamente crea una tarea con el nombre SUBIR OT fecha inicio 11/7/2023 11:04:00 la misma que es ejecutada por el asesor comercial, el cual procede a reservar a subir la OT fecha de culminación 12/7/2023 0:32:00.

Siguiendo la línea de tiempo el sistema crea una nueva tarea automática que es 84363951 al área del BOC con el nombre COORDINACIÓN

HOUSING fecha inicio 12/7/2023 0:32:00 la misma que es ejecutada por el ingeniero de turno, el cual procede a realizar la coordinación para la instalación del equipo fecha de culminación 12/7/2023 0:35:00, para el pedido e instalación del equipo el ingeniero del área BOC crea una tarea manual con nombre BOC INSTALACIÓN HOUSING fecha inicio 11/7/2023 12:48:00 la misma que es ejecutada por el ingeniero del BOC de turno, cabe indicar que todas las instalaciones se realizan en horarios de bajo impacto a partir de las 7 pm fecha de culminación 11/7/2023 21:15:00.

LXXX

## Implementación Hosting:

LÍNEA DE TIEMPO DE UN CLIENTE QUE CONTRATA SERVICIO HOSTING								
DEPARTAMENTOS	NÚMERO DE LA TAREA	NOMBRE DE LA TAREA	USUARIO QUE ASIGNA	ASIGNADO A	FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	DURACIÓN DE LA TAREA	DURACIÓN EN DÍAS / HORAS / MINUTOS
VENTAS - BOC	84361093	Vmware_Creación de VMs	ASESOR COMERCIAL	INGENIERO BOC	11/07/2023 10:10	11/07/2023 10:10	00:00:00	0 DÍAS 0 HORAS 0 MINUTOS
BOC - IT	84361093	Vmware_Creación de VMs	INGENIERO BOC	INGENIERO IT	11/07/2023 10:10	11/07/2023 10:25	00:15:00	0 DÍAS 0 HORAS 15 MINUTOS
IT - BOC	84361093	Vmware_Creación de VMs	INGENIERO IT	INGENIERO BOC	11/07/2023 10:25	11/07/2023 14:33	04:08:00	0 DÍAS 4 HORAS 8 MINUTOS
VENTAS		SUBIR OT		ASESOR COMERCIAL	11/07/2023 14:33	12/07/2023 0:31	09:58:00	0 DÍAS 9 HORAS 58 MINUTOS
VENTAS - BOC	84423621	COORDINACION HOSTING	ASESOR COMERCIAL	INGENIERO BOC	12/07/2023 0:31	12/07/2023 7:50	07:19:00	0 DÍAS 7 HORAS 19 MINUTOS
BOC	84426681	PROVISIONAR MAQUINAS VIRTUALES		INGENIERO BOC	12/07/2023 7:50	12/07/2023 8:16	00:26:00	0 DÍAS 0 HORAS 26 MINUTOS
BOC	84426681	PROVISIONAR MAQUINAS VIRTUALES		INGENIERO BOC	12/07/2023 8:16	12/07/2023 18:20	10:04:00	0 DÍAS 10 HORAS 4 MINUTOS
VENTAS - IPCCL2	84423626	COORDINACION INTERNET DC – HOUSING	ASESOR COMERCIAL	INGENIERO L2	12/07/2023 0:32	12/07/2023 17:22	16:50:00	0 DÍAS 16 HORAS 50 MINUTOS
TIEMPO TOTAL DE LA IMPLEMENTACIÓN							1,30555556	1 DÍAS 7 HORAS 20 MINUTOS

Tabla 12. Implementación Hosting

Fuente: Elaboración propia

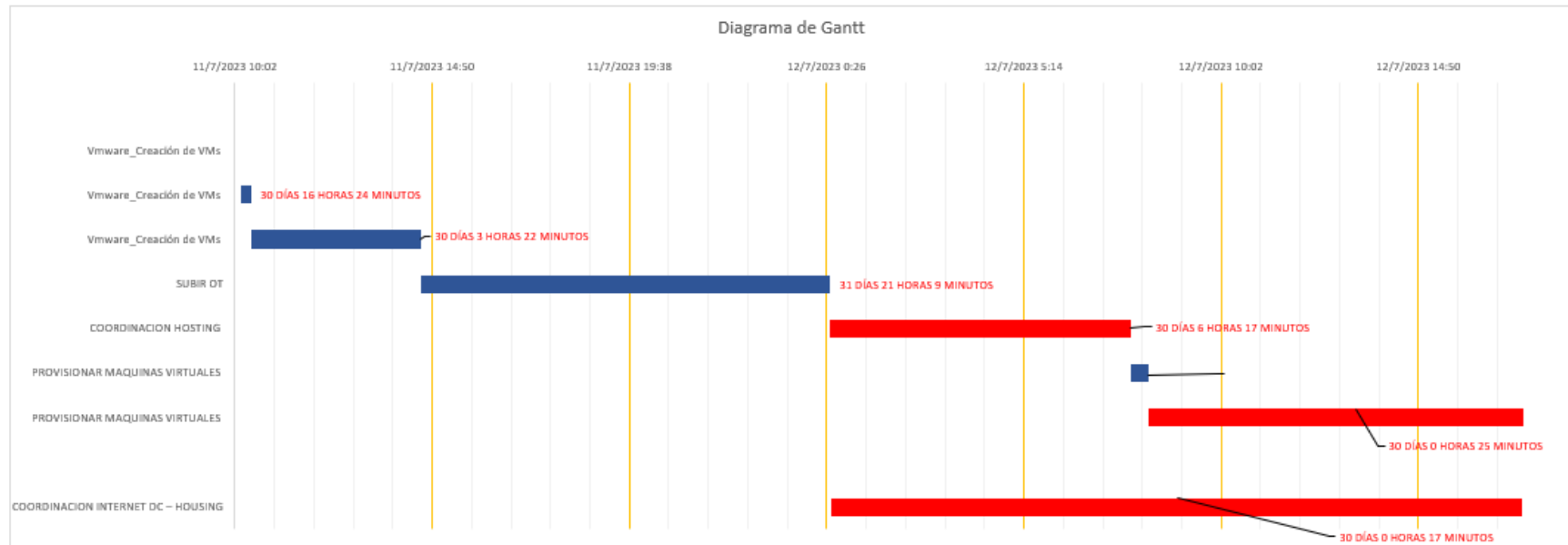


Figura 3.7. Implementación Hosting

Fuente: Elaboración propia



En la imagen mostrada nos da un ejemplo real de cómo se implementan los servicios en este caso Hosting, que se refiere a máquinas virtuales en un Datacenter, donde el área comercial inicia con la tarea# 84361093 de servicios cloud , fecha de inicio 11/7/2023 10:10:00, esta tarea es asignada al BOC con el nombre Vmware\_Creación de VMs, la misma que es ejecutada por el ingeniero de turno, esta tarea es automática se solicita generación de factibilidad hosting ( pool de recursos ) 11/7/2023 10:25:00, Luego de validar que el AT subido por Comercial está correcto, el ingeniero del BOC asigna la tarea al área de IT para solicitar factibilidad de recursos fecha inicio 11/7/2023 10:25:00 la misma que es ejecutada por el ingeniero IT de turno, el cual brinda factibilidad solicitada fecha de culminación 11/7/2023 14:33:00.

Una vez culminada la factibilidad de recursos, fecha de inicio 11/7/2023 14:33:00. la tarea es devuelta al área del BOC para que a su vez sea asignada fecha de inicio 11/7/2023 14:33:00 al área comercial quien es el encargado de convertir la tarea en orden de trabajo (OT). Aquí el sistema automáticamente crea una tarea con el nombre SUBIR OT fecha final 12/7/2023 0:31:00.

Siguiendo la línea de tiempo el sistema crea una nueva tarea automática que es 84423621 al área del BOC con el nombre COORDINACIÓN HOSTING fecha inicio 12/7/2023 0:31:00 la misma que es ejecutada por

el ingeniero de turno, el cual procede a realizar la coordinación para la instalación del equipo fecha de culminación 12/7/2023 7:50:00, luego de la coordinación en el sistema, el cliente indico particiones por defecto, se crearon las VMS fecha inicio 12/7/2023 7:50:00 la misma que es ejecutada por el ingeniero del BOC de turno, fecha de culminación 12/7/2023 8:16:00.

Una vez culminada la tarea las máquinas virtuales se encuentran creadas, a la espera de recursos de red (VLAN, IPS, VPN), el área del BOC crea una tarea manual al departamento de L2 fecha de inicio 12/7/2023 0:32:00. la tarea es devuelta al área del BOC con el proceso de activación de los servicios de internet y datos fecha final 12/7/2023 17:22:00.

Por último, el ingeniero del BOC procede a entregar los servicios al cliente Fecha final 12/7/2023 18:20:00.

### **3.9. Proceso actual modelo ASIS**

En esta sección, después de conocer la generalidad del proceso, mostraremos un diagrama que muestra el flujo actual. Este proceso se basa en la información proporcionada por el departamento de Procesos para la implementación del servicio Housing, y se agregó una parte de inicio al flujo para que se entienda mejor el ciclo de vida del proceso.

XCI

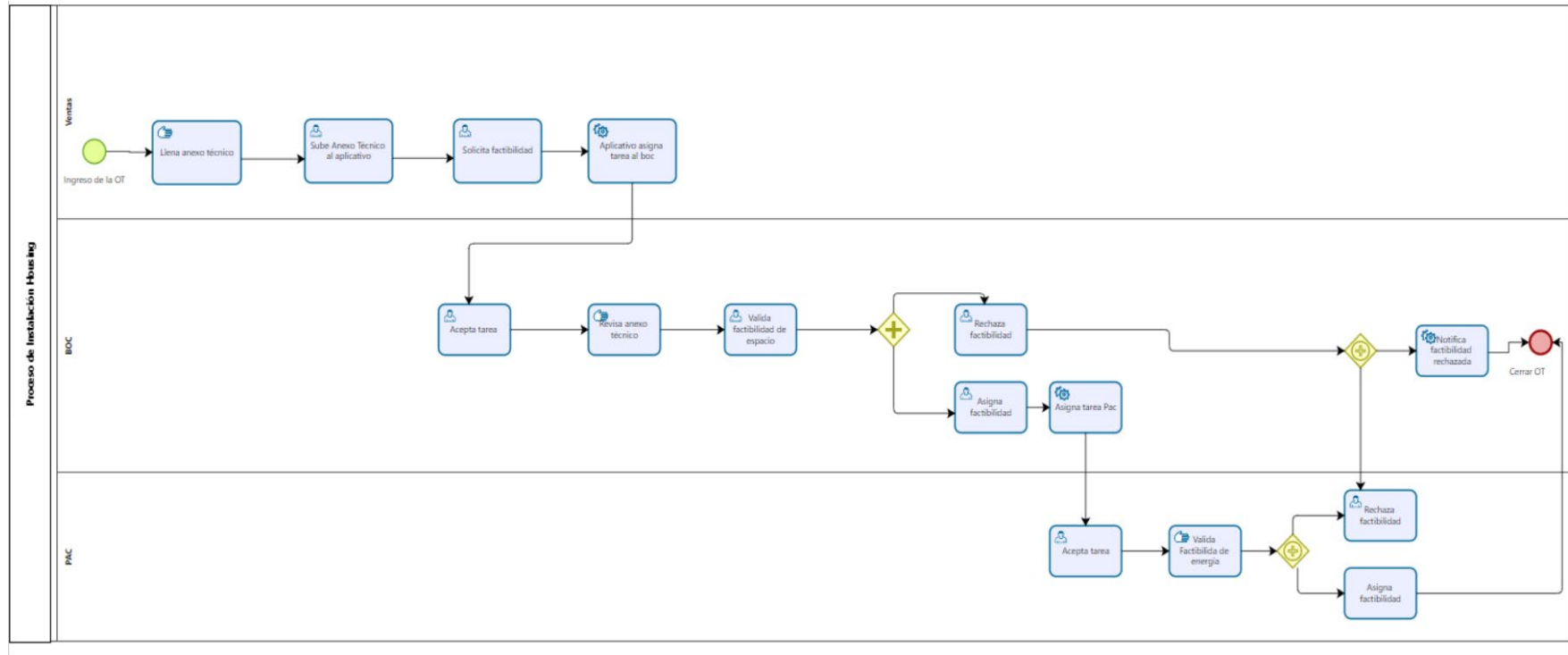


Figura 3.8. Modelo AS LS

Fuente: Elaboración propia

## **CAPITULO 4**

### **MODELADO DEL PROCESO CON METODOLOGÍAS BPM**

Teniendo el modelo As-Is de los procesos actuales con el que cuentan Datacenter, se tiene una visión más profunda de que actividades deben ser optimizadas, así lograr alcanzar los objetivos inicialmente planteados. Esta optimización del proceso ayudara a optimizar la entrega de servicios en Datacenter.

#### **4.1. Identificar mejoras al proceso de instalación de servicios**

Con el análisis realizado a las tareas escaladas por instalaciones, se tiene previsto que estos cambios agilicen la entrega de los servicios.

Debido a que en Datacenter existen departamentos encargados en la instalación física (BOC) y la instalación eléctrica (PAC), se deben considerar que las siguientes actividades que componen el proceso de instalaciones:

Área a cargo	Actividades	Descripción
Ventas	Solicitud del cliente	Se ingresan los requerimientos del cliente en el anexo técnico
	Ingreso de información	Se registra el anexo técnico al sistema empresarial
	Generación de tareas de solicitud de factibilidad	Se generan la de solicitud de factibilidad
Datacenter BOC	Aceptación de tarea de solicitud de factibilidad de espacio físico	Se procede con la revisión correspondiente de la tarea y verificación de anexo técnico
	Verificación de disponibilidad de espacio	Se realiza la revisión de disponibilidad de espacio físico en el Datacenter
	Asignación de espacio físico	Se asigna el espacio físico donde se procederá a instalar el equipo del cliente
Datacenter PAC	Aceptación de tarea de solicitud de factibilidad eléctrica	Se procede con la revisión correspondiente de la tarea y revisión de anexo técnico
	Verificación de disponibilidad eléctrica	Se realiza revisión de disponibilidad eléctrica del lugar donde BOC brindo la factibilidad de espacio.
	Asignación de factibilidad eléctrica	Se procede a ingresar la disponibilidad eléctrica, de acuerdo con los requerimientos técnicos descritos en el anexo técnico

Tabla 13 Departamentos

Fuente: Elaboración propia

Debido a que se manejan etapas para el proceso de instalación como son la factibilidad e instalación de equipamiento en el proceso de instalaciones, estas se manejan con tareas individuales, adicional a esto para Datacenter PAC encargados de la parte eléctrica, se asigna una tarea para realizar estas actividades.

Una vez dada la factibilidad, se tienen las siguientes actividades para la instalación del equipo del cliente:

Área a Cargo	Actividades	Descripción
Ventas	Revisión de factibilidad	Se valida la factibilidad de espacio y eléctrica dada por el Datacenter
	Aceptación de factibilidad	Se verifica que la factibilidad brindada se adapta al requerimiento del cliente
	Generación de tarea de instalación	Se ingresa al sistema empresarial la orden de trabajo
Datacenter BOC	Aceptación de tarea de instalación física	Se verifica que no existan observaciones por parte de ventas
	Coordinación con el cliente	Se coordinan los temas referentes fecha de entrega de equipo a instalarse
	Instalación física de equipo	Se procede a instalar equipo en el sitio donde se brindó la factibilidad de espacio

Datacenter PAC	Aceptación de tarea de instalación eléctrica	Se verifica que no existan observaciones por parte de ventas
	Verificación en sitio	Se procede a validar que el equipo del cliente se encuentra correctamente instalado en el sitio donde se brindó la factibilidad
	Instalación eléctrica para equipo	Se procede a realizar las instalaciones eléctricas correspondientes para el equipo

Tabla 14 Actividades para la instalación

Fuente: Elaboración propia

Estas actividades indicadas en los cuadros dan una visión de que actividades son críticas en el proceso de instalación Housing.

#### 4.2. Diseño de nuevo flujo de proceso

Para alcanzar la mejora en la entrega del servicio Housing, se planea realizar actividades en paralelo y que se puedan optimizar. También dado que en este proceso pueden existir problemas relacionados con demoras en la entrega del equipo por parte del cliente o información mal ingresada en el sistema empresarial.

El proceso de mejora se detalla a continuación después de establecer el punto de partida con el modelo AS-IS que se muestra en el gráfico 8.

Tomando referencia las tablas de líneas de tiempo establecidas en el

capítulo 3, en el levantamiento de información se tiene cuello de botella en las tareas asignadas al departamento de ventas, por lo que como mejoras se está rediseñando el siguiente modelo TO Be.

El área comercial ingresa los detalles de los servicios a implementar en el anexo técnico con las configuraciones solicitadas por el cliente, este proceso debe generar una tarea donde se cargarán los datos de los servicios a implementar y que detallarán en las ordenes de trabajo correspondientes.

Ya con estos detalles descritos en las ordenes de trabajo se escalarán a BOC para que realicen la revisión del anexo técnico ingresado por el área comercial, de esta solicitud BOC brindara la correspondiente factibilidad de espacio de acuerdo con el anexo técnico.

Una vez que BOC brinda la factibilidad de espacio se dispara una nueva tarea de factibilidad eléctrica dirigida al PAC para su correspondiente asignación. Una vez brindadas estas factibilidades se proceden a finalizar las tareas de solicitud de factibilidad para que los procesos de coordinación e instalación inicien.

En caso de existir problemas con la factibilidad de espacio o eléctrica se solicita al área comercial que realice las correcciones o comunique al cliente que existen problemas con la solicitud realizada.



En caso de que el cliente adquiriera servicios adicionales no descritos inicialmente en la generación del anexo técnico, se realizara un alcance a los mismos para poder brindar y facilitar los servicios adicionales solicitados en este alcance. Se toma en cuenta que de existir solicitudes que involucren adicionar elementos a la instalación se debe tener un tiempo para poder obtener estos elementos que permitirán entregar al cliente los servicios de manera adecuada, ya sean estos elementos que requieran fabricarse o adquirirse.

Existirán casos donde se debe realizar el rechazo de la solicitud, ya que no se puede obtener los elementos que hagan posible la entrega de los servicios solicitados o en su defecto el servicio no pueda ser brindado con los estándares que se dan en datacenter.

De no presentarse problemas con la factibilidad dada tanto por BOC y PAC, se procede a realizar la coordinación con el cliente de las fechas donde se realizarán la entrega de los elementos a instalarse para que los servicios entren en producción.

Ya con esta coordinación comercial realiza las firmas de contrato y compromiso de prestaciones de servicios.

Una vez fijadas las fechas de entrega de los implementos se proceden con la solicitud de recursos adicionales para la puesta en marcha del servicio. Se generan las tareas correspondientes a las áreas de L2 o IT

dependiendo del requerimiento. L2 brindara los recursos de conectividad correspondientes para brindar servicios de internet o datos dependiendo del tipo de las necesidades del cliente.

Para poder interconectar equipos del cliente con routers de datacenter debe escalar al área de Networking para que realice las configuraciones de puertos y asignaciones de anchos de banda. Una vez se brinde estas configuraciones, el área de L2 procederá a la implementación de los servicios de conectividad para los equipos a instalarse.

L2 también debe encargarse de realizar las solicitudes de equipamiento de conectividad a instalarse, mismo debe gestionarse con el área de bodega y que debe ser entregado en los plazos correspondientes. Adicional a esto, L2 procede a generar una nueva tarea a BOC para la realización de cableados de interconexiones a los equipos instalados en las áreas previamente asignadas.

L2 adicional de realizar la solicitud de cableado debe solicitar factibilidad de espacio para instalación de los equipos que brindaran conectividad. Este subproceso arranca luego de que BOC haya brindado la factibilidad al cliente. Dependiendo de las necesidades de los equipos recibidos las conexiones pueden darse por cable UTP o de fibra óptica.

En casos de que los servicios de conectividad solicitados por el cliente no se encuentren dentro de los estándares del datacenter, se procederá a

rechazar la solicitud, misma que el área comercial receptara para su corrección juntamente con el cliente.

Una vez las configuraciones, equipos de red y cableados de crossconexiones están instalados se procede a realizar las conexiones correspondientes e instalación de equipos de cliente. Existirán ocasiones que los equipos tengan incongruencias con las características iniciales en el datasheet brindado junto al anexo técnico.

Estas correcciones son factibles para cambio de rack o aumento de capacidad eléctrica de acuerdo con el espacio disponible en la sala IT. De no presentarse alguna discrepancia con los anexos y datasheet se procede a realizar las pruebas a los servicios con el cliente.

El cliente brindara las novedades encontradas en la instalación realizada y se realizaran los correctivos correspondientes. Una vez el cliente confirme el correcto funcionamiento de los servicios, BOC realiza la correspondiente activación de los servicios.

Facturación recibe la información de los servicios instalados y entregados para su facturación.

Toda la información de la instalación realizada se almacena en las memorias técnicas, mismas que documentan el proceso de instalación y configuraciones realizadas por el personal.

Al cliente se entrega la documentación correspondiente donde consta el acta de entrega de servicios, niveles de escalamiento e información de postventa.

Dado que los servicios housing requieren asistencia remota el cliente puede solicitar revisiones adicionales en el proceso de instalación. Estas asistencias corresponden a revisiones de estado de equipamiento, cableado y asistencias de soporte remoto como reinicios y apagados de equipos.

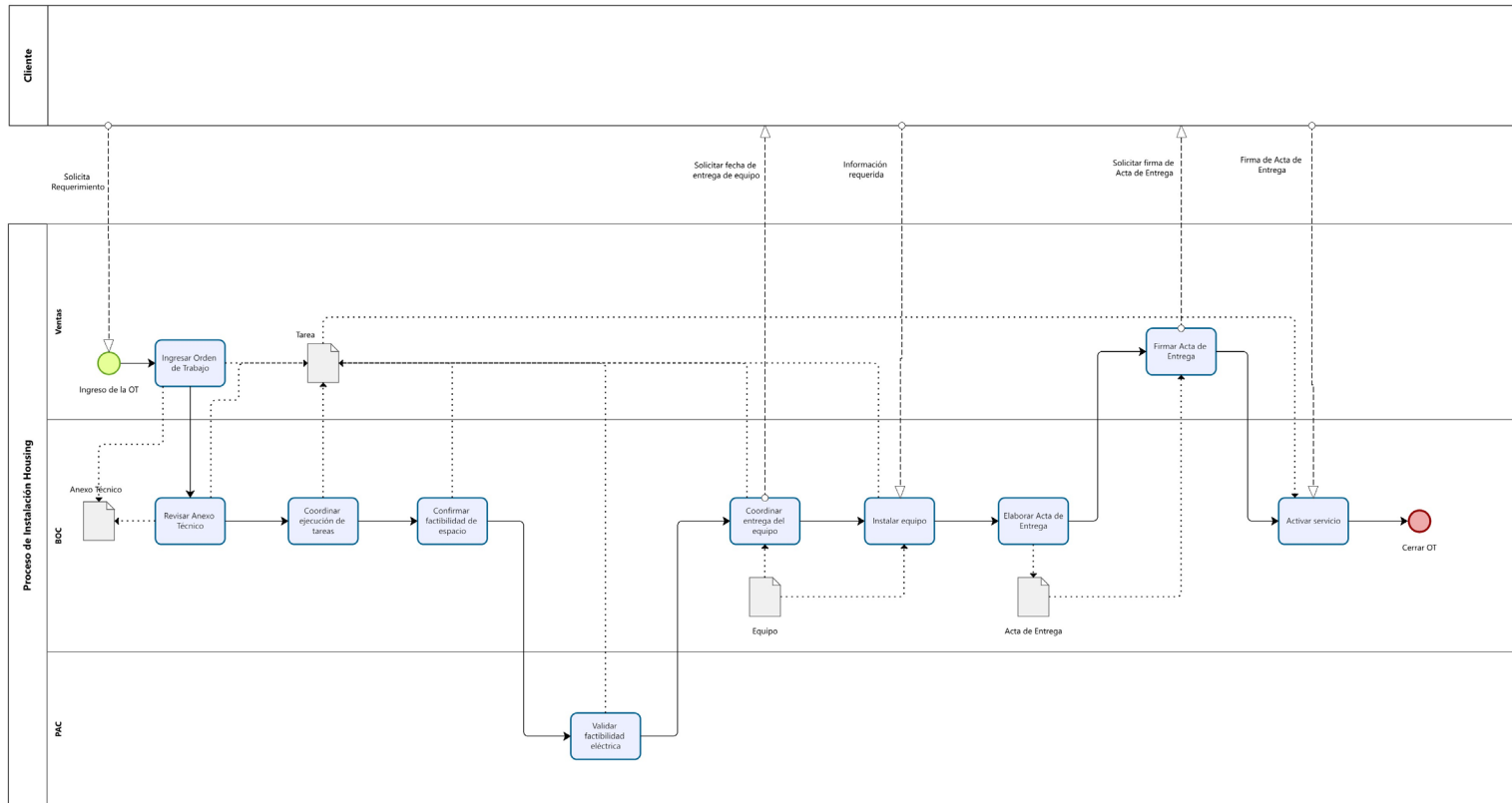


Figura 4.9. Diseño de flujo de proceso

Fuente: Elaboración propia

### 4.3. Modelamiento mediante la utilización de metodología BPMN.

Para el presente modelamiento, se hará uso de la metodología BPMN.

Es de vital importancia la objetividad del asesor comercial al detallar los anexos técnicos, estos al ser un elemento vital en la implementación deben de tener descrito todas las necesidades del cliente, para así cumplir con los tiempos de entrega señalados en el contrato.

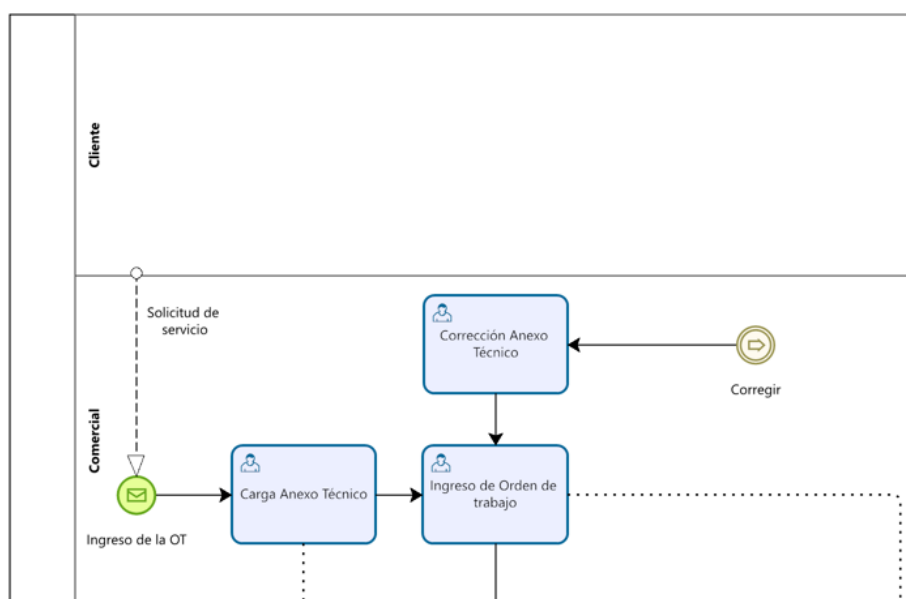


Figura 4.1. Modelo

Fuente: Elaboración propia

Los actores que participan en la implementación de un servicio de

Housing tienen actividades que requieren un flujo previo, crucial es el flujo que tiene como actores a BOC y PAC, ya que, en el caso de la factibilidad de espacio, PAC no podrá realizar acción alguna hasta que esta finalice.

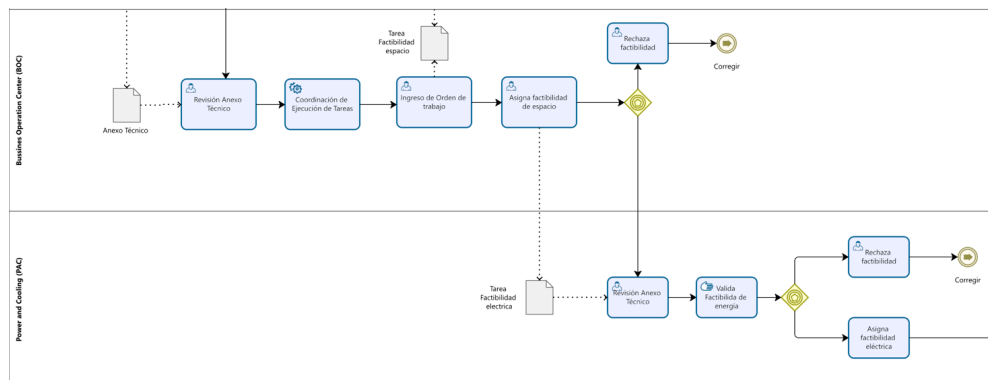


Figura 4.2. Flujo de actores

Fuente: Elaboración propia

Al existir cambios ya sea en un equipo de área de L2 o del cliente, esto conlleva a correcciones que deben detallarse en el anexo técnico.

La participación de L2 para brindar los recursos de red debe estar descrito de tal manera existan la cantidad de error mínima, ya que puede generar en recableados o cambios de equipamiento de conectividad imprevistos.

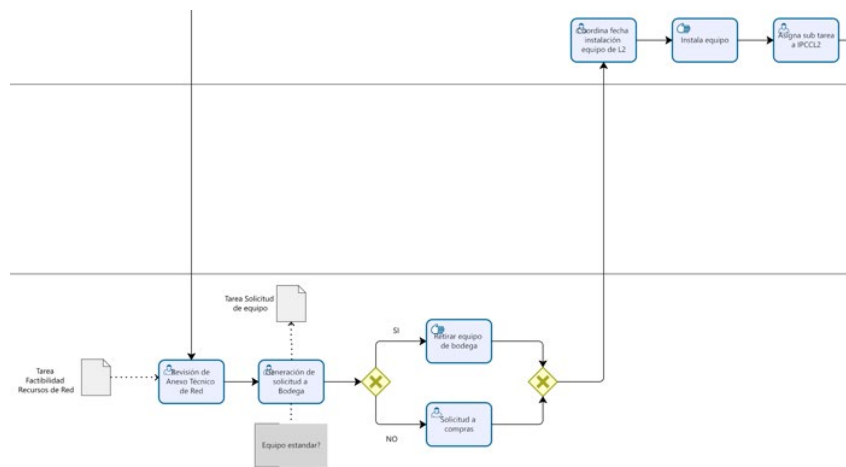


Figura 4.3. Cambios

Fuente: Elaboración propia

Networking al trabajar en conjunto con L2 brinda los puertos necesarios para interconectar los equipos del cliente con los routers necesarios para brindar servicios de internet y datos. Dicha factibilidad está condicionada en la ubicación de los equipos del cliente y los de L2.

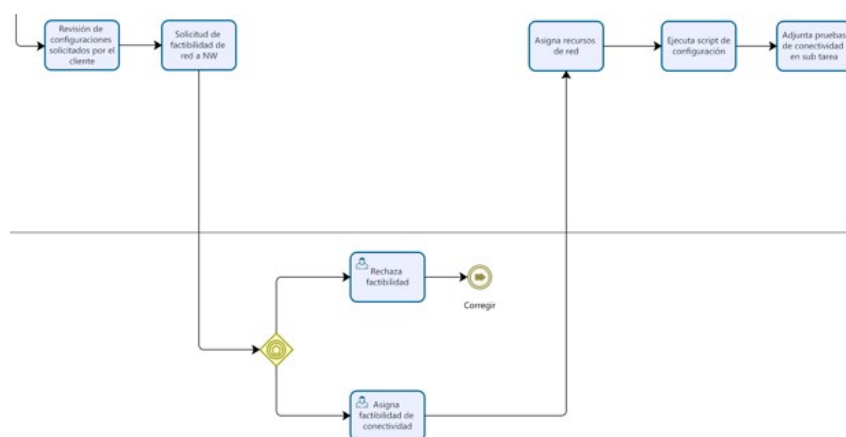


Figura 4.4. Condicionamiento de equipos

Fuente: Elaboración propia



Una vez se tenga las configuraciones correspondientes se debe de realizar las conexiones e instalación de equipamiento de cliente en el espacio asignado por BOC, tomando en cuenta la capacidad eléctrica que PAC confirmo el rack tiene soporte para alimentar el equipamiento.

Una vez se haya instalado el equipamiento se deben documentar los procesos realizados en la instalación. De las pruebas realizadas por el cliente se debe tomar en cuenta que pueden existir correcciones, mismas que se deberán corregir en el periodo de pruebas asignado.

Una vez se tenga pruebas exitosas por parte del cliente, se realizará la correspondiente activación y entrega.

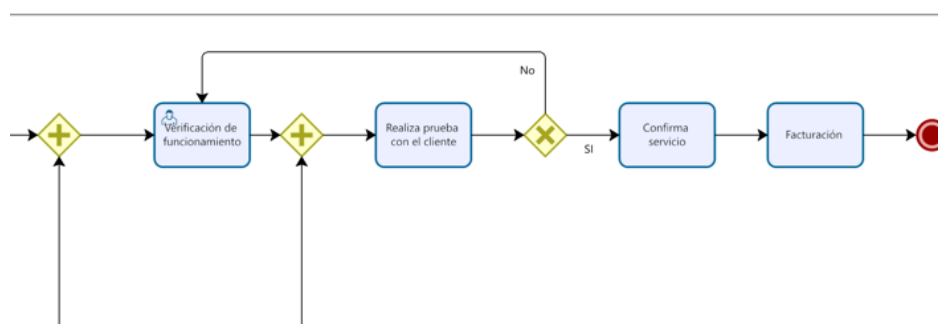


Figura 4.5 Activación y entrega

Fuente: Elaboración propia

Los procesos descritos al ser secuenciales deben estar completos para proceder con las actividades de las áreas involucradas. Actividades como la adquisición de elementos adicionales para las instalaciones o compra de equipamiento adicional se encapsulan en un solo flujo, mismo que se administra en el área de bodega que supe de los elementos correspondientes.

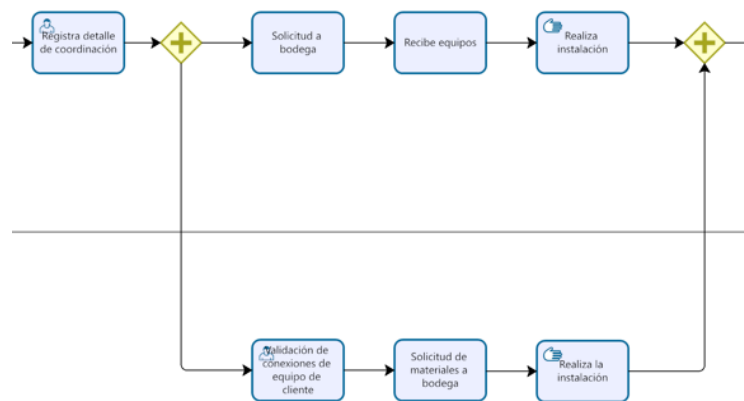


Figura 4.6 Almacenamiento

Fuente: Elaboración propia

Bajo estas descripciones a los procesos del flujo se puede tener flexibilidad las actividades entre BOC y L2, ya que se puede realizar la instalación de equipos del cliente y L2 realice las configuraciones con Networking, así mejorando os tiempos de entrega.

Los rechazos de tareas debido a problemas con la documentación es un punto de dolor del cliente, pero es requerido ya que al tener

discrepancias con el consumo de un equipo entregado puede generar caídas de servicios de equipos que estén compartiendo espacio.

## **CAPITULO 5**

### **EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Luego de realizar la aplicación de los cambios, se puede constatar que los procesos están dando reducción en los tiempos. Se procederá a realizar una evaluación de la visión del cliente a los cambios realizados.

A continuación, se presenta una tabla comparativa que resume los principales indicadores del proceso AS-IS frente al modelo propuesto TO-BE. Estos valores fueron estimados a partir del análisis de los procesos actuales y las proyecciones de mejora tras aplicar la metodología BPM.

#### **5.1. Revisión de procesos con jefaturas y coordinaciones**

Dado que se tiene cambios considerables en las actividades del departamento, se expone los mismos a la jefatura y gerencia, con ello tener una coordinada transición y revisar los tiempos como se logran acortar para las actividades de instalaciones en el Datacenter.

## **5.2. Corrección y Mejoras**

Estas mejoras adicionales ayudaran a realizar entrega de servicios más eficiente, ayudan a simplificar las actividades que se tienen en Datacenter, con ello se tiene simplificado estas actividades.

Luego que el personal se familiarice con las actualizaciones realizadas en los procesos de entrega, se tiene menores tiempos en que un colaborador tiene las asignaciones provenientes del área comercial, esto ayuda a acortar tiempos y agilizar los procesos de entrega de los servicios Datacenter.

## **5.3. Análisis de Resultados**

Los análisis demuestran que la satisfacción del cliente al momento de entregar los servicios a aumentado, dando como resultado mayor eficiencia en el proceso de entrega de los servicios de Datacenter.

Se presenta una tarea donde se tienen los elementos con las correcciones realizadas.

NOMBRE	Duración	Inicio	Terminado
Generación de Factibilidad de HOUSING	4 días	01/10/2024 8:00	04/10/2024 17:00
Revisión de Factibilidad Eléctrica	5 días	07/10/2024 8:00	11/10/2024 17:00
Coordinación con el Cliente que contrata Servicio HOUSING	5 días	14/10/2024 8:00	18/10/2024 17:00
Generación de Factibilidad de INTERNET DC (HOUSING)	5 días	21/10/2024 8:00	25/10/2024 17:00
Coordinación de Producto INTERNET DC sobre solución HOUSING	2 días	28/10/2024 8:00	29/10/2024 17:00
Instalación de equipo de conectividad	3 días	30/10/2024 8:00	01/11/2024 17:00
Portmapping del housing	3 días	04/11/2024 8:00	06/11/2024 17:00
Diagrama equipo ubicación	2 días	06/11/2024 8:00	07/11/2024 17:00
Ingreso monitoreo equipo de conectividad	2 días	07/11/2024 8:00	08/11/2024 17:00
Energizado del Equipo	3 días	11/11/2024 8:00	13/11/2024 17:00
Factibilidad eléctrica de los equipos adicionales	3 días	13/11/2024 8:00	15/11/2024 17:00
Generación de Factibilidad de INTERNET DC equipo adicional	5 días	18/11/2024 8:00	22/11/2024 17:00
Conexión eléctrica equipos	5 días	25/11/2024 8:00	29/11/2024 17:00

Tabla 15 Estructura del Proceso

Fuente: Elaboración propia

Estructura del Proceso:

El proceso comienza con estudios de factibilidad (HOUSING y eléctrica)

Continúa con coordinaciones con el cliente.

Luego procede a implementación física (instalación, energizado)

Finaliza con actividades de configuración y monitoreo

Distribución Temporal:

Hay claras fases separadas por fines de semana (actividades no se solapan)

Las tareas más largas (5 días) son las de factibilidad y coordinación.

Las tareas más cortas (2-3 días) son las técnicas de implementación.

Posibles Cuellos de Botella:

Las actividades de factibilidad (primera y cuarta) son críticas ya que bloquean el inicio de otras tareas.

La "Coordinación con el Cliente" en la tercera actividad podría generar retrasos si el cliente no responde ágilmente.

Solapamiento controlado: Algunas actividades de revisión podrían iniciarse antes de que termine la anterior (ej: revisión eléctrica podría comenzar mientras termina generación de factibilidad)

Paralelización: Las actividades de equipos adicionales (últimas 4 tareas) podrían potencialmente ejecutarse en paralelo con otras tareas si los recursos lo permiten.

Optimización de plazos: Las actividades de 5 días podrían analizarse para reducción, especialmente las de generación de documentos.

### Riesgos Potenciales:

Dependencia secuencial estricta: Cualquier retraso en actividades iniciales afectaría todo el cronograma.

Actividades críticas al final (conexión eléctrica) sin margen aparente para imprevistos.

Adicional a las mejoras realizadas se debe tomar en cuenta:

Implementar hitos de control después de las fases clave:

Post factibilidades.

Post instalación física.

Pre energizado final.

Considerar buffers de tiempo para actividades dependientes de terceros (como la coordinación con cliente)

Evaluar la posibilidad de ejecutar en paralelo algunas actividades de equipos adicionales con las actividades principales.

Documentar claramente los criterios de aprobación en cada fase para evitar reprocesos.

El proceso está bien estructurado, pero podría beneficiarse de mayor flexibilidad en la programación para absorber posibles variaciones.



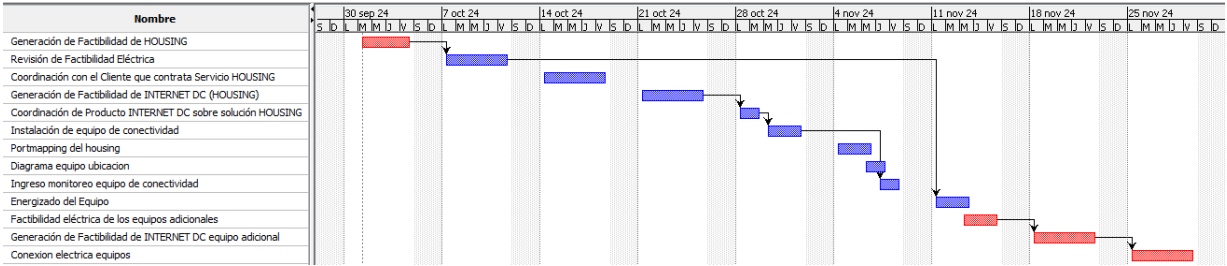


Figura 5.1 Cronograma

Fuente: Elaboración propia

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

1. Este trabajo nos ayuda a verificar que tan importante es la actualización de las actividades en un departamento que ofrece servicios de tecnología, ya que para las empresas es crucial habilitar los servicios que mantienen la operatividad del negocio y no tener pérdidas en sus transacciones.
2. La importancia actualmente de los servicios en la nube a dado que los servicios Datacenter no estén desactualizados y que la oportunidad de mejora en la parte administrativa de contratación, implementación, prueba y entrega al cliente son una parte fundamental para poder mejorar una experiencia al cliente que permita estar operativo de manera ágil y precisa.

### **RECOMENDACIONES**

1. Debido a que procesos como la entrega de servicios son parte fundamental de la operatividad de Datacenter en materia de atención al cliente, es necesario que acorde se van actualizando los servicios brindados, se pueda optimizar aún más las actividades de entrega, la automatización de servicios debe ser el siguiente paso en la consolidación de la mejora continua en temas tanto en contratación como en implementación y puesta a punto, la visión debe ser dirigida a empresas que se destacan en estos procesos, así brindar una mejor experiencia al cliente, ya que el objetivo

principal de la empresa será siempre innovar, con servicios de última tecnología, para así se una opción fuerte en el mercado nacional.

2. Un aspecto muy importante es la capacitación continua al personal, la cual garantiza que cada uno de los miembros esté al tanto de las mejores prácticas y disponibilidad de herramientas, con ello se espera que se mejore la eficiencia operativa y a la par empoderar al personal para que tenga la capacidad de enfrentar cualquier situación adversa de una manera más efectiva, repercutiendo positivamente en la satisfacción del cliente.
3. Al realizar las evaluaciones correspondientes del nuevo esquema implementado se ve una mejoría en la entrega de servicios, dándonos como resultados el que tareas que brindan poco valor en el proceso de instalación y entrega se supriman o se fusionen con otras tareas, las cuales por la naturaleza de estas se pueden ir desarrollando de manera paralela. Adicional a estas correcciones, la importancia de la ejecución en paralelo de las tareas asignadas a otras áreas como L2, PAC e IT ayudaran considerablemente a acortar tiempos de entrega, con ello mejorando la satisfacción del cliente.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] L. A. Barroso, U. Hölzle, y P. Ranganathan, The Datacenter as a Computer: Designing Warehouse-Scale Machines. en *Synthesis Lectures on Computer Architecture*. Cham: Springer International Publishing, 2019. doi: 10.1007/978-3-031-01761-2.
- [2] C. Gough, I. Steiner, y W. Saunders, “Operating Systems”, en *Energy Efficient Servers: Blueprints for Data Center Optimization*, C. Gough, I. Steiner, y W. Saunders, Eds., Berkeley, CA: Apress, 2015, pp. 173–207. doi: 10.1007/978-1-4302-6638-9\_six.
- [3] F. Teng, L. Yu, T. Li, D. Deng, y F. Magoulès, “Energy efficiency of VM consolidation in IaaS clouds”, *J. Supercomput.*, vol. 73, núm. 2, pp. 782–809, feb. 2017, doi: 10.1007/s11227-016-1797-5.
- [4] D. Boru, D. Kliazovich, F. Granelli, P. Bouvry, y A. Y. Zomaya, “Energy-efficient data replication in cloud computing datacenters”, *Clust. Comput.*, vol. 18, núm. 1, pp. 385–402, mar. 2015, doi: 10.1007/s10586-014-0404-x.
- [5] J. Wang, Q. Mu, X. Yang, y J. Han, “Construction of Intelligent Management System Model Based on Multi-value Chain Collaboration Data Space”, en *2021 IEEE 7th International Conference on Cloud Computing and Intelligent Systems (CCIS)*, 2021, pp. 310–314. doi: 10.1109/CCIS53392.2021.9754626.
- [6] G. Andreadis, L. Versluis, F. Mastenbroek, y A. Iosup, “A Reference

Architecture for Datacenter Scheduling: Design, Validation, and Experiments”, en Proceedings of the International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage, and Analysis, en SC '18. Dallas, Texas: IEEE Press, 2018.

[7] J. Liao, D. Yang, T. Li, J. Wang, Q. Qi, y X. Zhu, “A scalable approach for content-based image retrieval in cloud datacenter”, *Inf. Syst. Front.*, vol. 16, núm. 1, pp. 129–141, mar. 2014, doi: 10.1007/s10796-013-9467-0.

[8] B. Estrada-Torres, A. Del-Río-Ortega, M. Resinas, y A. Ruiz-Cortés, “Modeling Variability in the Performance Perspective of Business Processes”, *IEEE Access*, vol. 9, pp. 111683–111703, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3101575.

[9] T. Xiong, M. Pan, Y. Yu, y D. Lou, “Detecting Data Flow Errors Across Processes in Business Process Collaboration”, *IEEE Access*, vol. 8, pp. 170862–170871, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3024689.

[10] S. Lee, I. Choi, H. Kim, J. Lim, y S. Sung, “Comprehensive Simulation and Redesign System for Business Process and Organizational Structure”, *IEEE Access*, vol. 8, pp. 106322–106333, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3000248.

[11] M. S. Ibrahim, A. Hanif, y A. Ahsan, “Identifying Control Factors for Business Process Improvement in Telecom Sector Using Taguchi Approach”,

IEEE Access, vol. 7, pp. 129164–129173, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2939374.

[12] “Leadership for organizational adaptability: A theoretical synthesis and integrative framework”, *Leadersh. Q.*, vol. 29, núm. 1, pp. 89–104, feb. 2018, doi: 10.1016/j.leaqua.2017.12.009.

[13] H. Al-Ali, E. Damiani, M. Al-Qutayri, M. Abu-Matar, y R. Mizouni, “Translating BPMN to Business Rules”, en *Data-Driven Process Discovery and Analysis*, P. Ceravolo, C. Guetl, y S. Rinderle-Ma, Eds., en *Lecture Notes in Business Information Processing*. Cham: Springer International Publishing, 2018, pp. 22–36. doi: 10.1007/978-3-319-74161-1\_two.

[14] A. Barkhordarian, F. Demuth, K. Hamann, M. Hoang, S. Weichler, y S. Zaplata, “Migratability of BPMN 2.0 Process Instances”, en *Service-Oriented Computing - ICSOC 2011 Workshops*, G. Pallis, M. Jmaiel, A. Charfi, S. Graupner, Y. Karabulut, S. Guinea, F. Rosenberg, Q. Z. Sheng, C. Pautasso, y S. Ben Mokhtar, Eds., en *Lecture Notes in Computer Science*. Berlin, Heidelberg: Springer, 2012, pp. 66–75. doi: 10.1007/978-3-642-31875-7\_eight.

[15] I. Compagnucci, F. Corradini, F. Fornari, y B. Re, “A Study on the Usage of the BPMN Notation for Designing Process Collaboration, Choreography, and Conversation Models”, *Bus. Inf. Syst. Eng.*, jun. 2023, doi: 10.1007/s12599-023-00818-7.

- [16] R. M. Dijkman, M. Dumas, y C. Ouyang, “Formal Semantics and Automated Analysis of BPMN Process Models★”.
- [17] S. Yamasathien y W. Vatanawood, “An approach to construct formal model of business process model from BPMN workflow patterns”, en 2014 Fourth International Conference on Digital Information and Communication Technology and its Applications (DICTAP), 2014, pp. 211–215. doi: 10.1109/DICTAP.2014.6821684.
- [18] J. Barjis, “The importance of business process modeling in software systems design”, Sci. Comput. Program., vol. 71, núm. 1, pp. 73–87, mar. 2008, doi: 10.1016/j.scico.2008.01.002.
- [19] H. Leopold, J. Mendling, y O. Günther, “Learning from Quality Issues of BPMN Models from Industry”, IEEE Softw., vol. 33, núm. 4, pp. 26–33, 2016, doi: 10.1109/MS.2015.81.
- [20] M. zur Muehlen y J. Recker, “How Much Language Is Enough? Theoretical and Practical Use of the Business Process Modeling Notation”, en Seminal Contributions to Information Systems Engineering: 25 Years of CAiSE, J. Bubenko, J. Krogstie, O. Pastor, B. Pernici, C. Rolland, y A. Sølvsberg, Eds., Berlin, Heidelberg: Springer, 2013, pp. 429–443. doi: 10.1007/978-3-642-36926-1\_thirty-five.
- [21] D. M. Cordero Guzman y I. S. Sañay Sañay, “Marco de Trabajo para

Gestión de Procesos de Negocio (BPM). Caso de una Empresa de Servicios”, *Rev. Científica Tecnológica UPSE*, vol. 7, núm. 1, pp. 43–53, jun. 2020, doi: 10.26423/rctu.v7i1.509.

[22] C. C. Uribe-Sandoval, L. O. Chaparro-Lemus, y J. A. Berrones-Santos, “MODELADO DE PROCESOS DINÁMICOS DE NEGOCIOS – ARTÍCULO DE REVISIÓN”, 2022.

[23] R. A. Barrera Cámara, V. Barrientos-Vera, J. D. C. Santiago Pérez, y A. Canepa-Sáenz, “Gestión de procesos de negocio”, *Inventio*, vol. 14, núm. 32, pp. 43–48, mar. 2018, doi: 10.30973/inventio/2018.14.32/8.