

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**PROPUESTA DE AUTOMATIZACIÓN PARA EL INCREMENTO
DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA GESTIÓN DOCUMENTARIA Y
ADMINISTRATIVA DE UNA EMPRESA MEDIANTE EL USO DE
AUTOMATIZACIÓN ROBÓTICA DE PROCESOS**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA INDUSTRIAL**

PRESENTADA POR

Bach. AYALA HUARINGA, JUDITH

Bach. FLORES SARAVIA, MELANIE ANTUANETH

ASESOR: ING. BALLERO NUÑEZ, GINO

LIMA - PERÚ

2021

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi familia que siempre estuvo conmigo en todo momento apoyándome a lo largo de este camino que recorrí, gracias por siempre estar en los momentos más difíciles y ser siempre esa voz de aliento. Así mismo quiero agradecer a mi novio por el amor sincero y apoyo incondicional brindado por siempre ser mi motivación de seguir adelante.

Judith Ayala Huaranga

Dedicó esta tesis a mi madre, familia y amigos, quiénes no dudaron en apoyarme a lo largo de mi carrera profesional, y darme soporte para lograr mis metas, motivándome a ser mejor cada día.

Melanie Flores Saravia

AGRADECIMIENTO

Nuestro sincero agradecimiento a nuestros padres, por habernos brindado su apoyo incondicional a lo largo de este camino; asimismo queremos agradecer profundamente el apoyo y soporte constante que nos brindó nuestro asesor de tesis el Ing. Gino Ballero Nuñez, quién siempre estuvo guiándonos con palabras de aliento para lograr este anhelado objetivo.

Judith Ayala y Melanie Flores

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.1 Formulación y delimitación del problema (General y específicos).....	3
1.2 Problema general y específico	11
1.2.1 Problema general	11
1.2.2 Problemas específicos	11
1.3 Objetivo general y específico	11
1.3.1 Objetivo general.....	11
1.3.2 Objetivos específicos	11
1.4 Delimitaciones	12
1.4.1 Delimitación espacial.....	12
1.4.2 Delimitación temporal	12
1.5 Importancia y Justificación del estudio (aporte, contribución).....	12
1.5.1 Importancia del trabajo de investigación	12
1.5.2 Justificación del trabajo de investigación	13
1.6 Limitaciones.....	14
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	15
2.1 Investigaciones relacionadas con el tema	15
2.1.1 Antecedentes nacionales	15
2.1.2 Antecedentes Internacionales	16
2.2 Bases teóricas vinculadas a la variable o variables de estudio	18
2.2.1 Automatización.....	18
2.2.2 Productividad.....	22
2.3 Definición de términos básicos.....	24
CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS	30
3.1 Hipótesis	30
3.1.1 Hipótesis general	30

3.1.2 Hipótesis específicas.....	30
3.2 Variables	30
3.2.1 Definición conceptual de las variables	30
3.2.2 Operacionalización de las variables.....	31
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	33
4.1 Tipo y nivel	33
4.2 Diseño de investigación.....	35
4.3 Población y muestra.....	36
4.4 Tipo de técnicas e instrumentos de recolección de datos	37
4.4.1 Tipos de técnicas e instrumentos	37
4.4.2 Criterios de validez y confiabilidad de instrumentos	37
4.4.3 Procedimientos para la recolección de datos.....	37
4.5 Técnicas de procesamiento y análisis de la información	38
CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	40
5.1 Proceso operativo.....	40
5.2 Aplicación del enfoque DMAIC.....	42
5.2.1 Definir.....	42
5.2.2 Medir.....	57
5.2.3 Analizar.....	68
5.2.4 Mejorar	81
5.2.5 Controlar	107
5.3 Análisis e interpretación de resultados	112
5.4 Simulación	118
5.5 Discusión de resultados	125
5.6 Prueba de hipótesis	126
CONCLUSIONES	132
RECOMENDACIONES	133
REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍAS.....	134
ANEXOS.....	139

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Operacionalización de las variables	31
Tabla N° 2: Número de documentos	59
Tabla N° 3: Formato de Toma de Tiempos 1	61
Tabla N° 4: Formato de Toma de Tiempos 1-1	63
Tabla N° 5: Formato de Toma de Tiempos 2	64
Tabla N° 6: Formato de Toma de Tiempos 2-2	66
Tabla N° 7: Medición de tiempos obtenidos para el proceso de elaboración de facturas	73
Tabla N° 8: Resumen de datos de toma de tiempos del proceso de elaboración de facturas	73
Tabla N° 9: Medición de tiempos obtenidos para el tiempo de ubicación documental ..	77
Tabla N° 10: Resumen de datos de toma de tiempos del tiempo de ubicación documental	77
Tabla N° 11: Scrum Team	84
Tabla N° 12: Sprint semanal	85
Tabla N° 13: Requerimientos funcionales y no funcionales	86
Tabla N° 14: Variación de la situación actual vs mejorado.	102
Tabla N° 15: Gastos situación actual	104
Tabla N° 16: Gastos situación mejorada	105
Tabla N° 17: Flujo de caja de la propuesta tecnológica	106
Tabla N° 18: Periodo de recuperación de inversión	107
Tabla N° 19: Cantidad de Facturas por Mes	115
Tabla N° 20: Conservación documental	117
Tabla N° 21: Simulación Actual	119
Tabla N° 22: Simulación Actual de recursos	122
Tabla N° 23: Simulación Propuesta	123
Tabla N° 24: Simulación Propuesta de recursos	125
Tabla N° 25: Resumen de variación de Eficiencia Administrativa	125
Tabla N° 26: Resumen de variación de tiempo de ubicación documental	126
Tabla N° 27: Resumen de variación de la Conservación Documental	126
Tabla N° 28: Prueba de Normalidad de Kolmogorov-Smirnov	128

Tabla N° 29: Prueba Wilcoxon para muestras relacionadas	128
Tabla N° 30: Prueba de Normalidad de Kolmogorov-Smirnov	129
Tabla N° 31: Prueba Wilcoxon para muestras relacionadas	129
Tabla N° 32: Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk.....	130
Tabla N° 33: Prueba t para muestras relacionadas.....	130
Tabla N° 34: Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk.....	131
Tabla N° 35: Prueba t para muestras relacionadas.....	131

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Encuesta mundial de robótica 2019	4
Figura N° 2. Perú: empresas, según inversión en ciencia y tecnología, 2017.....	5
Figura N° 3. Segmentos empresariales en Perú- Año 2017	5
Figura N° 4. Inversión en ciencia y tecnología – Año 2017	6
Figura N° 5. Capacitación de personal – Año 2017	7
Figura N° 6. Diagrama Ishikawa de deficiencia en la gestión documental y administrativa.....	9
Figura N° 7. Funciones de RPA	20
Figura N° 8. Beneficios de RPA	21
Figura N° 9. Riesgos controlados del entorno de la robótica.....	22
Figura N° 10. Productividad y su composición	23
Figura N° 11. Las tecnologías básicas de la industria 4.0.....	27
Figura N° 12: Ciclo de mejora- DMAIC.....	41
Figura N° 13: Mapa de Procesos.....	43
Figura N° 14: Diagrama de Flujo del Proceso de Facturación de Empresa.....	45
Figura N° 15: Flujo de Envío de Factura de Empresa	46
Figura N° 16: Existen retrasos en el área administrativa durante el proceso de gestión documentaria y administrativa.....	47
Figura N° 17: Se encuentra fácilmente la documentación solicitada en el área administrativa.....	48
Figura N° 18: Se entrega a tiempo la documentación interna requerida en el área administrativa.....	49
Figura N° 19: Se entrega a tiempo la documentación externa requerida en el área administrativa.....	50
Figura N° 20: Existen políticas y protocolos de procedimientos de manejo de documentación en el área administrativa.....	51
Figura N° 21: Existen formatos de requerimiento de información en el área administrativa.....	52
Figura N° 22: Existen indicadores de medición de la productividad en el área administrativa.....	53
Figura N° 23: La aplicación de un sistema automatizado permitirá incrementar la productividad de la gestión documentaria y administrativa en el área administrativa ...	54

Figura N° 24: La conservación documental permitirá reducir la pérdida de información en el área administrativa	55
Figura N° 25: La digitalización documental permitirá optimizar la búsqueda de información requerida en el área administrativa.....	56
Figura N° 26: Número de Facturas	60
Figura N° 27; Resumen de total de facturas.....	67
Figura N° 28: Validación de proceso con RPA	69
Figura N° 29: Diagrama de Ishikawa.....	70
Figura N° 30: Cálculo de Suplementos.....	74
Figura N° 31: Diagrama de dispersión base de toma de tiempos 1	75
Figura N° 32: Diagrama de dispersión complemento de toma de tiempos 1.....	76
Figura N° 33: Cálculo de Suplementos.....	78
Figura N° 34: Diagrama de dispersión base de toma de tiempos 2	79
Figura N° 35: Diagrama de dispersión complemento de toma de tiempos 2.....	80
Figura N° 36: Proceso Scrum.....	83
Figura N° 37: Pantalla- Ingreso a la plataforma.....	88
Figura N° 38: Pantalla- Inicio de sesión a la plataforma	88
Figura N° 39: Pantalla- Herramientas de apoyo	89
Figura N° 40: Pantalla- Órdenes de Compra.....	90
Figura N° 41: Pantalla- Búsqueda de Órdenes de Compra	90
Figura N° 42: Pantalla- Realizar Facturas.....	91
Figura N° 43: Pantalla- Registro de Facturas.....	91
Figura N° 44: Pantalla- Productos a adquirir	92
Figura N° 45: Pantalla- Ingreso de correos electrónicos.....	92
Figura N° 46: Pantalla- Generación de Factura	93
Figura N° 47 Modelo de Factura.....	94
Figura N° 48: Pantalla- Solicitud de información enviada	95
Figura N° 49: Pantalla- Stock	95
Figura N° 50: Pantalla- Lista de stock disponible.....	96
Figura N° 51: Pantalla- Reporte	96
Figura N° 52: Pantalla- Lista de reportes	97
Figura N° 53: Pantalla- Gráficos de reportes	97
Figura N° 54: Pantalla- Búsqueda de documentos.....	98
Figura N° 55: Pantalla- Lista de documentos	98

Figura N° 56: Pantalla- Cuentas Bancarias	99
Figura N° 57: Pantalla- Lista de clientes.....	99
Figura N° 58: Pantalla- Pago exitoso	100
Figura N° 59: Pantalla- Pago pendiente	100
Figura N° 60: Diagrama de Flujo del Proceso Propuesto de Facturación.....	101
Figura N° 61: Flujo Propuesto de Envío de Factura	101
Figura N° 62: Secuencia del Proceso de la plataforma Virtual- SGDA	111
Figura N° 63. Beneficios de RPA	113
Figura N° 64. Proceso Actual sin RPA	113
Figura N° 65. Proceso Propuesto con RPA.....	114
Figura N° 66. Escenario de Propiedades Bizagi	118
Figura N° 67. Proceso de facturación actual	120
Figura N° 68. Tiempos promedio de proceso de facturación actual	121
Figura N° 69. Uso de Recursos	122
Figura N° 70. Proceso de facturación propuesto.....	123
Figura N° 71. Tiempo promedio de proceso de facturación propuesto	124
Figura N° 72.Pruebas paramétricas y no paramétricas	127

RESUMEN

La presente investigación se ha ejecutado en una empresa perteneciente a la industria médica, encargada de la distribución de equipos médicos ubicada en Lima, la cual tiene como objetivo ser la mejor empresa de equipamientos médicos a nivel nacional, brindando productos y servicios de excelente calidad a sus clientes.

En los últimos años los trabajadores del área administrativa presentaron problemas con el manejo de la gestión documentaria y administrativa, ya que no cuentan con un sistema el cual les permita agilizar sus procesos. Teniendo en cuenta lo antes mencionado, se vieron en la necesidad de automatizar los procesos del área administrativa para brindar a sus trabajadores y clientes una mejor calidad en la venta de sus equipos médicos y en los servicios de programación de estos.

Por consiguiente, la presente investigación propuso la automatización de la gestión mediante el uso de RPA, empleando de apoyo herramientas como DMAIC y la metodología ágil Scrum, con el fin de detallar de forma clara el proceso de la investigación.

Con esta propuesta se obtuvo mejores resultados de los indicadores (eficiencia administrativa, agilización de ubicación documental y disposición documental), ya que mediante el uso del RPA se incrementó al 70% la productividad dentro de la gestión administrativa de la empresa. Por ello, se realizó una simulación del sistema actual y propuesto mediante el uso del software Bizagi para modelar el escenario ideal y realizar un análisis de los resultados.

Palabras Clave: incremento de productividad, automatización, RPA, eficiencia administrativa, agilización de ubicación documental, disposición documental.

ABSTRACT

This research has been carried out in a company belonging to the medical industry, in charge of the distribution of medical equipment located in Lima, which aims to be the best medical equipment company nationwide, providing products and services of excellent quality to your clients.

In recent years, workers in the administrative area presented problems with the management of documentary and administrative management, since they do not have a system which allows them to streamline their processes. Taking into account the aforementioned, they found it necessary to automate the processes of the administrative area to provide their workers and clients with a better quality in the sale of their medical equipment and in their programming services.

Therefore, the present research proposed the automation of management through the use of RPA, using supporting tools such as DMAIC and the agile Scrum methodology, in order to clearly detail the research process.

With this proposal, better results were obtained from the indicators (administrative efficiency, streamlining of document location and document arrangement), since through the use of RPA productivity within the administrative management of the company was increased to 70%. Therefore, a simulation of the current and proposed system was carried out using the Bizagi software to model the ideal scenario and perform an analysis of the results.

Key Words: increased productivity, automation, RPA, administrative efficiency, streamlining of document location, document arrangement.

INTRODUCCIÓN

La presente tesis describe el estado actual de la gestión documentaria y administrativa de una empresa dedicada a la distribución de equipos médicos, la cual no cuenta con la automatización de sus procesos para incrementar la productividad. Con el objetivo de mejorar la eficiencia administrativa, la agilización de ubicación documental y la disposición documental, se propone la automatización de dichos procesos mediante el uso de automatización robótica de procesos (RPA).

El proceso de gestión documentaria y administrativa es esencial, ya que la documentación que se maneja en dicha área sirve como sustento de compras, ventas y servicios ofrecidos por la empresa. Esta gestión se ha visto perjudicada debido a deficiencias presentadas en todo el proceso, ya que se realiza de forma manual, el cual genera así demoras en la ubicación documental, baja eficiencia e inadecuada disposición de documentos. Por otro lado, es importante contar con un sistema el cual permita una buena gestión de los documentos, evitando problemas en la ubicación y disposición documental para una eficiente atención de los clientes.

Por tal motivo, la presente investigación propone la automatización de sus procesos mediante el uso de automatización robótica de procesos, con el fin de incrementar la productividad en su gestión documentaria y administrativa para obtener mejores resultados de los actuales (eficiencia administrativa, agilización de ubicación documental y disposición documental) y de esta manera incrementar la productividad en dicha área. En el capítulo I, se despliega el planteamiento del problema general, problemas específicos, los objetivos tanto generales y específicos, delimitación de la investigación, la justificación e importancia del estudio, la cual estará compuesta por la justificación teórica, práctica, social, económica y metodológica.

En el capítulo II, se expone a profundidad el marco teórico del proyecto, considerando los antecedentes, bases teóricas vinculadas a la variable de estudio siendo estas mismas: la automatización y productividad, teniendo en cuenta la definición de términos básicos que servirá de apoyo para el entendimiento de la investigación.

En el capítulo III, se presenta la hipótesis general, hipótesis específicas, definición conceptual de las variables y operacionalización de las variables.

En el capítulo IV, se detalla la metodología de investigación que será aplicada, con un enfoque cuantitativo y de diseño cuasi-experimental. La población y muestra están conformadas por la delimitación temporal de la presente investigación, teniendo en cuenta

también las técnicas e instrumentos de recolección de datos que se encuentran especificadas en este capítulo, igualmente las técnicas de análisis y procesamiento de información.

En el capítulo V, se detalla el procedimiento con el enfoque DMAIC y SCRUM, el cual seguirá el paso a paso de cómo se irá desarrollando el proyecto dentro del enfoque tecnológico, mediante las herramientas ya mencionadas anteriormente. Así mismo en este punto se analizará la situación actual vs la situación mejorada, según cálculos de costos, flujos de caja, inversión, entre otros conceptos que ayudaran a complementar los conceptos de viabilidad del proyecto.

La investigación presenta la situación actual y el sistema de automatización propuesto mediante el uso del software Bizagi, a través de la simulación del proceso de facturación, el cual es evaluado previamente para la aplicación de la automatización robótica de procesos (RPA), ya que se debe validar si es apto para su automatización. Más adelante se evalúa los datos obtenidos a través del estudio de tiempos y encuestas, el cual se analiza estadísticamente mediante el uso del software SPSS, y se plasman los datos en Bizagi Modeler, diagrama de Ishikawa y Microsoft Excel. A continuación, se analiza estadísticamente por medio de la prueba de hipótesis con el fin de validar lo planteado en el capítulo III.

Por último, se determina las conclusiones y recomendaciones a las cuales se llegarán una vez finalizada la investigación.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Formulación y delimitación del problema (General y específicos)

El origen de la automatización se remonta a tiempos prehistóricos, con la construcción de múltiples máquinas simples que reducen la carga de sobre esfuerzo en el trabajo. Los esfuerzos de animales o humanos son reemplazados por fuentes renovables de energía.

Mediante el desarrollo de la historia han evolucionado las diferentes formas de generar sistemas que ayuden a la optimización de los procesos/servicios en una organización.

Según Agudelo, N., Tano, G. y Vargas, C. (2018) nos indica que “a través de la historia el hombre ha recurrido a diferentes técnicas con las cuales reducir los tiempos y mejorar la calidad de los procesos” (p.1).

Existe evidencia que corrobora que por medio de la automatización se produce la mejora de la productividad mediante la reducción de recursos y costos.

Por medio del avance tecnológico, la automatización en los procesos ha desarrollado nuevos descubrimientos que ha dado lugar a que las organizaciones lo implementen para el incremento de su productividad y lograr posicionarse en el mercado competitivo.

La tecnología de la automatización robótica de procesos crea robots con software que simulan las acciones de un ser humano que interactúa con sistemas digitales. Las empresas están orientadas al uso de la automatización robótica de procesos con el objetivo de incrementar la rapidez de sus transacciones, la mejora de la precisión de sus procesos, cumplir con los reglamentos y regulaciones que requiera la industria actual.

Según la encuesta realizada por la empresa Deloitte, el 95% de las empresas mundialmente han implementado la automatización robótica de procesos, confirmando que ha habido una mejora en su productividad. En la misma encuesta también se obtuvieron los siguientes resultados: el 93% de las empresas mejora su cumplimiento, un 81% redujeron costos y el 77% dice que ha logrado un mejor manejo de información (Ver Figura N° 1).

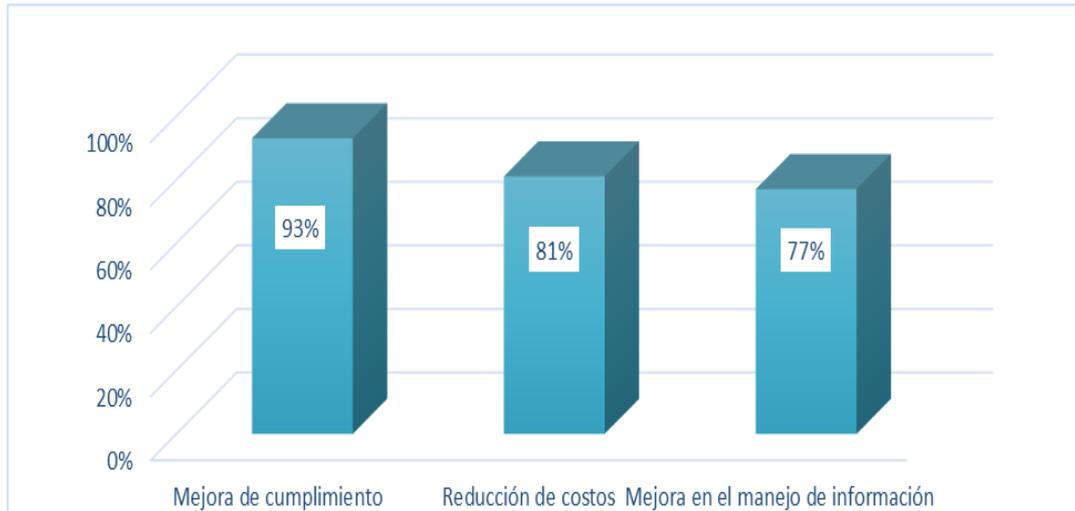


Figura N° 1: Encuesta mundial de robótica 2019

Fuente: Consultora Deloitte

En la actualidad, es normal que las empresas que promueven una mayor inversión en ciencia, tecnología e innovación hayan obtenido mejores resultados y rendimiento que las empresas que son tradicionales y conservadoras en tales inversiones, ya que, en muchos casos, estos nuevos desarrollos, estrategias de producción e inversiones se han visto estancados debido a que no manejan este tipo de visión, en la mayoría de los casos llegan a perder su status en el mercado. Es así como las empresas con mayor poder e ingresos en el mundo ven cómo la ciencia, la tecnología y la innovación pueden transformar exitosamente sus negocios, volverse más atractivos para los inversionistas, expandir sus mercados y con el tiempo cuando se enfrentan a más consumidores y usuarios puedan mantener su lugar en el mercado.

Según el estudio realizado por la INEI indica que la mayor cantidad de empresas no tuvieron interés motivacional o financiero para las ciencias tecnológicas, el cual es fundamental para la inserción a la industria 4.0. Esto con el fin de brindar productos/servicios de calidad competitivos para el mercado. En la siguiente figura se muestra la información recopilada (Ver Figura N° 2).

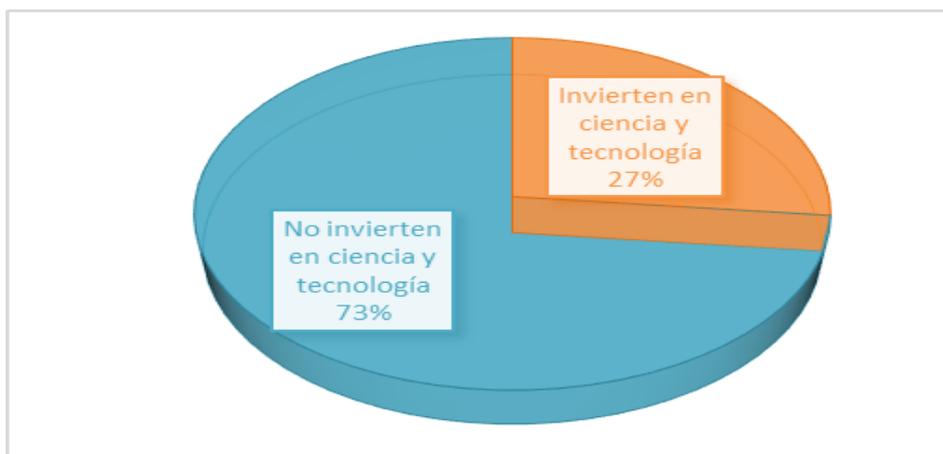


Figura N° 2. Perú: empresas, según inversión en ciencia y tecnología, 2017

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

Se aprecia en el siguiente gráfico información obtenida por la INEI, que la mayor cantidad que abarcó en el segmento empresarial está enfocada en las pequeñas empresas con 87.1%, sin embargo, las que aportaron mayor ganancia al país son las grandes empresas, las cuales comprendieron un menor porcentaje con un 8.5%. (Ver Figura N° 3).

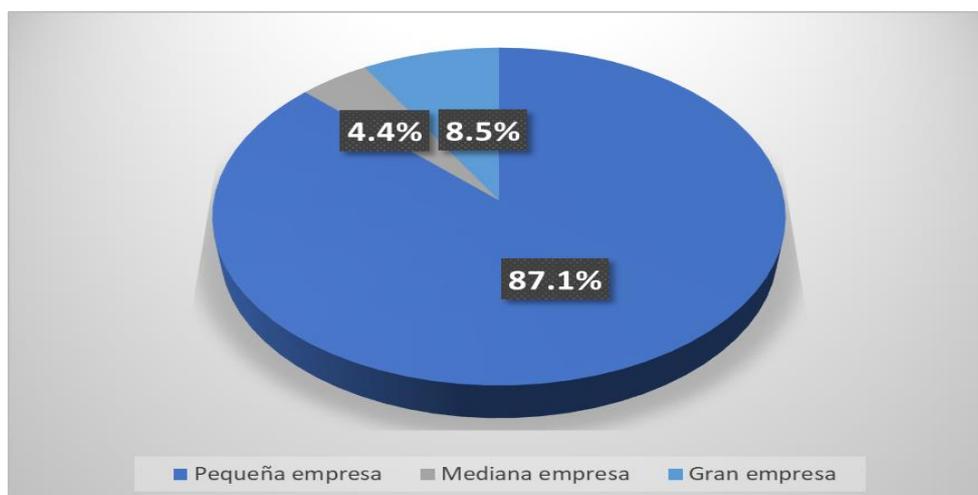


Figura N° 3. Segmentos empresariales en Perú- Año 2017

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

Como ha sido mencionado anteriormente las empresas que generaron mayor riqueza al país son las grandes empresas, las cuales más del 50% no invirtieron en ciencias tecnologías para el progreso de sus procesos, el cual la beneficiaría en el aumento de su productividad y ganancias (Ver Figura N° 4).

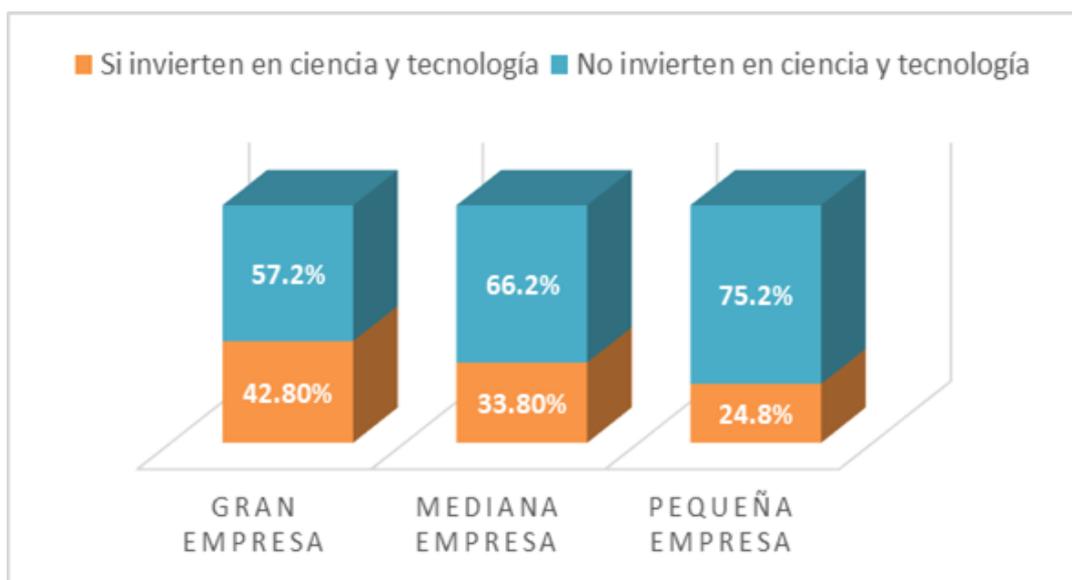


Figura N° 4. Inversión en ciencia y tecnología – Año 2017

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

La transformación digital en función a la automatización de procesos permite que los empleados de una organización puedan centrarse en funciones más desafiantes y analíticas. Para ello, la empresa debe ofrecer programas de formación a sus empleados.

“La transformación digital requiere de una capacidad de colaboración de los trabajadores, proveedores, Estado, clientes, entre otros. No podemos olvidar incorporar conceptos y requisitos de Environment, Social & Governance. La transformación es total, no por partes” (Graham, 2019, p.345). Según lo antes mencionado sobre el país con respecto a las empresas que aún le temen a la automatización, ya que comúnmente existe el pensamiento que si se automatizan los procesos la mayoría de los trabajadores perdería su trabajo, lo cual no es totalmente cierto ya que se presentará mayor oportunidad de trabajo de formación tecnológica. Eso da causa que las organizaciones no capaciten a sus trabajadores sobre las nuevas tecnologías, el cual está plasmado en la figura a continuación (Ver Figura N° 5).

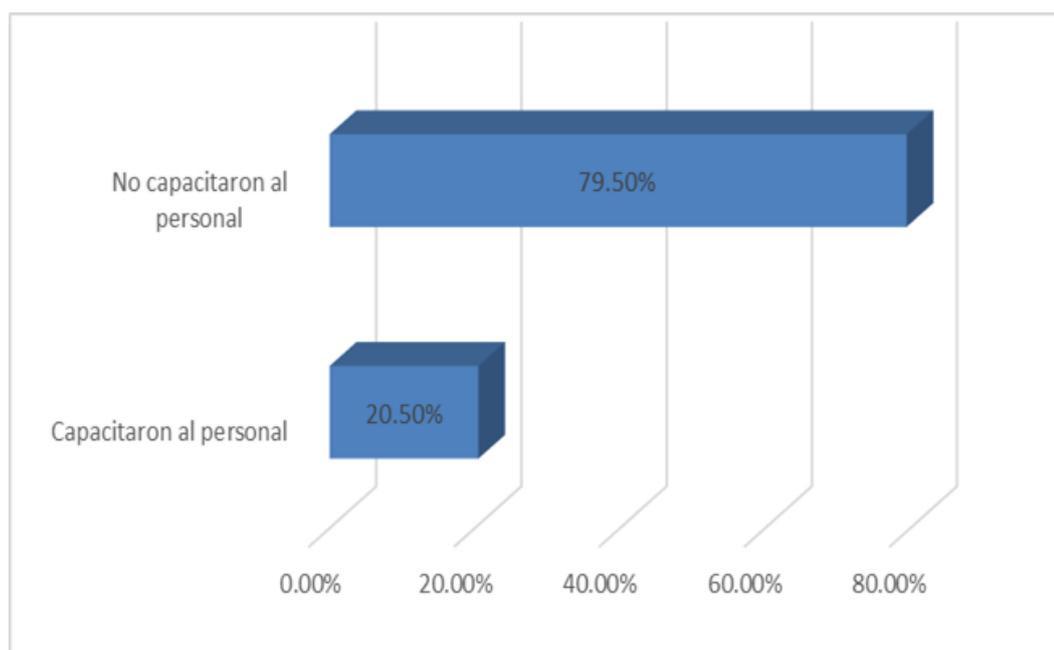


Figura N° 5. Capacitación de personal – Año 2017

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

Debido a la situación presentada a causa del COVID – 19, las organizaciones tuvieron que adaptarse a la nueva normalidad, por lo cual están informándose más sobre la automatización de sus procesos, ya que es la única forma de permanecer en el mercado.

Durante la pandemia, basándose en la experiencia, muchas empresas peruanas redirigieron sus canales de venta a las redes sociales por un sentido natural de supervivencia.

En este sentido, es especialmente importante ayudar a las empresas en su transformación digital. La digitalización les permite acceder a la tecnología de acuerdo con sus necesidades, reducir los costos operativos y enfrentar cambios inesperados de una manera más versátil y rápida. Lo que sabemos es que después de la pandemia de coronavirus, el mundo será diferente y las empresas serán diferentes. “El salto tecnológico es exponencial, esa constante es la característica más precisa para definir estos tiempos. Se trata de un escenario que nos brinda enormes oportunidades como país, pero también grandes retos que debemos confrontar con urgencia” (Dañino, 2019, p.8).

Es por ello, que la empresa en la que se basó la investigación considera necesario implementar un sistema automatizado para sus procesos administrativos, para su

normal funcionamiento. Así mismo, la documentación que manejan en el área es uno de los activos más importante, ya que es la base de la mayor parte del trabajo.

Los problemas más habituales que enfrentan las organizaciones al momento de gestionar documentos son el tiempo perdido en la congestión y la duplicidad documental, los cuales causan problemas organizativos y un rendimiento deficiente debido a la superposición de tareas.

Un sistema automatizado nos permite tener procesos que son desarrollados sin necesidad de tener un control manual, esto conlleva a contar con ventajas durante el procesamiento de actividades, ya que evitan contratiempos en la producción y/o servicio que brinda una organización.

Así mismo, mediante la automatización se podrá contar con la gestión documentaria y administrativa a través de nuevas tecnologías, la cual brindará la estimación y el balance de la implementación del control para encontrar y predecir desviaciones con el objetivo de formular las correcciones necesarias. De esta manera los procesos de la organización se ejecutarán de manera eficiente, para resolver los problemas que se manifiesten, y aprender del desempeño de estos procesos para futuras mejoras. Para profundizar las causas del problema de la empresa en estudio, se detalla a continuación las problemáticas existentes (Ver Figura N° 6).

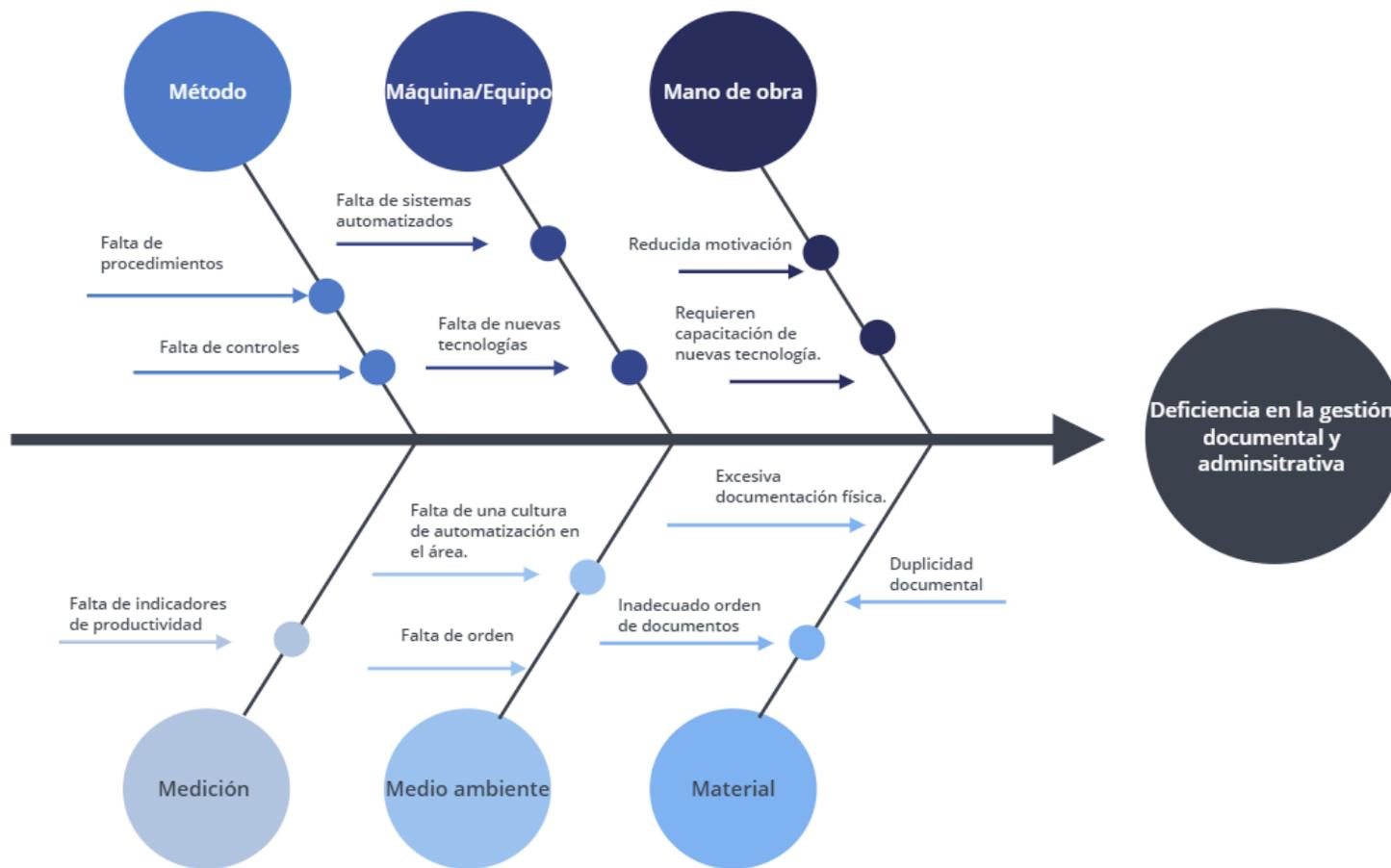


Figura N° 6. Diagrama Ishikawa de deficiencia en la gestión documental y administrativa
 Fuente: Elaboración propia

La organización debe contar con la automatización de sus procesos para asegurar un excelente funcionamiento y eficiencia administrativa, cuya finalidad es aumentar las utilidades, disminuir costos y brindar productos, servicios o ambos de la mejor calidad a los usuarios. La implementación de un sistema automatizado requiere que el personal clave comprenda, se capacite y esté de acuerdo con su aplicación, su establecimiento está relacionado con la meta, y se evalúa su efectividad para eliminar cosas inútiles, simplificarlo o combinarlo para mejorarlo.

Así mismo, la falta de automatización de los procesos administrativos ocasiona que los trabajadores se retrasen en el acceso a la documentación requerida, debido al desorden en el área administrativa, en vista de que no se tiene una guía la cual permita ubicar la documentación para una mejor agilización de ubicación documental.

De igual forma se debe tener en cuenta que la ausencia de una buena gestión administrativa de la documentación origina una deficiencia en sus procesos, es por ello que una correcta disposición documental tiene como objetivo preservar los documentos para una mayor fiabilidad y aseguramiento de la misma. Es decir, automatizar procesos administrativos es necesario para poder tener un flujo documental acorde a los objetivos plasmados de toda organización para la mejora de su productividad.

Los procesos de gestión documental y administrativa son la base de la empresa, porque los documentos procesados en el área administrativa apoyan las adquisiciones, ventas y servicios que brinda la empresa. Esta gestión se ha visto perjudicada debido a deficiencias presentadas en todo el proceso, ya que se realiza de forma manual, el cual genera así demoras en la ubicación documental, baja eficiencia e inadecuada disposición de documentos.

Es por ello que, las organizaciones deben gestionar de manera eficaz la información y documentación para sus actividades diarias, ya que es necesario contar con la disponibilidad inmediata. Esto con la finalidad de conseguir el aumento de la productividad y mayor control en su gestión documentaria, y otras ventajas relacionadas de la implementación de un sistema de gestión documental y administrativa.

La organización ha logrado mantener su posición en el mercado, cumpliendo con los objetivos planeados con el fin de satisfacer a sus clientes, pero con una deficiente

gestión en el área administrativa.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado es necesario desarrollar un sistema automatizado para la gestión documentaria y administrativa con el fin de lograr la mayor utilidad, beneficio de la empresa y de los trabajadores. Para el cambio de todo este panorama, se hace indispensable, además de un estudio de la infraestructura técnica, una infraestructura de la gestión administrativa que permita evaluar oportunamente las funciones realizadas.

1.2 Problema general y específico

1.2.1 Problema general

¿En qué medida la propuesta de automatización permitirá incrementar la productividad en la gestión documentaria y administrativa de una empresa mediante el uso de la automatización robótica de procesos?

1.2.2 Problemas específicos

a) ¿En qué medida la propuesta de automatización permitirá incrementar la eficiencia administrativa en la gestión documentaria y administrativa de una empresa mediante el uso de automatización robótica de procesos?

b) ¿En qué medida la propuesta de automatización permitirá incrementar la agilización de ubicación documental en la gestión documentaria y administrativa de una empresa mediante el uso de automatización robótica de procesos?

c) ¿En qué medida la propuesta de automatización permitirá incrementar la disposición documental en la gestión documentaria y administrativa de una empresa mediante el uso de automatización robótica de procesos?

1.3 Objetivo general y específico

1.3.1 Objetivo general

Determinar en qué medida la propuesta de automatización permite incrementar la productividad en la gestión documentaria y administrativa de una empresa mediante el uso de automatización robótica de procesos.

1.3.2 Objetivos específicos

a) Analizar en qué medida la propuesta de automatización permitirá incrementar la eficiencia administrativa en la gestión documentaria y

administrativa de una empresa mediante el uso de automatización robótica de procesos.

- b) Analizar en qué medida la propuesta de automatización permitirá incrementar la agilización de ubicación documental en la gestión documentaria y administrativa de una empresa mediante el uso de automatización robótica de procesos.
- c) Analizar en qué medida la propuesta de automatización permitirá incrementar la disposición documental en la gestión documentaria y administrativa de una empresa mediante el uso de automatización robótica de procesos.

1.4 Delimitaciones

1.4.1 Delimitación espacial

La presente investigación estudia el incremento de la productividad en la gestión documentaria y administrativa mediante el uso de automatización robótica de procesos en una empresa de la ciudad de Lima, Perú.

1.4.2 Delimitación temporal

La investigación se llevará a cabo con las facturas emitidas por la empresa evaluada, realizadas en el periodo de enero 2020 a diciembre 2020.

1.5 Importancia y Justificación del estudio (aporte, contribución)

1.5.1 Importancia del trabajo de investigación

La importancia del trabajo de investigación se fundamenta principalmente en el manejo adecuado de la documentación que se debe tener durante el proceso de gestión documentaria y administrativa de la empresa.

Esto con el fin de mantener un flujo de trabajo y procesamiento de información óptimo, para tener el control de la documentación y poder cumplir con los procesos estructurados de la misma.

Así mismo se podrá contar fácilmente con la información para futuras consultas, ya que al tener almacenada la documentación incrementará la eficiencia durante el proceso.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado la investigación generará un impacto significativo en la industria médica, ya que permitirá agilizar el uso de la

información, reducción de costos, optimización de tiempos y permitirá un incremento en la productividad.

Según lo antes mencionado, se tiene como objetivo aumentar la productividad en la empresa del área administrativa, por lo cual la investigación estará enfocada en la aplicación de la automatización robótica de procesos que ayudará a mejorar el flujo de la documentación en el área administrativa, teniendo como resultado la mejora y agilidad de los procesos, así mismo, servirá como modelo para otras empresas que presenten inconvenientes similares.

1.5.2 Justificación del trabajo de investigación

Justificación teórica: El presente estudio se justifica a fin de proponer un incremento en la productividad de una empresa mediante la automatización, empleando herramientas de la automatización robótica de procesos (RPA), validando la información existente y demostrando los conocimientos de los investigadores.

Justificación práctica: La aplicación de la automatización robótica de procesos en el área administrativa permite aumentar los niveles de productividad en la gestión documentaria y administrativa de la empresa perteneciente a la industria médica, el cual beneficiará a la organización mejorando sus indicadores del área, mediante la optimización de tiempos, reducción de costos y mejora procesos.

Justificación metodológica: Metodológicamente se justifica el estudio debido a que el planteamiento de la propuesta de automatización se ceñirá a un marco metodológico definido que permita alcanzar los objetivos trazados inicialmente en el proyecto, se aplicarán encuestas y estudios de tiempos.

Justificación económica: Una vez propuesto el sistema automatizado en la empresa podrán reducir las problemáticas existentes y se llevará a cabo el incremento de la productividad, lo cual conlleva a un uso eficiente de la mano de obra y la reducción de costos del proceso. Según lo antes mencionado esto impactará significativamente dentro de la industria médica, ya que al tener en

cuenta la propuesta planteada se podrá ver reflejada la mejora del proceso documentario mediante la mejora e incremento de la productividad.

Justificación social: La propuesta de automatización plantea cambiar el pensamiento de las organizaciones dentro de la industria médica. Teniendo en cuenta que les va a beneficiar el uso de un sistema automatizado para evitar los papeles en físico, lo cual ocasiona la contaminación del medio ambiente. Así mismo se reflejará una reducción de carga laboral que beneficiará a los trabajadores, mediante la agilización de ubicación documental y procesamiento de información. También, se tendrá como referencia para los futuros estudiantes, egresados o empresas que puedan consultar dicha investigación a modo de guía para futuras gestiones.

1.6 Limitaciones

La investigación se realizará en una sola empresa

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Investigaciones relacionadas con el tema

2.1.1 Antecedentes nacionales

Posteriormente, se muestran las tesis ligadas a las variables de la presente investigación en el ámbito nacional:

Príncipe y Mendoza (2019), en su tesis de pregrado plantea la propuesta de “Automatización Robótica de Procesos en las Conciliaciones Bancarias de una Empresa Industrial”. (p.1), arribaron a las posteriores conclusiones:

El impacto de la automatización de procesos robóticos en la conciliación bancaria se demostró en la dimensión del proyecto bancario, reduciendo el valor del costo en un 11,59%. El impacto de la automatización de procesos robóticos se demostró en la dimensión temporal de la conciliación bancaria, reduciendo el tiempo dedicado a la conciliación bancaria en un 27,80%. Se demostró que la automatización del proceso del robot tiene un impacto en la dimensión de satisfacción en la conciliación bancaria, y los resultados basados en el robot aumentan la satisfacción en un 62,50%. (pp. 40-41)

Por lo tanto, la investigación de los autores mencionados anteriormente se relaciona con la presente investigación debido a la mejora por medio de la automatización robótica de procesos.

Herrera (2019), en su tesis de pregrado plantea la propuesta de “Automatización para la Mejora del Proceso de Renovación de Contratos del Área de Recursos Humanos de una Empresa Privada”. (p.1), la tesis concluye lo siguiente:

Con respecto al objetivo general, la automatización robótica del proceso identificado afecta en la mejora del proceso de renovación del contrato, incluido el tiempo y la cantidad de pasos necesarios para procesar la solicitud de renovación. Además, se aceptó la hipótesis de que la automatización de procesos robóticos incide en la mejora del proceso de renovación de contratos en el ámbito de los recursos humanos de las empresas privadas. A través de la automatización robótica del proceso, se redujo en un 30% el número de pasos en la ejecución del proceso de

renovación de contrato en el ámbito de recursos humanos de las empresas privadas, pues se comprobó que el número de pasos es reducido en un 72% en comparación con el plan actual. (p. 110)

Por lo tanto, la investigación de los autores mencionados anteriormente se relaciona con la presente investigación debido a la mejora del proceso por medio herramientas de automatización robótica de procesos.

Guevara y Zegarra (2015), en su tesis de pregrado de una propuesta de “Aplicación de un Modelo Integrado de Gestión de la Producción para Mejorar la Productividad de la Línea de Fabricación de Llaves de Cerradura”. (p.1), la tesis concluye lo siguiente:

Se aprobó la hipótesis principal, y la aplicación de la teoría de las restricciones y la aplicación del modelo de gestión integrada de la producción de manufactura ajustada (TLM) aumentó la productividad de la línea de producción clave en un 7,48%. El costo de fabricación aumentó de 0,2042 sls / unidad. El costo de fabricación es de 0,1889 sls / unidad. Por lo tanto, combinar la teoría de restricciones que permite identificar qué procesos crean cuellos de botella con la aplicación de herramientas de manufactura esbelta (como Poka Yoke, trabajo estándar y cambio rápido) es esencial para reducir problemas importantes. Se aprobó la segunda hipótesis y la aplicación de trabajo estándar reduce el número de productos de calidad inferior en el proceso de estampado. (p. 109)

Por lo tanto, la investigación de los autores mencionados anteriormente se relaciona con la presente investigación debido al aumento de la productividad a través de la aplicación de un modelo de gestión integrado.

2.1.2 Antecedentes Internacionales

Kaya, Turkyilmaz y Birol (2019), en su artículo de investigación científica de “Impacto de las tecnologías RPA en los sistemas de contabilidad, realizaron un estudio centrado en la automatización de procesos contables ya que este tiene un gran impacto en la transformación de la industria 4.0”. (p. 1), los autores concluyen lo siguiente:

La RPA y otras tecnologías, reducirán la dependencia del trabajo humano, reducirán los costes y aumentarán la eficiencia de las

operaciones empresariales. La RPA mejorará especialmente la ausencia de errores y la precisión de las transacciones en la contabilidad y aumentará la efectividad en las auditorías de las transacciones.

La automatización mediante IA será el próximo cambio de juego en los negocios y la RPA será el punto de entrada en la hoja de ruta de la automatización robótica y la evolución de la robótica, y se utilizará de forma amplia en los procesos empresariales en los próximos años.

Incluso la sustitución de la mano de obra humana y de los puestos de trabajo en algunas empresas por robots o sistemas robóticos también se está debatiendo en investigaciones y estudios recientes. La RPA y la automatización cambiarán de forma disruptiva los procesos, transacciones y de la contabilidad (p.246).

Por lo tanto, el artículo científico de los autores mencionados anteriormente se relaciona con la presente investigación debido al impacto que causan las tecnologías de automatización robótica de procesos.

Echeverry, Bedoya y Bedoya (2020) en su artículo de investigación científica de “Implementación RPA para la automatización de procesos de administración del personal en Compañía Nacional de Empaques S.A”. (p.1), los autores concluyen lo siguiente:

El beneficio más obvio de aplicar RPA para obtener pagos por adelantado es la reducción de tiempo y la cantidad de personas que invierten en procesos altamente repetitivos.

Esta implementación permite liberar tiempo a los supervisores que optimizan el tiempo para las tareas de creación de valor dentro de la empresa. Suponiendo una implementación exitosa, los asistentes o robots pueden realizar diferentes tipos de tareas sin errores, lo que resulta en información de mayor calidad, informes mejorados y menos funciones de corrección de errores.

Además, el trabajo del robot puede dejar un registro confiable. Aumentará la satisfacción de clientes y proveedores. La seguridad mejorada proviene de reducir la interacción humana con sistemas sensibles y agregar más procesos al reemplazar funciones

subcontratadas con asistentes de robot de software internos. (p. 4)

Por lo tanto, el artículo científico de los autores mencionados anteriormente se relaciona con la presente investigación, ya que sirve de empleo de herramientas de la automatización robótica de procesos en los procesos administrativos.

Radke, Trang y Tang (2020) en su artículo de investigación científica de “Uso de la automatización robótica de procesos (RPA) para mejorar el proceso de mantenimiento de los datos maestros de los artículos” (p.1).

Esta investigación demostró los beneficios de la adaptación de tecnología de automatización de procesos robóticos (RPA) en la gestión de datos maestros, basándose en dos empresas de la industria manufacturera. La automatización con robots de software puede beneficiar en gran medida a la organización, a alcanzar menor tiempo de procesamiento, reducción de errores humanos, menor coste de las operaciones, mejora del nivel de cumplimiento y mayor precisión de los datos. (p. 1)

El artículo científico de Radke, Trang y Tan (2020) se relaciona con la presente investigación, ya que sirve como aporte para validar nuestro argumento de que el RPA beneficia a las organizaciones con reducción de tiempo e incremento de ganancias. Los autores concluyen lo siguiente:

RPA es una herramienta de automatización que las organizaciones deberían tener cuando tratan de abordar procesos repetitivos redundantes y manuales. La aplicación de RPA reduciría el tiempo de procesamiento, los errores humanos y los costes; aumentaría la productividad, el nivel de cumplimiento y la precisión de los datos. (p.138)

2.2 Bases teóricas vinculadas a la variable o variables de estudio

2.2.1 Automatización

La automatización tiene como objetivo brindar eficiencia y productividad en una organización.

La productividad es definida según García, E. (2020) nos indica que “la automatización de los procesos industriales constituye uno de los objetivos más importantes de las empresas en la siempre incesante tarea de la búsqueda de la

competitividad en un entorno cambiante y agresivo” (p. 1).

Las empresas actualmente buscan ocupar el primer lugar en el mercado, por lo tanto, la competitividad va en aumento con la adaptación de la automatización en sus procesos.

La automatización está sustituyendo la mano de obra en las organizaciones debido a su mayor eficiencia y eficacia. Mediante la automatización se busca agilizar los procesos tanto dentro como fuera de la organización para mejorar la productividad con un enfoque de reducción de tiempos, costos, entre otros. El sitio web Seas nos indican que existen la automatización fija y programable.

La automatización robótica de procesos (RPA) es el uso de robots de software para realizar tareas repetitivas que las personas han realizado en el pasado.

La mayoría de sus herramientas se ejecutan en estaciones de trabajo independientes y pueden realizar tareas diarias.

Aunque un solo robot maneja tareas simples, se pueden lograr muchos resultados. Como parte de la estrategia general de gestión de procesos de negocio (BPM), la RPA es muy importante para que las empresas operen de forma más eficaz.

El término "automatización de procesos robóticos" puede asociarse a los robots físicos que se utilizan en las fábricas, pero en realidad es un robot de software. La RPA es usada para automatizar tareas de software, ya que hace que las tareas sean más simples (por ejemplo, completar formularios y preparar facturas) o complejas (por ejemplo, atender a los clientes y resolver problemas).

Aughton, y Ozer (2018) indicaron que “Un caso de uso típico, es automatizar la interacción para mover datos entre aplicaciones. Los robots pueden trabajar en la misma interfaz de usuario que los humanos, imitando operaciones como copiar, pegar y hacer clic” (p. 2).

Aughton y Ozer (2018), en base a su investigación nos señalan:

Una de las principales ventajas de RPA es la simplicidad. Generalmente, los usuarios finales pueden entrenar e implementar bots de RPA sin ninguna habilidad de desarrollo, de modo que puedan comenzar a realizar tareas útiles de inmediato a un costo muy bajo las

24 horas del día. Estas soluciones tienen un riesgo bajo y posiblemente un alto retorno de la inversión. (p.2)

El sitio web Red hat nos explican que existen dos tipos de RPA:

- Bots de RPA con supervisión
Se ejecutan en la estación de trabajo local y se encargan de las tareas de interacción con el cliente. Trabajan con personas, aunque también pueden activarse desde eventos del sistema.
- Bots de RPA sin supervisión

Procesan los datos de la empresa internamente en servidores back-end. Dado que no hay intervención humana, se activan mediante eventos específicos o se programan para ejecutarse en momentos específicos.

La digitalización en las compañías mediante la robótica de procesos (RPA), esta es una solución enfocada en automatizar las tareas diarias en un determinado proceso con el fin de mejorar la gestión. De esta manera se diseñará esta nueva tecnología en función a acciones réplicas del proceso, esto sin perjudicar la base principal de la función deseada. Así mismo se tendrá una como guía protocolos y procedimientos establecidos según la tecnología, permitiendo el incremento de los objetivos y utilidades. La Figura muestra lo que RPA puede hacer dentro de sus capacidades lógicas (Ver Figura N° 7).

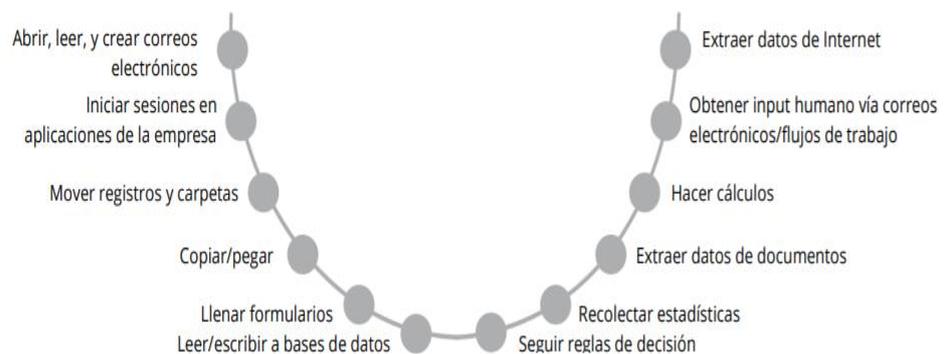


Figura N° 7. Funciones de RPA

Fuente: Consultora Deloitte

El uso del RPA tiene un costo de implementación accesible comparada con otras tecnologías basadas en automatización de procesos que impactan al

desempeño de la organización. La Figura detalla los beneficios del RPA (Ver Figura N° 8).



Figura N° 8. Beneficios de RPA

Fuente: Consultora Deloitte

Al momento de explorar la adquisición de tecnologías de RPA, es primordial el entorno de control que exista, y plantear las áreas en las que la estructura puede ser orientada a cambios positivos para su desarrollo sistemático (Ver Figura N° 9).

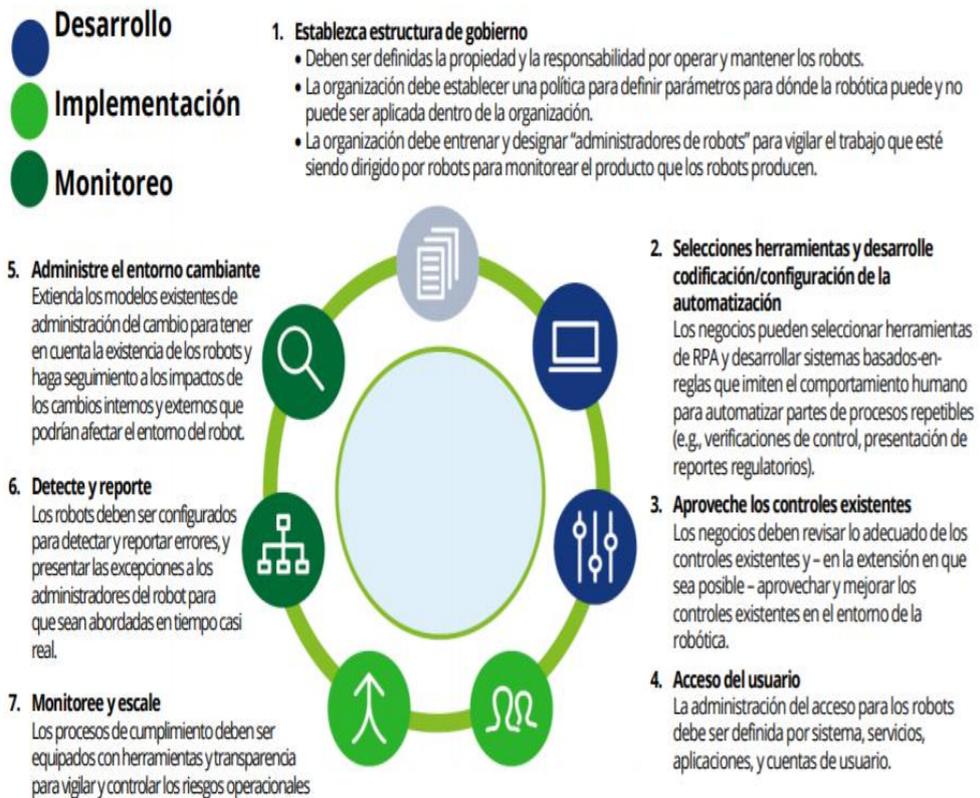


Figura N° 9. Riesgos controlados del entorno de la robótica

Fuente: Consultora Deloitte

2.2.2 Productividad

La productividad es un elemento clave para la supervivencia de empresas y organizaciones.

Según Carro, R. y González, D. (2019) nos define que “la productividad implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados, la cantidad de bienes y servicios producidos” (p.1).

Por consiguiente, significa que:

$$Productividad = \frac{\text{salidas o producto}}{\text{entradas o insumos}}$$

Según Gutiérrez, H. (2010) nos indica que “la productividad está relacionada con los resultados obtenidos en el proceso o sistema, por lo que, considerando los recursos utilizados para producir estos resultados, aumentar la productividad significa obtener mejores resultados” (p.21).

Los componentes de la productividad y el detalle a profundidad del concepto de eficiencia y eficacia que se mide como se muestra en la siguiente figura (Ver Figura N° 10).

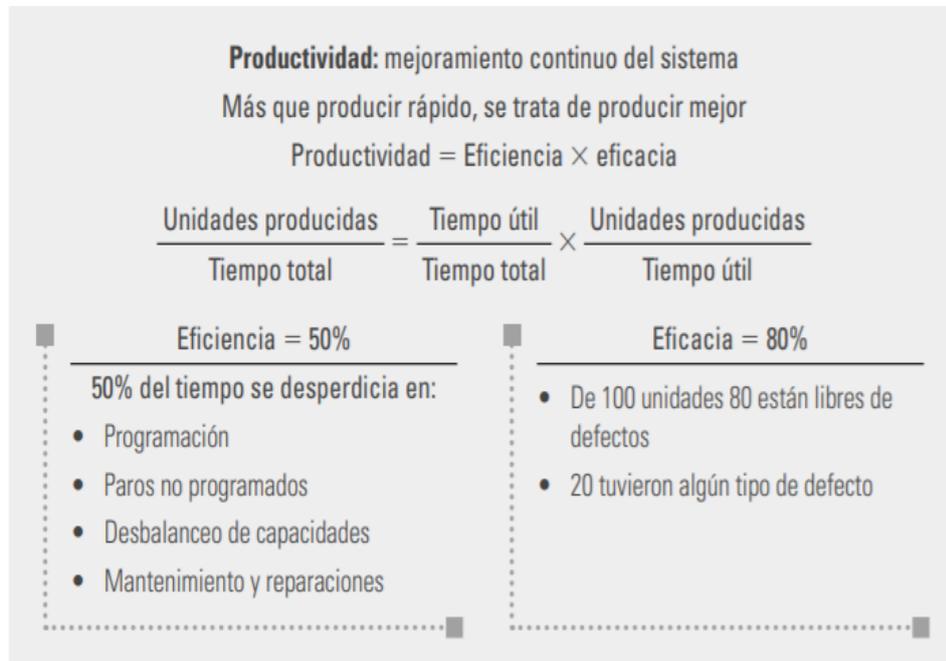


Figura N° 10. Productividad y su composición

Fuente: Carro y González (2019)

Tipos de productividad

Se pueden identificar diferentes tipos de productividad mediante los recursos que participen durante el proceso constructivo. La Productividad se debe evaluar en toda organización, ya que de esta manera se podrá emplear de forma óptima todos los procesos que la constituyan. Esto impulsara al crecimiento del desempeño de toda industria que desea lograr alcanzar el éxito.

En el sitio web Más y mejor, existen diferentes tipos de productividad como: Productividad laboral, parcial, de factor total, marginal, total.

Gestión Administrativa

La gestión administrativa es el conjunto de actividades que se realiza para dirigir una organización, mediante la conducción de un conjunto de tareas, recursos y esfuerzos, su capacidad para coordinar y dirigir las acciones y las diferentes actividades que se desarrollan dentro de la empresa, que permitan prevenir problemas y alcanzar los objetivos planteados. (González, Viter,

Izquierdo y Verdezoto, 2020, p.34)

Según Mendoza (2017) nos indica que “La gestión administrativa tiene un carácter sistémico, al ser portadora de acciones coherentemente orientadas al logro de los objetivos a través del cumplimiento de las funciones clásicas de la gestión en el proceso administrativo: planear, organizar, dirigir y controlar” (p. 952)

Gestión Documentaria

La gestión de los documentos es entendida como el conjunto de normas, técnicas y conocimientos aplicados al tratamiento de los documentos desde su diseño hasta su conservación permanente. Además, es considerada el área de gestión responsable de un control eficaz y sistemático de la creación, recepción, mantenimiento, uso y la disposición de los documentos, incluidos los procesos para incorporar y mantener, en forma de documentos, la información y prueba de las actividades y operaciones de la organización. (Velázquez, Febles, Mena, González y Garcia,2017, p.47)

La integración de los procesos y controles documentales en los procesos de trabajo debe ser el objetivo principal de cualquier modelo de gestión de documentos. En organizaciones donde la inmediatez y la efectividad a golpe de tecla son los valores más apreciados, las personas que desempeñan los distintos procesos de trabajo automatizados no deben ser conscientes de que al mismo tiempo que hacen su trabajo están haciendo gestión documental. (Velázquez, Febles, Mena, González y Garcia,2017, p.48)

2.3 Definición de términos básicos

Administración: Es la construcción y empleo de recursos dirigidos a alcanzar las metas para efectuar tareas en un ambiente organizacional.

Agilización: Está enfocado en la fácil obtención de algo en un tiempo breve.

Análisis: Es la observación exhaustiva de un objeto para conocer más sus propiedades.

Big data: Se le denomina al gran volumen de datos, tanto estructurados como no estructurados, que están disponibles en internet y que pueden dar información útil a los intereses de las diferentes organizaciones. Dado el uso masivo y creciente de internet, son cantidades ingentes de datos, pero no nos interesa la cantidad, sino la

calidad de la información que, con analíticas adecuadas, podemos extraer para tomar decisiones estratégicas. (Garrell y Guilera, 2019, p. 51)

Un big data es un conjunto de datos o combinaciones de conjuntos de datos de tamaño (volumen), complejidad (variabilidad) y velocidad de crecimiento (velocidad) de tal magnitud que resulta muy difícil poder efectuar en el tiempo de respuesta conveniente la captura, gestión, procesamiento y análisis necesarios mediante las tecnologías y herramientas convencionales. (Garrell y Guilera, 2019, p. 51)

La recopilación de grandes cantidades de datos y la búsqueda de tendencias dentro de los datos permiten que las empresas se muevan mucho más rápidamente para innovar sus productos y servicios y ajustarlos a la demanda del mercado. También les permite eliminar las áreas problemáticas antes de que la insatisfacción de los clientes acabe con sus beneficios o su reputación. (Garrell y Guilera, 2019, p. 52)

Simulación: La simulación es una herramienta muy poderosa para evaluar y analizar sistemas nuevos y existentes. Te permite predecir el proceso real, validarlo y obtener su mejor configuración.

Desde hace muchos años, se utiliza la simulación en 3D para diseñar productos (CAD) y para asistir a la ingeniería de la producción (CAM). La novedad en el modelo Industria 4.0 radica en la utilización de simulaciones en tiempo real de operaciones de planta. A partir de datos capturados en tiempo real, se refleja el mundo físico en un modelo virtual y se simula el proceso siguiente para ajustarlo y optimizar los parámetros que lo condicionan. Estos datos, que se obtienen en milésimas de segundos, son traspasados del mundo Virtual al físico, lo que permite reducir los tiempos de configuración de las máquinas y aumentar la calidad. (Garrell y Guilera, 2019, p. 66)

Bot: Un robot es una especie de software o programa informático que está preparado para realizar tareas repetitivas a través de Internet como si fuera un ser humano, es decir, tiene un cierto grado de inteligencia. Por ejemplo: ¿Alguna vez ha utilizado un sistema de reconocimiento de voz? El sistema puede realizar lo que quieras: buscar restaurantes, reproducir tus canciones favoritas ... uno o más programas encargados de realizar estas tareas se denominan robots.

Competitividad: Es la facultad de posicionarse en el mercado con el fin de satisfacer a los consumidores según sus requerimientos para obtener el reconocimiento.

Conservación: La norma ISO 15489 (2001) define conservación como “procesos y operaciones realizados para garantizar la permanencia intelectual y técnica de

documentos de archivo auténticos a lo largo del tiempo” (p.4), es decir, conservación se define como la acción de asegurar la información.

Disposición: La norma ISO 15489 (2001) define disposición como una “Serie de procesos asociados con la aplicación de decisiones de transferencia, destrucción o conservación de documentos de archivo; que se documentan en los calendarios de conservación u otros instrumentos” (p.3), por lo tanto, la disposición se define como la acción de disponer u ordenar la documentación que tiene toda organización para una mejor accesibilidad de información.

Documento: La norma ISO 15489 (2001) define documento como “información u objeto registrado que puede ser tratado como una unidad” (p.3), por lo tanto, documento se define como el recurso que evidencie transacciones realizadas por la organización.

Duplicidad documental: Es la situación en donde se tiene doble la información de la documentación.

Efectividad: Es la capacidad de alcanzar los objetivos trazados optimizando recursos y haciendo uso adecuado del tiempo.

Eficiencia: Es cumplir objetivos con el mínimo uso de recursos.

Gestión documental: La norma ISO 15489 (2001) define como gestión documental al “área de gestión responsable de un control eficaz y sistemático de la creación, la recepción, el mantenimiento, el uso y la disposición de documentos de archivo, incluidos los procesos para incorporar y mantener en forma de documentos la información y prueba de las actividades y operaciones de la organización” (p.4), por ello, gestión documental se define como el acto de administrar toda documentación dentro de una organización con el objeto de posibilitar el acceso de ella.

Industria 4.0: Es la palanca de construcción del futuro, una revolución que, además de robotizar las fábricas, persigue el reto de utilizar la tecnología en beneficio de todos. Hoy ya no es suficiente extraer capacidad productiva de la tecnología, como se ha hecho a lo largo de las tres revoluciones industriales precedentes, ahora el objetivo avanzar en la fabricación de productos inteligentes y, a la vez, socializar los beneficios asociados a la automatización industrial y a la toma de decisiones automáticas, sin olvidar asumir modelos de desarrollo sostenible. (Garrell y Guilera, 2019, p. 13)

Es la respuesta a una combinación entre una tendencia del mercado a la personalización y el uso de nuevas tecnologías. La lista de las nuevas tecnologías no

es una lista cerrada, sino que se incorporan a medida que van apareciendo. (Martínez, 2019, p. 43)

Se tiene una clasificación de las tecnologías básicas más importantes. (Ver Figura N° 11).

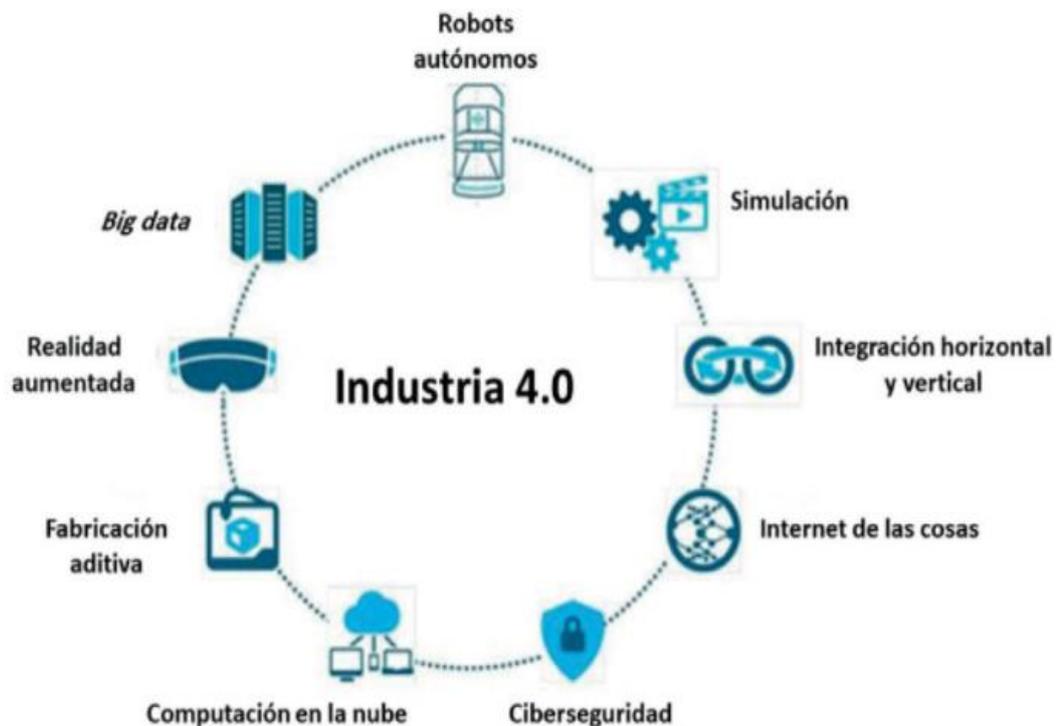


Figura N° 11. Las tecnologías básicas de la industria 4.0

Fuente: Consultora Deloitte

Así, habiendo comprendido el ámbito del concepto industria 4.0, podemos ver que esto es una parte de la TDI. La más ligada con la fabricación de producto; sin embargo, una empresa industrial debe avanzar en todos los frentes en el camino a la transformación digital. Nos encontramos con los líderes de estas empresas atascados en tareas que llaman «el día a día», que les consumen su tiempo Si analizamos el tiempo que deben dedicar estos líderes a tareas burocráticas relacionadas con documentos legales, procedimientos, gestión y asistencia a reuniones, etc., podremos detectar un cuello de botella. La TDI incluye lo que hemos Visto de industria 4.0, más la gestión automatizada (e inteligente) de: Documentos legales, procedimientos (workflows), captura de datos, reuniones y documentos asociados.

Vemos pues, como conclusión, que el concepto industria 4.0 es una parte de la TDI. O, dicho de otra manera, cómo la visión de la industria 4.0 aplicada a todo el ámbito empresarial de una industria se convierte en la TDI. (Martínez, 2019, pp. 43-44)

Inteligencia Artificial: Es la capacidad de las máquinas para usar algoritmos, aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones tal y como lo haría un ser humano. Sin embargo, a diferencia de las personas, los dispositivos basados en IA no necesitan descansar y pueden analizar grandes volúmenes de información a la vez. Asimismo, la proporción de errores es significativamente menor en las máquinas que realizan las mismas tareas que sus contrapartes humanas. (Petteri, 2018, p. 17)

Mejora continua: “La mejora continua es una filosofía que permite optimizar y aumentar la calidad de un producto, proceso o servicio.; asimismo la mejora continua permite minimizar costos de producción, pero sin comprometer la calidad del producto” (Frecia, 2018, p.42). Es decir, la mejora continua permite a las empresas poder eliminar las tareas que no brinden valor agregado a los procesos para así optimizar sus funciones.

Organizaciones: Son grupos de individuos interconectados que buscan alcanzar metas comunes a través de funciones diferenciadas y coordinadas.

Procedimientos: La norma ISO 15489 (2001) define procedimientos como los “procedimientos operativos estándar, que constituyen una serie de pasos o técnicas secuenciales que describen en detalle cómo realizar una tarea específica” (p.4), Por lo tanto, un procedimiento es un proceso de indicación de las actividades que se realizarán en una organización para lograr sus objetivos.

Recursos: Es el elemento principal para el desarrollo de cualquier proceso que se quiera llevar a cabo en una organización.

Registro: La norma ISO 15489 (2001) define registro como “acto por el que se atribuye a un documento de archivo un identificador único al introducirlo en un sistema” (p.4), es decir, registro se define como la acción que evidencia la actividad que realiza toda organización.

Sistema: Es el grupo de elementos compuestos en la organización que se relacionan entre sí.

Transformación digital: El concepto abarca este sentido amplio, que no solo es el cambio de tecnología y la adaptación a su uso, sino cómo nos afecta este cambio a

las personas y organizaciones, y cómo nos debemos transformar para disfrutar de sus ventajas y evitar sus inconvenientes. (Martínez, 2019, p. 22)

CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis general

Si se usa la automatización robótica de procesos, entonces la propuesta de automatización permite incrementar la productividad en la gestión documentaria y administrativa de una empresa.

3.1.2 Hipótesis específicas

a) Si se usa la automatización robótica de procesos, entonces la propuesta de automatización permite incrementar la eficiencia administrativa en la gestión documentaria y administrativa de una empresa.

b) Si se usa la automatización robótica de procesos, entonces la propuesta de automatización permite incrementar la agilización de ubicación documental en la gestión documentaria y administrativa de una empresa.

c) Si se usa la automatización robótica de procesos, entonces la propuesta de automatización permite incrementar la disposición documental en la gestión documentaria y administrativa de una empresa.

3.2 Variables

3.2.1 Definición conceptual de las variables

a) Variable X – Independiente: Automatización

Definición:

Es un concepto que es utilizado constantemente en campos industriales y se basa en un sistema que permita el desarrollo de máquinas o ejecución de ciertos procesos, en los cuales no se requiere la intervención humana. Así mismo, es utilizado a menudo por su habilidad en la reducción de tiempos y ahorro de dinero.

b) Variable Y – Dependiente: Productividad

Definición:

La productividad es la relación entre el uso adecuado de la mano de obra, los recursos materiales y financieros. Así mismo tiene como objetivo mejorar la calidad de los bienes y los servicios brindados a los usuarios.

Indicadores específicos:

- Eficiencia administrativa.

- Eficacia de ubicación documental.
- Conservación documental.

3.2.2 Operacionalización de las variables

Tabla N° 1: Operacionalización de las variables

	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores
Variable Independiente	Automatización	La automatización de procesos se enfoca en la optimización de actividades mediante el uso de herramientas tecnológicas que mejoran la gestión mediante la reducción de costos y tiempos de ejecución, teniendo un impacto positivo con respecto a los resultados iniciales vs. los resultados finales del proceso ejecutado.	Relación resultados iniciales vs. Resultados finales	(Tiempo de proceso de facturación actual -Tiempo de proceso de facturación propuesto)/ Tiempo de proceso facturación actual *100%
Variable Dependiente	Eficiencia administrativa	La eficiencia administrativa se mide según la variación de la información procesada y el aumento en la información, la cual se puede resolver reduciendo su impacto en el tiempo de entrega.	Relación de N° de documentos vs. Tiempo invertido	Eficiencia administrativa= (N° de documentos /Tiempo invertido)

Variable Dependiente	Agilización de ubicación documental	Está enfocado en la fácil obtención de los documentos en un tiempo breve según su ubicación.	Tiempo de ubicación doc. Actual vs. Tiempo de ubicación doc. Propuesto	Eficacia de ubicación documental= $\frac{\text{Tiempo de ubicación doc. actual}}{\text{Tiempo de ubicación doc. propuesto}}$
Variable Dependiente	Disposición documental	Los documentos generados por la organización es necesario almacenarlos de manera temporal, permanente o eliminarlos de acuerdo con lo establecido en el formulario de retención de documentos y / o formulario de evaluación de documentos.	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de documentos conservados}}{\text{Total de documentos}}$	$\% \text{ Conservación documental} = \frac{\text{N}^\circ \text{ documentos conservados}}{\text{Total de documentos}}$

Fuente: Elaboración Propia.

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Tipo y nivel

a) Tipo

El tipo de investigación del presente estudio es aplicada, también conocida como práctica, iniciativa y dinámica, ya que se enfoca en la solución del problema en función a un objetivo. Arias y Covinos (2021) afirma:

La investigación aplicada se encarga de resolver problemas prácticos a través de la teoría. Se basa en los hallazgos, descubrimientos y soluciones propuestos en los objetivos del estudio. Este tipo de investigación se suele utilizar en medicina o ingeniería y los rangos que se pueden proponer aquí son explicativos o predictivos (p.68).

De igual forma Baena (2017) nos indica sobre el propósito de la investigación aplicada lo siguiente:

El propósito de la investigación aplicada es estudiar un problema que está destinado a tomar acción. Puede proporcionar nuevos hechos, si planificamos correctamente la investigación aplicada para que poder creer en los hechos revelados, es decir la nueva información puede ser útil y estimable para la teoría (p.18).

Según Ñaupas, Valdivia, Palacios y Romero (2018), indican respecto a este tipo de investigación:

La investigación aplicada, se basa en los resultados de la investigación básica, investigación pura o investigación fundamental y tiene como objetivo resolver problemas sociales en una comunidad, región o país, como problemas de salud, contaminación ambiental, educación en crisis, falta de protección material y legal, narcotráfico. y corrupción, paraísos y evasión fiscales, legislación laboral neoliberal, globalización y crisis financiera. Se denominan aplicadas porque proponen problemas e hipótesis de trabajo para resolver problemas de la vida social o problemas en las comunidades regionales (p.136).

En base a los conceptos sustentados por los autores indicados anteriormente, se reafirma que la investigación es de tipo aplicada, ya que se busca resolver los problemas del área de gestión documentaria y administrativa mediante la

automatización robótica de procesos, con el fin de incrementar su productividad.

b) Enfoque

El enfoque será cuantitativo conforme a lo enunciado por los autores Hernández, Fernández y Baptista (2014) quienes señalan que este “Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (p.4).

De acuerdo con Otero (2018) nos indica sobre las investigaciones cuantitativas que “Su proceso de investigación se concentra en las mediciones numéricas. Utiliza la observación del proceso en forma de recolección de datos y los analiza para llegar a responder sus preguntas de investigación”.

En base a lo planteado por los autores mencionados será de enfoque cuantitativo debido a que se cuantifica las variables mediante la recolección de datos, a través de la encuesta y la toma de tiempos realizadas en la presente investigación.

c) Nivel

El nivel de estudio será explicativo conforme a lo enunciado por los autores Hernández y Mendoza (2018) quienes señalan que:

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables (p. 95).

Conforme a Arias y Covinos (2021) nos indican sobre las investigaciones explicativas lo siguiente:

Tiene la característica de establecer causa – efecto entre sus variables, son más profundas y estructuradas a diferente de los alcances previos. Existen las variables independientes (causas) y las variables dependientes (efectos) y las hipótesis se pueden plantear de forma que se establezca causalidad. (p.72).

De acuerdo con los autores Sánchez, Reyes y Mejía (2018) “Son las investigaciones con las que se pretende establecer las causas de los eventos, sucesos o fenómenos físicos o sociales que se estudian. Se emplea en la investigación causal comparativa, de ex post facto y en las experimentales” (p.51).

En función a las afirmaciones de los autores mencionados anteriormente, se asegura que la investigación es explicativa, ya que se busca hallar la causa y efecto entre las variables existentes en la presente investigación.

4.2 Diseño de investigación

De acuerdo con el autor Baena (2017) “La investigación experimental se presenta mediante la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular” (p.19).

De igual manera los autores Hernández y Mendoza (2018) nos indica sobre la investigación experimental lo siguiente:

El primer requisito es la manipulación intencional de una o más variables independientes. La variable independiente es la que se considera como supuesta causa en una relación entre variables, es la condición antecedente, y al efecto provocado por dicha causa se le denomina variable dependiente (consecuente) (p.130).

En base a las definiciones de Arias y Covinos (2021) nos indican sobre las investigaciones experimentales lo siguiente:

El diseño experimental es un proceso cuya principal característica es verificar cuantitativamente la causalidad de una variable sobre otra, ello implica la manipulación o el control de la variable independiente, para ello se necesita un plan de acción que pueden establecer por etapas, como un programa de intervención o de forma nivelada estableciendo parámetros de rangos (p.73).

De acuerdo con a lo enunciado por los autores Hernández y Mendoza (2018) quienes señalan sobre los diseños cuasiexperimentales que:

Los diseños cuasiexperimentales también manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes, sólo que difieren de los experimentos

“puros” en el grado de seguridad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos" (p.151).

Esta investigación, en base a lo planteado por los autores mencionados será de diseño experimental-cuasiexperimental debido a que la presente investigación consiste en comprobar la relación causal entre variables.

4.3 Población y muestra

a) Población

Para el desarrollo de la presente investigación y tomando en cuenta que la investigación se enfocará en la Propuesta de automatización para el incremento de la productividad en la gestión documentaria y administrativa de una empresa mediante el uso de automatización robótica de procesos.

La población se enfocará en la cantidad de facturas emitidas en el área administrativa durante el periodo de enero 2020 a diciembre 2020, que comprende un total de 341 facturas emitidas por la empresa.

b) Muestra

La muestra se enfocará en la cantidad de facturas emitidas en el área administrativa durante el periodo de enero 2020 a diciembre 2020, por lo cual aplicaremos la siguiente formula:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times P \times Q}{E^2(N - 1) + Z^2 \times P \times Q}$$

Donde:

n= tamaño de muestra que queremos calcular

N = tamaño de la población.

Z = nivel de confianza: tomamos valor estándar = 1,96

P = probabilidad de éxito = el máximo 0,50

Q = probabilidad de fracaso= será 1.00 – 050 = 0.50

E = margen de error admisible = valor estándar de 0,05 (5%)

Con esta fórmula se determinará la cantidad muestral para el estudio.

$$n = \frac{341 \times (1.96)^2 \times (0.50) \times (0.50)}{(0.05)^2(341 - 1) + (1.96)^2 \times (0.50) \times (0.50)}$$

$$n = 180.89 \text{ facturas emitidas} \rightarrow n = 181 \text{ facturas emitidas}$$

4.4 Tipo de técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1 Tipos de técnicas e instrumentos

Para este estudio, aplicaremos técnicas de recolección de datos, las cuales son:

Encuesta: Se realiza en función a un listado de interrogantes, el cual es llamado cuestionario. De modo que nos brinde dicha información que se requiere necesaria para cumplir con los lineamientos de la investigación.

Observación no experimental: La característica de esta técnica es que no es intrusivo y requiere una evaluación continua del comportamiento del objeto de investigación sin intervención.

Cuestionario: Es un conjunto de preguntas formuladas especialmente para ahondar en el problema a mejorar.

Formato de toma de tiempos: Es el registro donde se plasmarán los datos obtenidos de los procesos mediante el estudio de tiempos.

4.4.2 Criterios de validez y confiabilidad de instrumentos

La validez del instrumento se realizará mediante el uso de formatos establecidos según la información requerida para la investigación, la cual será validada por expertos en la materia. (Ver Anexo 6)

4.4.3 Procedimientos para la recolección de datos

El procedimiento que se realizará para la recolección de datos es el siguiente:

1. Se aplicará una encuesta virtual, que constará de 10 preguntas al personal del área administrativa.
2. Luego de recopilar las respuestas en Microsoft Excel mediante la encuesta virtual, se procederá a realizar el análisis de la información para la generación de gráficos que demuestren los datos obtenidos.
3. Se realizará los diagramas de flujos del proceso actual de facturación de la empresa haciendo uso del software Bizagi.

4. Mediante la toma de tiempos en el área, podremos contar con los tiempos promedios de cada proceso administrativo, para posteriormente plasmar la información obtenida en gráficos estadísticos mediante la herramienta SPSS.
5. Las informaciones obtenidas, serán recopiladas en un formato de registro, para su posterior simulación con la herramienta Bizagi para mayor detalle del proceso actual.
6. Al finalizar, una vez analizados los datos, se medirá mediante los indicadores la situación actual del proceso y se realizará una comparación para evaluar el progreso de este.

4.5 Técnicas de procesamiento y análisis de la información

Tras haber culminado de aplicar los cuestionarios a los trabajadores de la empresa y la toma de tiempos realizada, se procede a revisar las respuestas para hacer la tabulación en Excel y procesar los datos en lote en el SPSS para la aplicación de criterios estadísticos y para simular los tiempos en el software Bizagi. Para mostrar los datos se utilizó gráficos circulares, gráficos de barras, gráficos de dispersión y de línea.

Posteriormente, se emplearán las siguientes herramientas:

SPSS: Es un programa estadístico que permitirá obtener los datos estadísticos y graficarlos, los cuales se consiguieron mediante el formato de toma de tiempo y plasmarlos por medio de gráficos para su mejor entendimiento.

Bizagi Modeler: Es un programa que permitirá modelar procesos mediante diagramas de flujo de la actual gestión del área administrativa, así como también presentar la mejora realizada con la propuesta de automatización para demostrar su efectividad.

Diagrama de Pareto: Es un gráfico que mostrará los datos analizados de forma descendente y basada en su prioridad, según el impacto que se genere en la problemática.

Microsoft Excel: Es una hoja de cálculo que permitirá plasmar los datos obtenidos y los calculados a los trabajadores del área administrativa, conseguidos mediante la aplicación de la encuesta y será presentado por medio de gráficas para su mayor entendimiento.

Diagrama Causa – Efecto (Ishikawa): Es una herramienta que nos ayudó a determinar la causa raíz del problema y analizar todos los factores involucrados en la gestión documentaria y administrativa para el procedimiento de la presente investigación.

MIT App Inventor: Crea con mayor facilidad apps complejas en menos tiempo, es por eso que nos permitirá plasmar nuestro sistema automatizado para la demostración de su funcionamiento.

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Proceso operativo

Actualmente nos encontramos en un entorno empresarial en donde no todas las empresas tienen como elección la cultura de mejora continua dentro de los procesos que realizan en su gestión. Esto debido al entorno competitivo y la evolución de la globalización del mercado que en muchos casos obliga a las organizaciones a mantener un permanente uso del esfuerzo para obtener un nivel rentable en todo proceso que realicen, sin perder la exigencia en la búsqueda del excelente nivel de calidad en su producto o servicio brindado al cliente. Teniendo en cuenta lo mencionado, se tiene como clave principal de la cadena de valor de toda empresa ese equilibrio entre rentabilidad y calidad, por lo cual para el desarrollo operativo de esta investigación se enfoca en el uso de la metodología de mejora de procesos definido como Ciclo DMAIC por sus siglas (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar), esto con el objetivo de eliminar defectos que existan durante los procesos y de igual forma obtener un orden adecuado en la gestión, asimismo se ira desarrollando la investigación mediante el uso de SCRUM, el análisis y mejora dirigida al proceso de facturación (Ver Figura N° 12).



Figura N° 12: Ciclo de mejora- DMAIC

Fuente: Elaboración Propia

5.2 Aplicación del enfoque DMAIC

En este punto se desarrollará cada fase de la metodología DMAIC, asimismo se incorporará el uso de la metodología ágil SCRUM.

Dentro de la investigación se involucrará el concepto en uso de la automatización robótica de procesos (RPA), la cual es un tipo de software cuya creación y uso hace posible simplificar y mejorar el trabajo manual, mediante un proceso más exacto y sin inconvenientes o errores humanos en acciones repetitivas de la vida cotidiana.

Por lo tanto, para definición de la automatización robótica de procesos (RPA), mencionaremos palabras clave como "preciso" y "perfecto", nos referimos a robots que realizan tareas diarias para ingresar datos en formularios web, al igual que en cualquier aplicación de escritorio.

5.2.1 Definir

En este primer punto se definirá las oportunidades, los objetivos y la participación del entorno. Esto con el fin de recolectar información de cantidad considerable, la cual mediante herramientas de apoyo se podrá modelar acorde a la búsqueda de una solución óptima al problema identificado durante dicha investigación.

Mapeo de procesos:

Mediante el mapeo de procesos se definirá gráficamente la relación entre las áreas de la organización, por lo cual se tendrá que clasificar los procesos sean estratégicos, operativos y de apoyo. Así mismo se evidenciará la relación interna entre las demás áreas (Ver Figura N° 13).

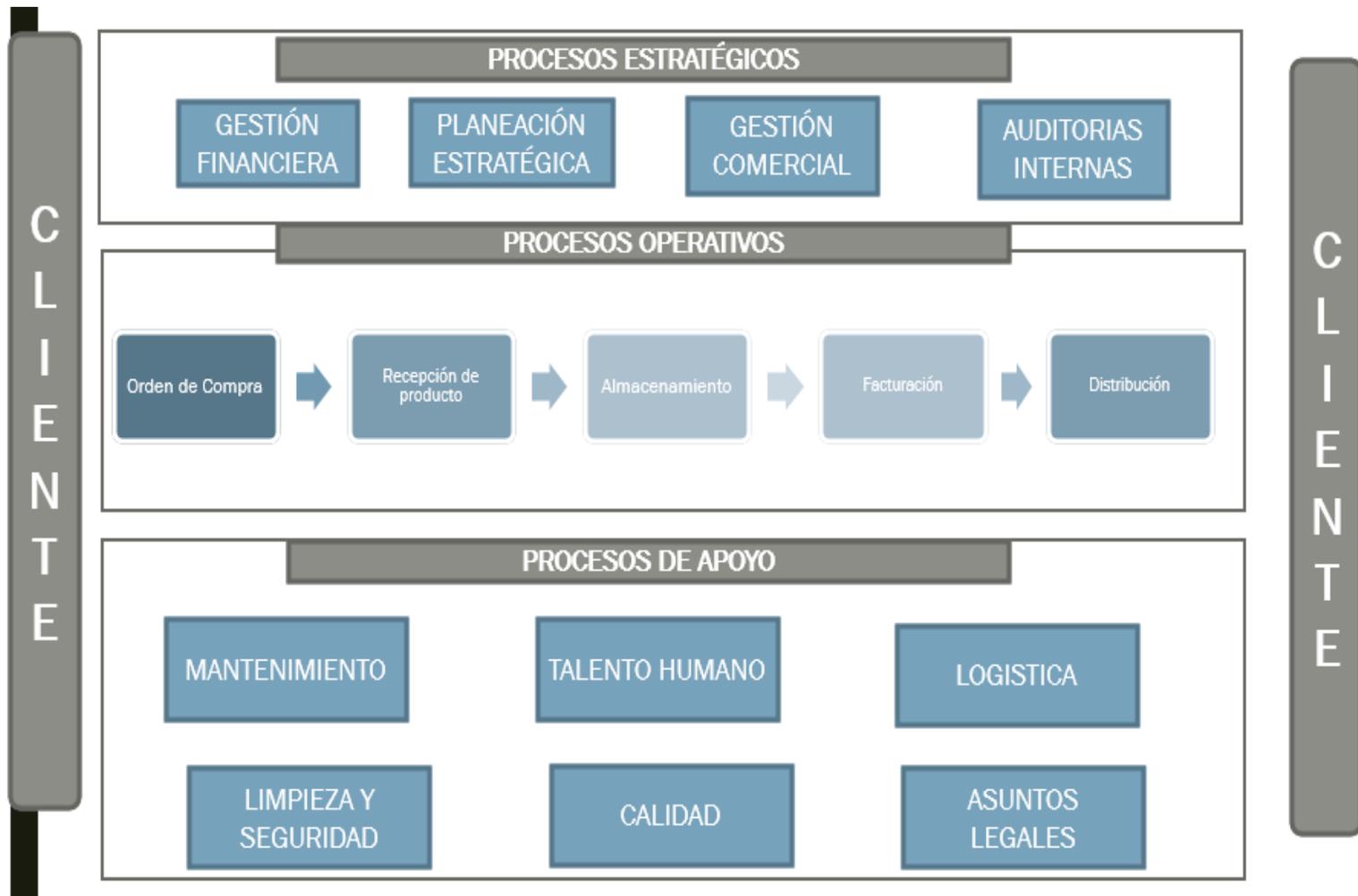


Figura N° 13: Mapa de Procesos

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama de flujo:

Mediante el uso con el Modelador Bizagi, se podrá realizar diagramas y documentar los procesos de la manera más eficiente, buscando fomentar la colaboración en toda organización.

Por medio de dicha Modelador Bizagi, plasmaremos el proceso que actualmente se realiza en la empresa para el proceso de facturación. Esto nos ayudará a centrarnos más, y poder identificar en cuál será la forma idónea para iniciar con el proceso de automatización.

Este esquema tiene como objetivo representar gráficamente un algoritmo. Está basada en el uso de diversa simbología que representará operaciones específicas, esto con el fin de hacer más entendibles los diagramas al personal. A continuación, en la Figura 14 se muestra el proceso de facturación actual modelado:

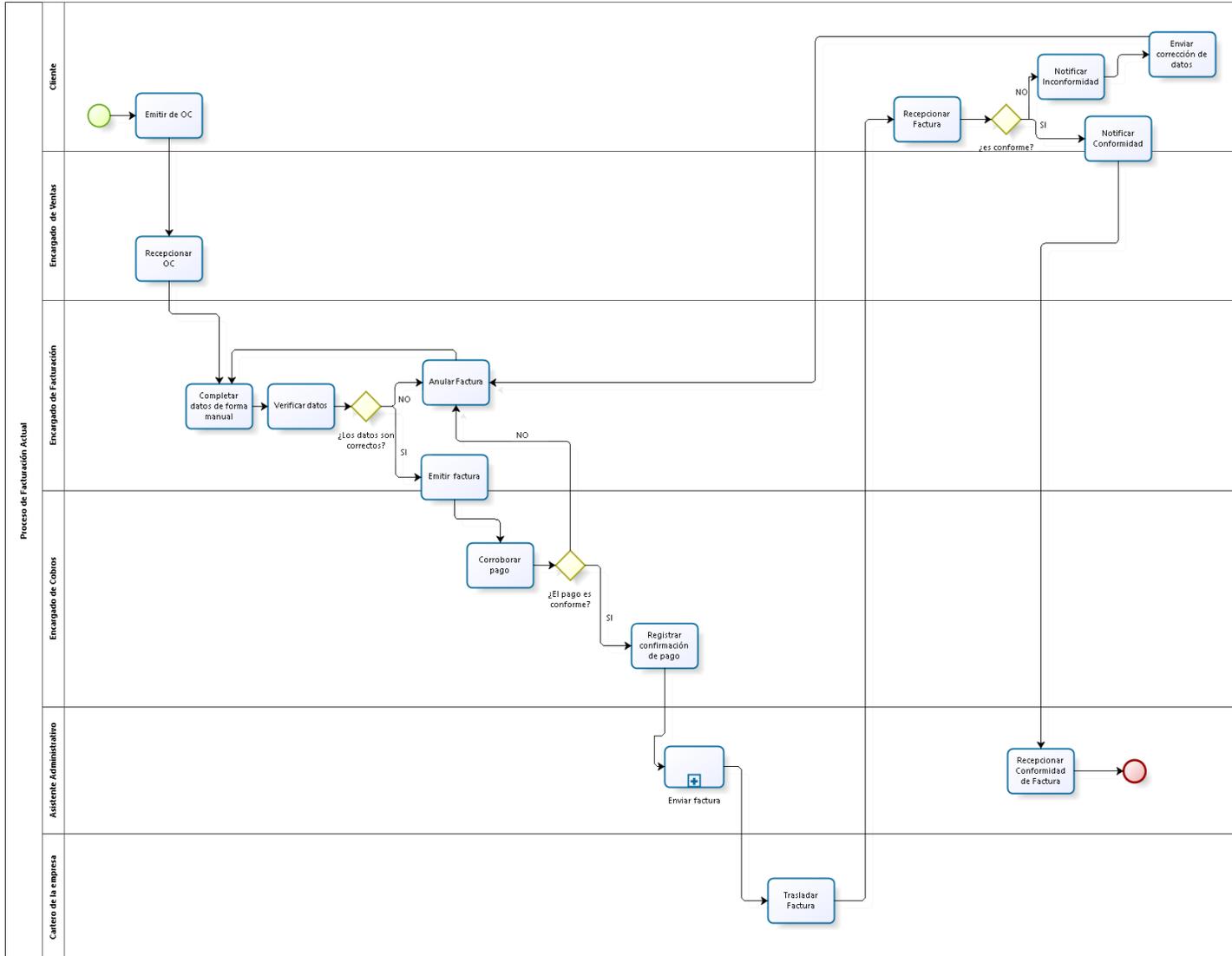


Figura N° 14: Diagrama de Flujo del Proceso de Facturación de Empresa

Fuente: Elaboración Propia en base al Programa Bizagi Modeler

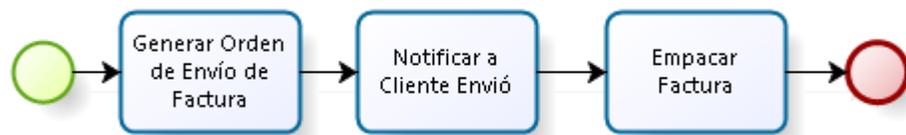


Figura N° 15: Flujo de Envío de Factura de Empresa

Fuente: Elaboración Propia en base al Programa Bizagi Modeler

Se muestra el proceso de venta, en el cual se recibe la orden de compra emitida por el cliente, después el encargado de facturación completa los datos de forma manual, verifica los datos plasmados. En el caso de que los datos no sean correctos, se anula la factura y se regresa a completar los datos correctamente; sino (en caso de que los datos estén plasmados correctamente), se procede a emitir la factura.

A continuación, el encargado de cobros procede a corroborar el pago. En caso de que el pago no sea conforme, se procede a anular la factura y a completar nuevamente los datos. En cambio, en caso de que sea correcto, se procede a registrar la confirmación de pago.

Posteriormente, el asistente administrativo procede a realizar el envío de la factura, donde se genera el orden de envío de la factura, se notifica al cliente del envío, y se empaqueta la factura para que el cartero de la empresa pueda trasladar la factura al cliente.

Finalmente, el cliente recibe la factura, en caso de que no sea conforme con su recepción, se procede a notificar la inconformidad, se envía la corrección de datos y el encargado de facturación es el que procede a anular la factura y a realizar el proceso nuevamente. En cambio, si la recepción es conforme, el asistente administrativo recibe la conformidad de la factura de parte del cliente (Ver Figura N° 14 y 15).

Encuestas:

Se hará uso de esta herramienta, debido a que permite conocer las características de la población en estudio, por lo cual nos brindará aportes para identificar las necesidades y poder actuar sobre ellas, con el objetivo principal de obtener la solución al problema identificado.

SECCIÓN I - RETRASOS EN LA GESTIÓN DOCUMENTARIA Y ADMINISTRATIVA

Pregunta 1: Existen retrasos en el área administrativa durante el proceso de gestión documentaria y administrativa

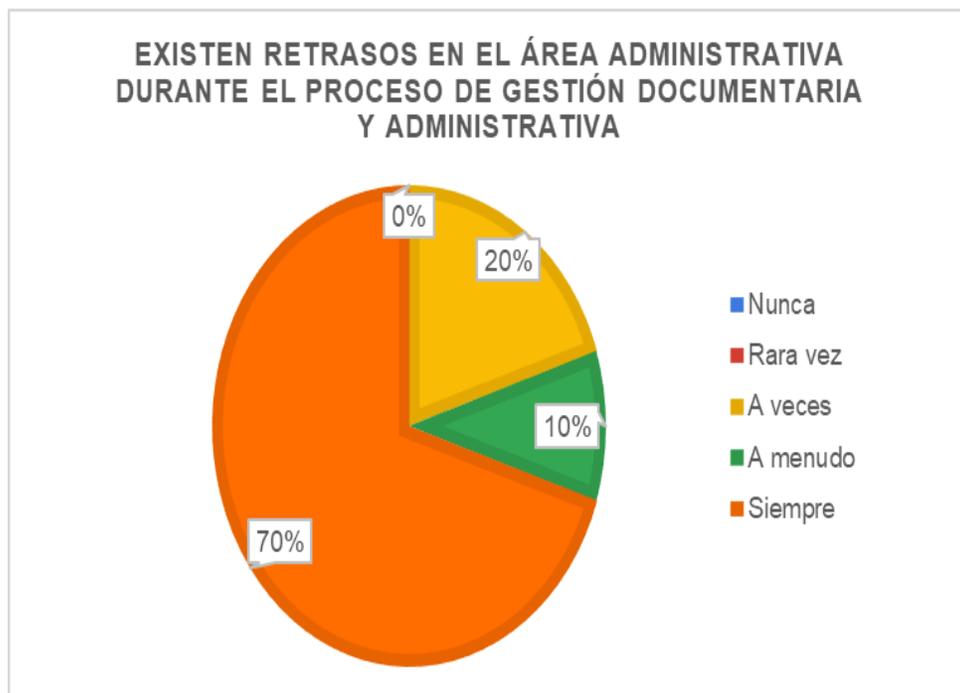


Figura N° 16: Existen retrasos en el área administrativa durante el proceso de gestión documentaria y administrativa

Fuente: Encuesta a trabajadores- Elaboración Propia

En la figura 16 se muestra que la respuesta con mayor aceptación es “Siempre”, la cual tiene un total de 70% del total de las respuestas emitidas por los encuestados, así mismo podemos observar que la segunda opción con mayor aceptación es “A veces” con un total de 20%, y como última opción tenemos “A menudo” con un total de 10%. Teniendo en cuenta lo antes mencionado se asume como negativa la respuesta ante la pregunta encuestada, por lo que se toma como conclusión que el 100% da como afirmación que existen retrasos en el área administrativa durante el proceso de gestión documentaria y administrativa.

Pregunta 2: Se encuentra fácilmente la documentación solicitada en el área administrativa

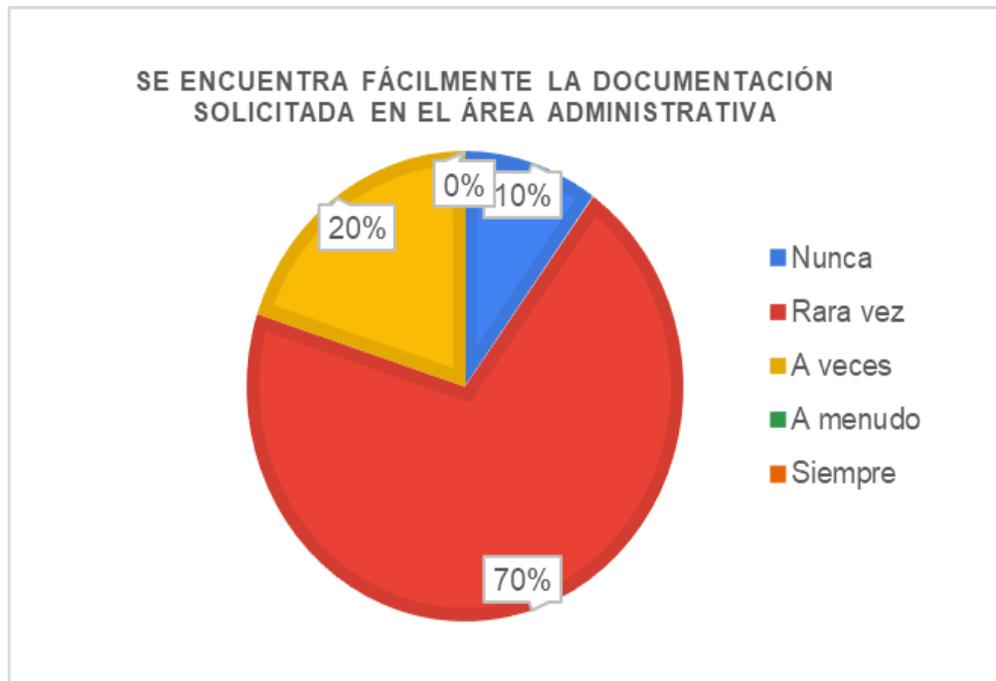


Figura N° 17: Se encuentra fácilmente la documentación solicitada en el área administrativa

Fuente: Encuesta a trabajadores- Elaboración Propia

En la figura 17 se muestra que la respuesta con mayor aceptación es “Rara vez”, la cual tiene un total de 70% del total de las respuestas emitidas por los encuestados, así mismo podemos observar que la segunda opción con mayor aceptación es “A veces” con un total de 20%, y como última opción tenemos “Nunca” con un total de 10%. Teniendo en cuenta lo antes mencionado se asume como negativa la respuesta ante la pregunta encuestada, por lo que se toma como conclusión que el 100% da como afirmación que no se encuentra fácilmente la documentación solicitada en el área administrativa.

Pregunta 3: Se entrega a tiempo la documentación interna requerida en el área administrativa



Figura N° 18: Se entrega a tiempo la documentación interna requerida en el área administrativa

Fuente: Encuesta a trabajadores- Elaboración Propia

En la figura 18 se muestra que la respuesta con mayor aceptación es “Rara vez”, la cual tiene un total de 80% del total de las respuestas emitidas por los encuestados, así mismo podemos observar que la segunda opción con mayor aceptación es “A menudo” con un total de 20%. Teniendo en cuenta lo antes mencionado se asume como negativa la respuesta ante la pregunta encuestada, por lo que se toma como conclusión que el 80% da como afirmación que no se entrega a tiempo la documentación interna requerida en el área administrativa.

Pregunta 4: Se entrega a tiempo la documentación externa requerida en el área administrativa

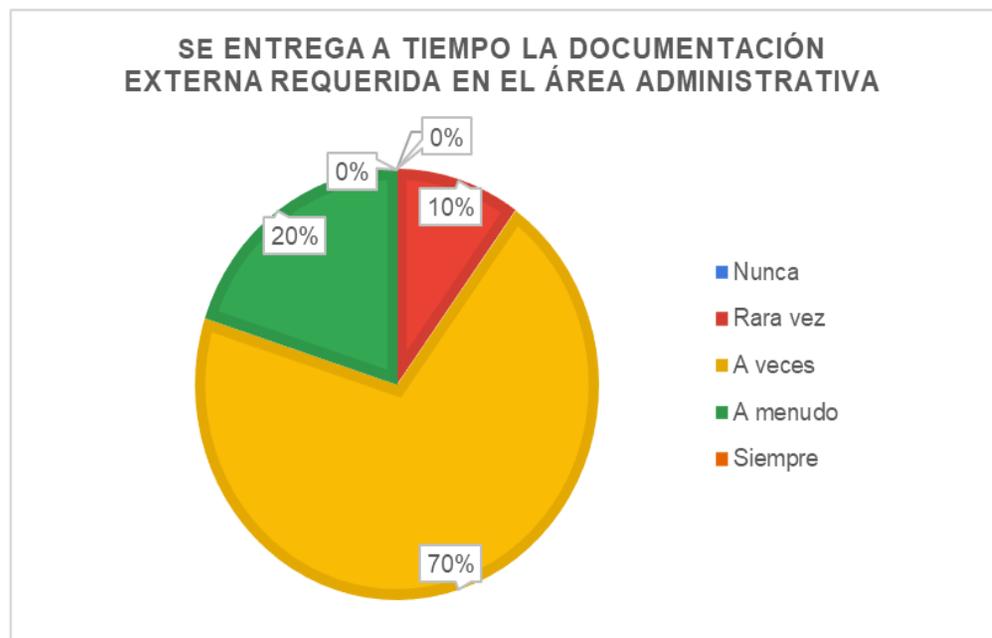


Figura N° 19: Se entrega a tiempo la documentación externa requerida en el área administrativa

Fuente: Encuesta a trabajadores- Elaboración Propia

En la figura 19 se muestra que la respuesta con mayor aceptación es “A veces”, la cual tiene un total de 70% del total de las respuestas emitidas por los encuestados, así mismo podemos observar que la segunda opción con mayor aceptación es “A menudo” con un total de 20%, y como última opción tenemos “Rara vez” con un total de 10%. Teniendo en cuenta lo antes mencionado se asume como negativa la respuesta ante la pregunta encuestada, por lo que se

toma como conclusión que el 90% da como afirmación que no se entrega a tiempo la documentación externa requerida en el área administrativa.

SECCIÓN II- HOMOLOGACIÓN DE PROCESOS EN LA GESTIÓN DOCUMENTARIA Y ADMINISTRATIVA

Pregunta 5: Existen políticas y protocolos de procedimientos de manejo de documentación en el área administrativa.

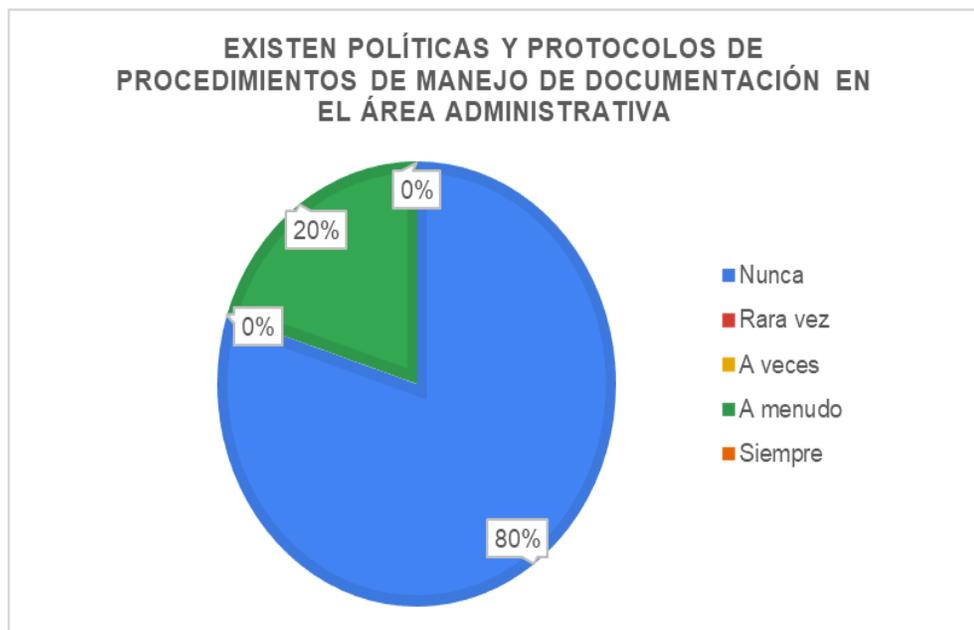


Figura N° 20: Existen políticas y protocolos de procedimientos de manejo de documentación en el área administrativa

Fuente: Encuesta a trabajadores- Elaboración Propia

En la figura 20 se muestra que la respuesta con mayor aceptación es “Nunca”, la cual tiene un total de 80% del total de las respuestas emitidas por los encuestados, así mismo podemos observar que la segunda opción con mayor aceptación es “A menudo” con un total de 20%. Teniendo en cuenta lo antes mencionado se asume como negativa la respuesta ante la pregunta encuestada, por lo que se toma como conclusión que el 80% da como afirmación que no se existe políticas y protocolos de procedimientos de manejo de documentación en el área administrativa.

Pregunta 6: Existen formatos de requerimientos de información en el área administrativa

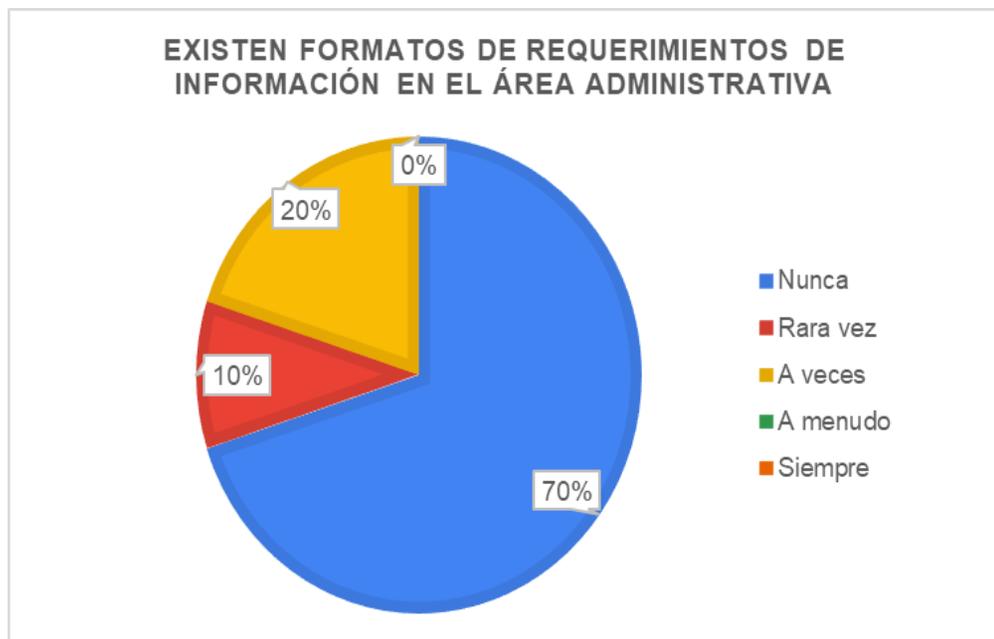


Figura N° 21: Existen formatos de requerimiento de información en el área administrativa

Fuente: Encuesta a trabajadores- Elaboración Propia

En la figura 21 se muestra que la respuesta con mayor aceptación es “Nunca”, la cual tiene un total de 70% del total de las respuestas emitidas por los encuestados, así mismo podemos observar que la segunda opción con mayor aceptación es “A veces” con un total de 20%, y como última opción tenemos “Rara vez” con un total de 10%. Teniendo en cuenta lo antes mencionado se asume como negativa la respuesta ante la pregunta encuestada, por lo que se toma como conclusión que el 100% da como afirmación que no existen formatos de requerimientos de información en el área administrativa.

Pregunta 7: Existen indicadores de medición de la productividad en el área administrativa

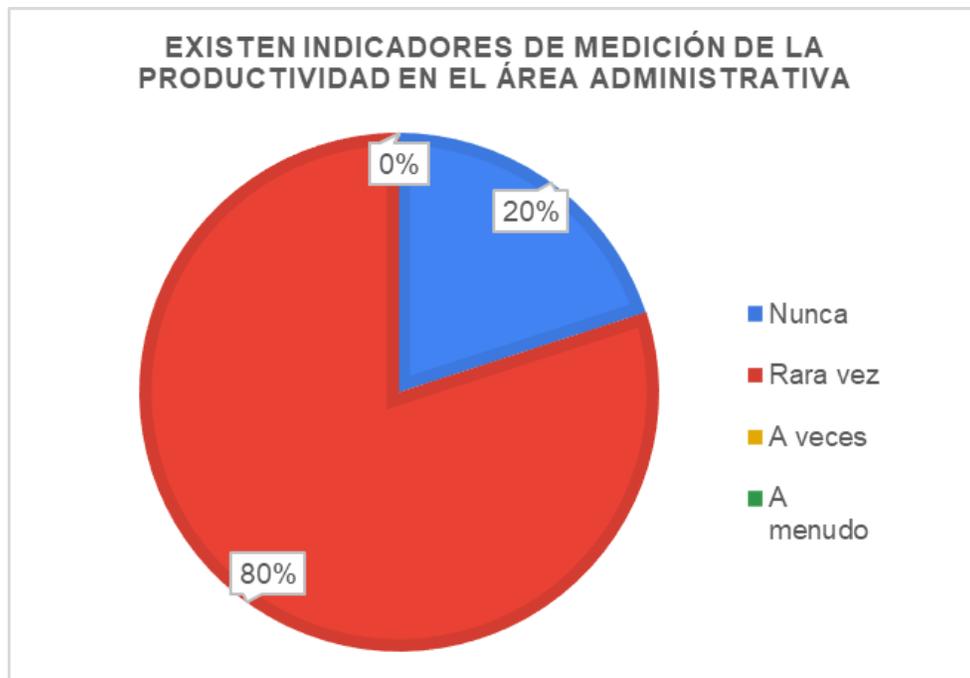


Figura N° 22: Existen indicadores de medición de la productividad en el área administrativa

Fuente: Encuesta a trabajadores- Elaboración Propia

En la figura 22 se muestra que la respuesta con mayor aceptación es “Rara vez”, la cual tiene un total de 80% del total de las respuestas emitidas por los encuestados, así mismo podemos observar que la segunda opción con mayor aceptación es “Nunca” con un total de 20%. Teniendo en cuenta lo antes mencionado se asume como negativa la respuesta ante la pregunta encuestada, por lo que se toma como conclusión que el 100% da como afirmación que no se existen indicadores de la productividad en el área administrativa.

SECCIÓN III - ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE LA GESTIÓN DOCUMENTARIA Y ADMINISTRATIVA

Pregunta 8: La aplicación de un sistema automatizado permitirá incrementar la productividad de la gestión documentaria y administrativa en el área administrativa

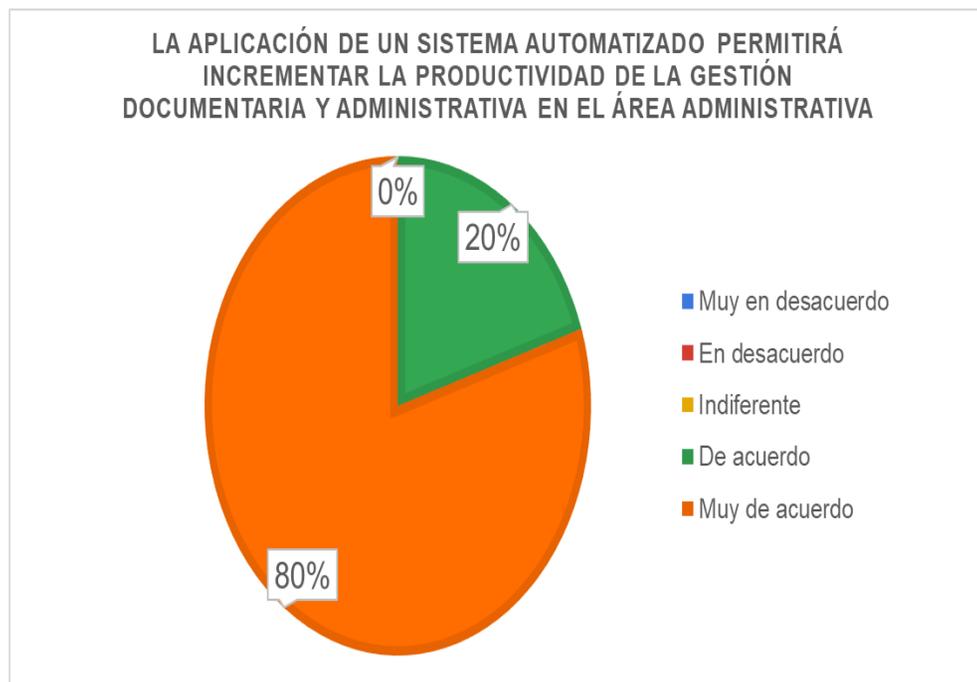


Figura N° 23: La aplicación de un sistema automatizado permitirá incrementar la productividad de la gestión documentaria y administrativa en el área administrativa

Fuente: Encuesta a trabajadores- Elaboración Propia

En la figura 23 se muestra que la respuesta con mayor aceptación es “Muy de acuerdo”, la cual tiene un total de 80% del total de las respuestas emitidas por los encuestados, así mismo podemos observar que la segunda opción con mayor aceptación es “De acuerdo” con un total de 20%. Teniendo en cuenta lo antes mencionado se asume como positiva la respuesta ante la pregunta encuestada, por lo que se toma como conclusión que el 100% da como afirmación que la aplicación de un sistema automatizado permitirá incrementar la productividad de la gestión documentaria y administrativa en el área administrativa.

Pregunta 9: La conservación documental permitirá reducir la pérdida de información en el área administrativa

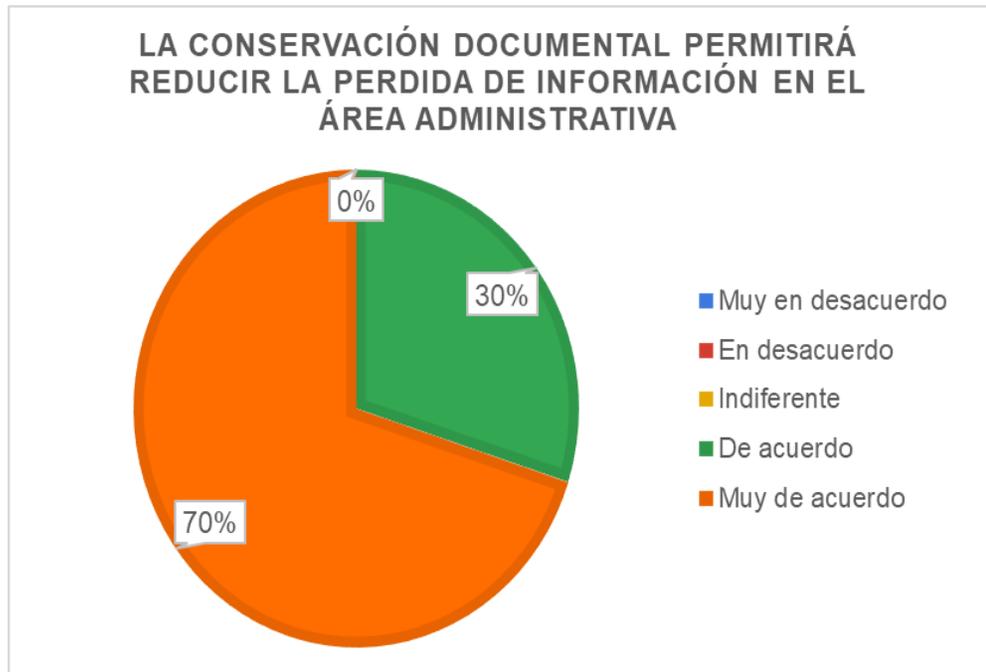


Figura N° 24: La conservación documental permitirá reducir la pérdida de información en el área administrativa

Fuente: Encuesta a trabajadores- Elaboración Propia

En la figura 24 se muestra que la respuesta con mayor aceptación es “Muy de acuerdo”, la cual tiene un total de 70% del total de las respuestas emitidas por los encuestados, así mismo podemos observar que la segunda opción con mayor aceptación es “De acuerdo” con un total de 30%. Teniendo en cuenta lo antes mencionado se asume como positiva la respuesta ante la pregunta encuestada, por lo que se toma como conclusión que el 100% da como afirmación que la conservación documental permitirá reducir la pérdida de información en el área administrativa.

Pregunta 10: La digitalización documental permitirá optimizar la búsqueda de información requerida en el área administrativa

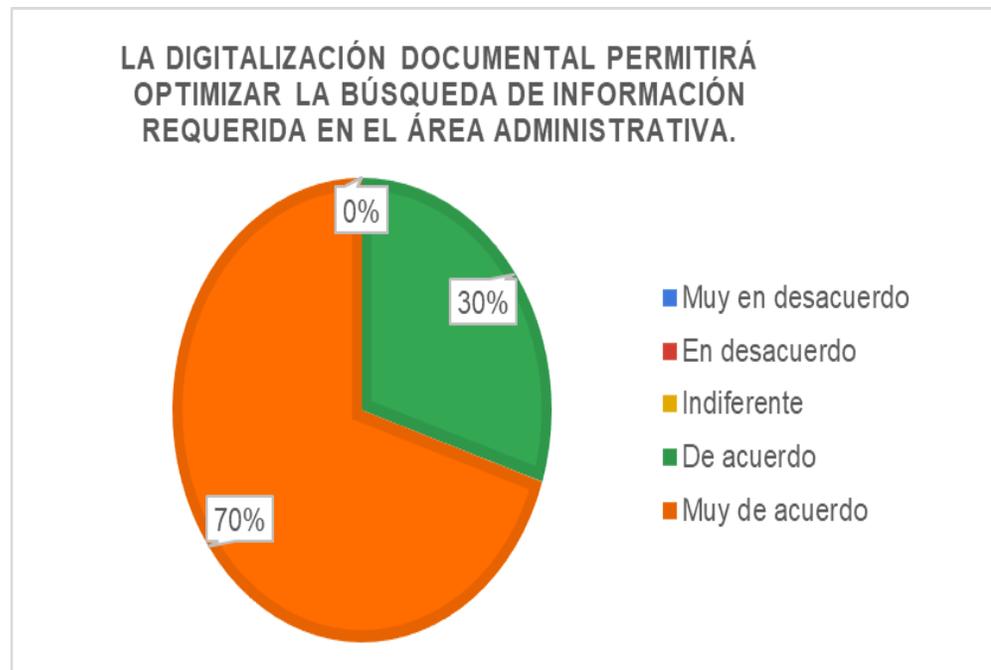


Figura N° 25: La digitalización documental permitirá optimizar la búsqueda de información requerida en el área administrativa

Fuente: Encuesta a trabajadores- Elaboración Propia

En la figura 25 se muestra que la respuesta con mayor aceptación es “Muy de acuerdo”, la cual tiene un total de 70% del total de las respuestas emitidas por los encuestados, así mismo podemos observar que la segunda opción con mayor aceptación es “De acuerdo” con un total de 30%. Teniendo en cuenta lo antes mencionado se asume como positiva la respuesta ante la pregunta encuestada, por lo que se toma como conclusión que el 100% da como afirmación que la digitalización documental permitirá optimizar la búsqueda de información requerida en el área administrativa.

En resumen, para este punto de la investigación se realizó una encuesta virtual mediante la plataforma Google formulario, con las respuestas que se lograron recopilar se procedió a plantear posibles soluciones a la problemática existente, esto en función a lo evidenciado dentro del proceso que se busca mejorar. Asimismo, se enfocó el uso de esta herramienta con secciones esenciales que

nos ayudarían a profundizar a detalle la información necesaria para la búsqueda de una solución. Las secciones de encuesta son:

- Sección I - Retrasos en la gestión documentaria y administrativa
- Sección II - Homologación de procesos en la gestión documentaria y administrativa
- Sección III - Alternativa de solución para la automatización de la gestión documentaria y administrativa

Mediante la encuesta realizada se identificó que existen retrasos en el área administrativa durante el proceso, por lo cual al momento de solicitar información de forma interna/externa no se tiene un flujo fluido en la gestión documentaria y administrativa, y esto genera que la productividad disminuya. Por otro lado, se logró identificar que dentro del área administrativa no existen políticas y protocolos en los procedimientos de documentación, por lo cual en ocasiones al momento de realizar requerimientos no se tiene un proceso estándar definido. Asimismo, se detectó que no se cuenta con indicadores de medición establecidos que permitan identificar la evolución de la gestión a lo largo del tiempo.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado y en función a la información obtenida, se plantea que la alternativa tecnológica nos da opción a oportunidades de mejora con respecto a la optimización en el proceso actual, permitiéndonos lograr el incremento de la productividad y mejora de la gestión en todos los aspectos.

Para desarrollar el siguiente punto se realizará la definición conceptual de cada indicador, los cuales no ayudaran a evidenciar con mayor claridad las mejoras posteriores a la propuesta.

5.2.2 Medir

Para este punto se muestra la información recopilada en función a las variables independientes representadas por sus indicadores.

- Eficiencia administrativa = $(N^{\circ} \text{ de documentos} / \text{Tiempo invertido})$

Es la relación entre el número de documentos que se realizan con respecto al tiempo invertido. Es decir, se evaluará la cantidad de documentos que se realizan en base al tiempo que se invertirá para dicha gestión.

- Eficacia de ubicación documental = $\frac{\text{Tiempo de ubicación doc. actual}}{\text{Tiempo de ubicación doc. Propuesto}}$

Es la relación entre el tiempo de ubicación documental actual con respecto al tiempo de ubicación documental propuesto. Es decir, ante la solicitud de documentos se evalúa el tiempo que tomara realizar dicha actividad y que tan eficaz es la gestión durante el proceso.

- % Conservación documental = $\frac{\text{N}^{\circ} \text{ documentos conservados}}{\text{Total de documentos}}$

Es la relación entre el número de documentos conservados con respecto al total de documentos, para este indicador se debe tener en cuenta que la conservación documental como tal está dada en base a la entrega inmediata ante la solicitud de cualquier documento. Es decir, si se solicita un documento en un determinado tiempo y no se cuenta con ello, no se estaría cumpliendo con la conservación del mismo. Por lo cual, la data que se evaluará pertenece a la documentación que no se pudo disponer en el instante que se realizó la solicitud inicial.

Indicador N° 1- Eficiencia administrativa

Número de documentos (Facturas)

En la presente investigación se recolecto data para el análisis, la cual pertenece a los registros del año 2020 de la empresa.

Tabla N° 2: Número de documentos

MESES	# FACTURAS
Enero	29
Febrero	23
Marzo	11
Abril	1
Mayo	15
Junio	18
Julio	34
Agosto	29
Setiembre	47
Octubre	50
Noviembre	33
Diciembre	51

Fuente: Elaboración Propia

Dicha información se expresa en función a la cantidad de facturas generadas mensualmente durante el periodo del año 2020. Esto se realizó con el fin de poder visualizar la data más organizada, de tal manera que se pueda identificar con facilidad cuales fueron los meses en donde se generó con mayor periodicidad el proceso de facturación (Ver Figura N° 26).

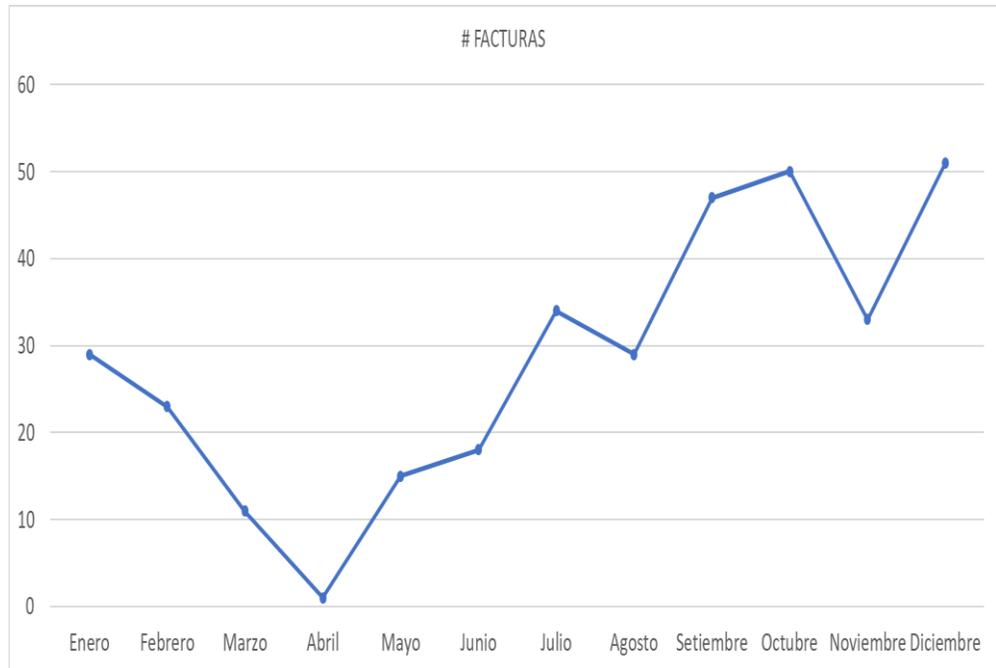


Figura N° 26: Número de Facturas

Fuente: Elaboración Propia

Según la data se puede observar que del total de las facturas del año 2020 fue 341.

Realización de facturas

Para desarrollar este punto se empleará la toma de tiempos, la cual permitirá evaluar el tiempo que toma realizar una factura de forma manual, obteniendo de esta manera el tiempo promedio para posteriormente plantear la mejora de este en base a la propuesta de automatización de nuestro sistema. Se realizan 30 observaciones preliminares, dichos valores obtenidos se analizarán según sea el caso.

Tabla N° 3: Formato de Toma de Tiempos 1

FORMATO DE TOMA DE TIEMPO			
PROCESO: REALIZACIÓN DE FACTURAS			
RESPONSABLE: MELANIE FLORES SARAVIA			
N° DE OBS: 30		FECHA: 02/08/2021	
HORA INICIO - 7:00 am		HORA FIN - 10:39 am	
OBS	U/T	OBS	U/T
1	6.44	16	4.51
2	5.23	17	5.09
3	6.05	18	6.01
4	4.57	19	6.52
5	8.17	20	5.45
6	4.58	21	6.25
7	5.07	22	6.33
8	6.45	23	5.43
9	7.09	24	7.01
10	5.38	25	6.45
11	7.03	26	6.44
12	5.45	27	5.06
13	8.06	28	7.08
14	7.08	29	5.39
15	4.59	30	5.25

Fuente: Elaboración Propia

En este paso se realizará el reemplazo de los datos obtenidos en toma de tiempos (Ver la Tabla N°3)

Mediante la siguiente formula se evaluará la cantidad de observaciones adicionales que se deben realizar para este estudio:

$$n \text{ (Variación)} = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

n (Variación) = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones).

n' = Número de observaciones del estudio preliminar.

Σ = Suma de los valores observados.

x = Valor de las observaciones.

Se obtuvo la siguiente cantidad de observaciones, la cuales se adicionarán a la cantidad de observaciones halladas.

n (VARIACIÓN)	44
-----------------------------------	----

Por lo tanto, la cantidad de observaciones de todo es estudio serán la siguiente:

$$\mathbf{n = n \text{ (Variación) } + n'}$$

$$n = 30 + 44 = 74 \text{ observaciones}$$

Tabla Nº 4: Formato de Toma de Tiempos 1-1

FORMATO DE TOMA DE TIEMPO	
PROCESO: REALIZACIÓN DE FACTURAS	
RESPONSABLE: MELANIE FLORES SARAVIA	
Nº DE OBS: 44	FECHA: 02/08/2021
HORA INICIO - 11:00 am	HORA FIN - 3:28 pm

OBS	U/T	OBS	U/T
1	5.08	31	5.31
2	5.58	32	5.34
3	6.09	33	5.22
4	6.11	34	5.46
5	5.22	35	5.36
6	5.15	36	5.45
7	6.34	37	5.36
8	7.19	38	5.23
9	5.44	39	5.01
10	6.12	40	6.07
11	5.16	41	5.35
12	5.23	42	5.39
13	4.55	43	4.58
14	5.16	44	4.09
15	5.56	45	
16	5.21	46	
17	4.07	47	
18	5.02	48	
19	4.55	49	
20	6.49	50	
21	4.58	51	
22	5.21	52	
23	4.55	53	
24	5.19	54	
25	4.09	55	
26	5.08	56	
27	5.05	57	
28	5.56	58	
29	5.07	59	
30	6.05	60	

Fuente: Elaboración Propia

El tiempo observado (promedio) de la realización de facturas es:

TIEMPO OBSERVADO	5.57
-------------------------	-------------

Indicador N° 2- Eficacia de ubicación documental

Para desarrollar este punto se empleará la toma de tiempos, la cual permitirá evaluar el tiempo que toma ubicar la documentación, obteniendo de esta manera el tiempo promedio de este proceso para posteriormente plantear la mejora de este en base a la propuesta de automatización de nuestro sistema. Se realizan 30 observaciones preliminares, dichos valores obtenidos se analizarán según sea el caso.

Tabla N° 5: Formato de Toma de Tiempos 2

FORMATO DE TOMA DE TIEMPO	
PROCESO: UBICACIÓN DOCUMENTAL	
RESPONSABLE: JUDITH AYALA HUARINGA	
N° DE OBS: 30	FECHA: 03/08/2021
HORA INICIO - 7:00 am	HORA FIN - 2:45 pm

OBS	U/T	OBS	U/T
1	14.27	16	13.35
2	15.23	17	15.23
3	16.05	18	13.08
4	13.34	19	14.25
5	18.17	20	13.07
6	12.09	21	14.29
7	15.11	22	19.09
8	13.23	23	18.34
9	15.08	24	19.09
10	10.11	25	15.08
11	15.06	26	14.07
12	12.35	27	13.17
13	14.48	28	15.26
14	16.25	29	17.24
15	12.45	30	19.02

Fuente: Elaboración Propia

En este paso se realizará el reemplazo de los datos obtenidos en toma de tiempos (Ver Tabla N° 5)

Mediante la siguiente formula se evaluará la cantidad de observaciones adicionales que se deben realizar para este estudio:

$$n (\text{Variación}) = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

n (Variación) = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones).

n' = Número de observaciones del estudio preliminar.

Σ = Suma de los valores observados.

x = Valor de las observaciones.

Se obtuvo la siguiente cantidad de observaciones, la cuales se adicionarán a la cantidad de observaciones halladas.

n (VARIACIÓN)	35
----------------------	----

Por lo tanto, la cantidad de observaciones de todo es estudio serán la siguiente:

$$\mathbf{n = n (\text{Variación}) + n'}$$

$$n = 30 + 35 = 65 \text{ observaciones}$$

Tabla N° 6: Formato de Toma de Tiempos 2-2

FORMATO DE TOMA DE TIEMPO	
PROCESO: UBICACIÓN DOCUMENTAL	
RESPONSABLE: JUDITH AYALA HUARINGA	
N° DE OBS: 35	FECHA: 04/08/2021
HORA INICIO - 7:00 am	HORA FIN - 3:54 pm

OBS	U/T	OBS	U/T
1	14.29	31	15.31
2	19.09	32	15.34
3	18.34	33	15.22
4	19.09	34	15.46
5	15.08	35	15.36
6	14.07	36	
7	13.17	37	
8	13.24	38	
9	17.24	39	
10	12.09	40	
11	11.09	41	
12	14.36	42	
13	13.05	43	
14	12.45	44	
15	15.09	45	
16	13.25	46	
17	12.09	47	
18	14.35	48	
19	15.11	49	
20	12.28	50	
21	13.22	51	
22	16.15	52	
23	14.26	53	
24	12.18	54	
25	13.29	55	
26	11.45	56	
27	18.35	57	
28	19.15	58	
29	13.29	59	
30	15.34	60	

Fuente: Elaboración Propia

El tiempo observado (promedio) de la ubicación documental es:

TIEMPO OBSERVADO	14.76
-------------------------	--------------

Indicador N° 3 – Conservación documental

Conservación documental

Los siguientes datos engloban la información que será usada para medir la conservación documental (Ver Figura N°27).

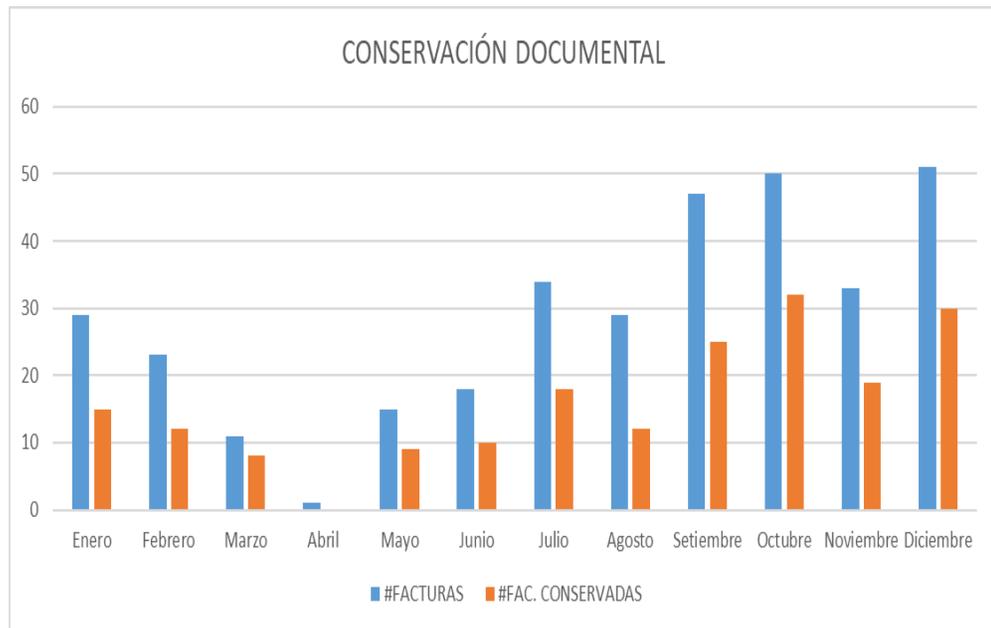


Figura N° 27; Resumen de total de facturas

Fuente: Elaboración Propia

Según la data se puede observar que del total de las facturas del año 2020 (341 facturas), solo el 56% del total se logró conservar en su momento, al cual hacemos referencia que son la documentación que se encontró a primera instancia en la que se solicitó. Mediante la automatización se tendrá la opción de poder almacenar dicha información, la cual prevalecerá en el tiempo debido a que se mantendrá de forma digital y con fácil acceso a la misma.

En este punto se realizó la recopilación de información en función a los indicadores del estudio.

La eficiencia administrativa se representa con la cantidad de documentos (facturas) que se generaron en el año 2020, así mismo se consideró el tiempo que toma realizar una factura de forma manual. En el caso del indicador de eficacia de ubicación documental se empleó la toma de tiempos para calcular un promedio de cuanto se necesita para realizar esta gestión. Por último, para el indicador de conservación documental se representó mediante la información histórica recopilada, la cual concluyó que en el año 2020 se tuvo un 56% de conservación documental, pero no con el objeto de prevalecer en el tiempo sino hasta que la documentación física se mantenga o deteriore y que se encuentre a primera instancia en la que sea solicitada.

5.2.3 Analizar

En esta sección se logra profundizar en la información recaudada con el fin de enfatizar en el problema anteriormente identificado.

Validación de Proceso - Automatización:

Antes de trabajar con la información recopilada se debe evaluar si el proceso que se busca automatizar cumple con las características establecidas. Por ello evaluaremos mediante el siguiente formato, cuáles son los puntos principales para que el estudio que se realizará es apto para su automatización (Ver Figura N°28)

ROBOTIC PROCESS AUTOMATION — ASSESSMENT TEMPLATE

Try Smartsheet for FREE

This template can help your organization decide whether a process is a good candidate for RPA: Robotic Process Automation. Complete the form, including offering your assessment of where the process falls on a scale of 1 to 5 process in various characteristics.

Process Name	Automatización del proceso de facturación.
Description of Process and why it is being considered for RPA	1.- Recepción de venta (teléfono). 2.- Emisión manual de facturas. 3.- Gestión de cobranzas (teléfono). 4.- Registro de pago de factura. 5.- Traslado físico de la factura.
Post-Automation Goals (error reduction, FTE savings, time savings, etc.)	Reducir errores, agilizar, conservar información y digitalizar el proceso.

PROCESS ATTRIBUTES	PROCESS RATING SCALE	SCORE of 1 to 5	ADDITIONAL NOTES
Primarily rules-based, or many exceptions requiring human judgment?	Rate your organization's process on a scale of 1 to 5 for this attribute. A score of 5 describes a process that follows strict rules that don't often require independent human judgment; a score of 1 describes process that often needs human judgment.	5	En el proceso de facturación no es indispensable el juicio humano.
Manual and repetitive?	A score of 5 describes process a process that is highly repetitive and manual; a score of 1 describes process that is not often repetitive.	5	Requiere automatización. Error en la generación de la factura.
Structured or unstructured data?	A score of 5 describes a process where most or all of the process's data is in a structured format within a database and is easy to digitally analyze; a score of 1 describes a process where most process data is unstructured.	5	El proceso no dispone del 100% de datos estructurados.
Inputs are already digitized and readable?	A score of 5 describes a process where the process inputs are digitized and easily readable by computer systems; a score of 1 describes a process where many inputs aren't digitized.	4	El proceso no cuenta con las facturas digitalizadas en su totalidad.

PROCESS ATTRIBUTES	RATING PROCESS	SCORE of 1 to 5	ADDITIONAL NOTES
High volume/high frequency process?	Rate your organization's process on a scale of 1 to 5 for this attribute. A score of 5 describes a process that is high volume or high frequency within the organization; a score of 1 describes a process that is low volume or low frequency.	4	
Mature and stable process, or one that frequently changes?	A score of 5 describes a mature process that has existed for a while within the organization and doesn't often change; a score of 1 describes a newer process or one that changes somewhat frequently.	5	
Current process error prone?	A score of 5 describes a process that is prone to human error; a score of 1 describes a process that experiences few errors.	5	
Employees' skills transferable?	A score of 5 describes a process where the talent and skills of employees who perform the work could be easily transferred to other tasks within the organization; a score of 1 describes a process where those employees' skills could not be easily transferred to another task.	5	
Measurable effects?	A score of 5 describes a process where the positive or negative effects of automation would be easily measurable, in terms of time to complete process, error rate, etc.; a score of 1 describes a process where effects would be difficult to measure.	5	
TOTAL SCORE	36+ Process is a good candidate for automation 27-35 Process might be a candidate for automation 0-26 Process unlikely to be a good current candidate for automation	43	

Figura N° 28: Validación de proceso con RPA

Fuente: Elaboración Propia

Según la evaluación realizada para la validación del proceso que se desea automatizar, nos indica como resultado que el proceso es un buen candidato para ser automatizado.

Diagrama Ishikawa:

En el Capítulo 1, se efectuó un diagrama de Ishikawa para examinar las causas de la problemática identificada que se compone por la deficiencia en la gestión documental y administrativa (Ver Figura N°29).

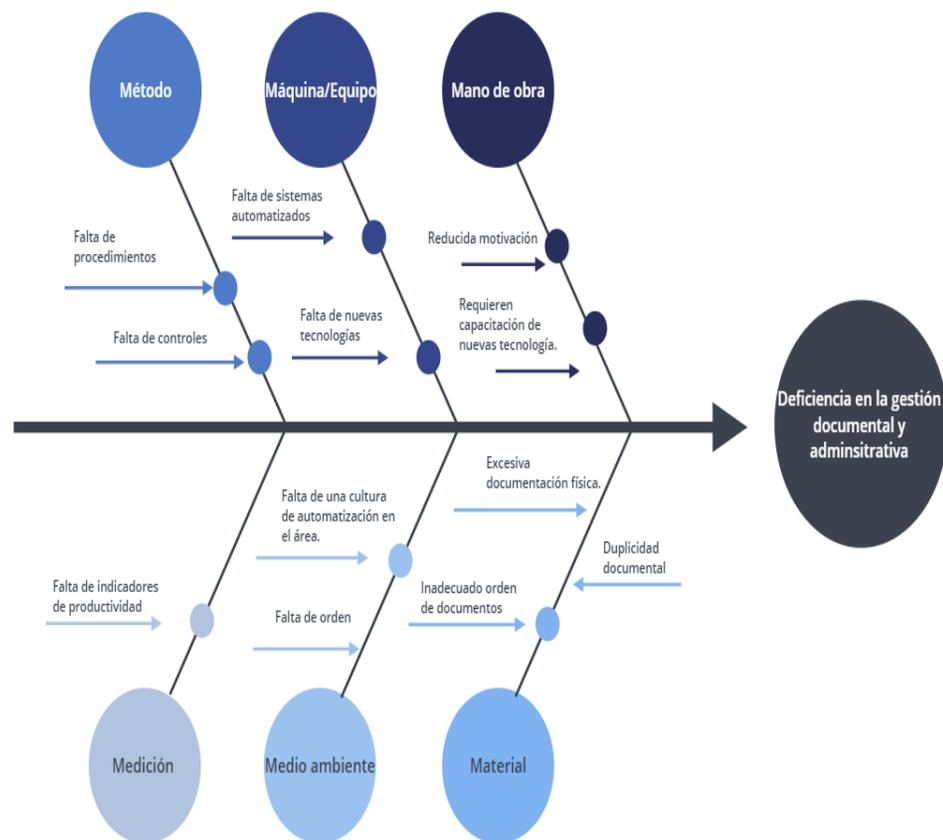


Figura N° 29: Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración Propia

El Ishikawa que se muestra en la siguiente figura, está integrado por las categorías:

En primer lugar, está la categoría de Mano de Obra que está compuesta por dos problemáticas:

- Reducida motivación: No existe motivación a los trabajadores para que realicen sus labores de manera eficaz, ya que al no tener un correcto registro de sus procedimientos provoca que estos conlleven más tiempo de lo necesario.
- Requieren capacitación de nuevas tecnologías: Los trabajadores no tienen una cultura tecnológica, lo cual conlleva a que sus procedimientos lo realicen de forma manual de manera más lenta y haya un desorden en el área.

En segundo lugar, está la categoría de Material que está compuesta por tres problemáticas:

- Excesiva documentación física: En este proceso, la documentación se presenta solo de manera física, el cual genera que haya una acumulación de papeles, así como también que la documentación se deteriore o se pierda.
- Duplicidad documental: Una vez generados los documentos son llevados a una sección que no tiene un correcto orden, solo es colocado con los demás documentos, lo cual genera que, al querer ubicar el documento, haya una demora el cual obligué a que tengan que volver a realizarlo para su correspondiente entrega y provoque la duplicidad de los documentos.
- Inadecuado orden de documentos: Al no tener registros de los documentos y una ficha de registros de la ubicación de los documentos, genera que los trabajadores no tengan un correcto orden documental y que no ubiquen con rapidez los documentos.

En tercer lugar, está la categoría de Medio Ambiente que está compuesta por dos problemáticas:

- Falta de una cultura de automatización en el área: Esta problemática es muy importante ya que, bajo un criterio moderno, se considera que la automatización trae muchos beneficios con respecto a la eficiencia y rapidez de procesos, el cual el personal al no contar con los

conocimientos sobre automatización provoca que realicen todo manualmente y más lento de lo que podría ser de manera automatizada.

- Falta de orden: En esta sección hacemos referencia al uso excesivo de papeles, lo cual provoca un gran desorden de la documentación en el área.

En cuarto lugar, está la categoría de Método que está compuesta por dos problemáticas:

- Falta de procedimientos: No existen guías de procedimientos para la ejecución de sus funciones, lo cual genera que los trabajadores hagan sus labores a su manera, el cual provoca un desorden en el área.
- Falta de controles: No se lleva registros formales y elaborados de los documentos para su rápida localización y control de ellos, lo cual genera la demora en solicitudes de documentos y conlleva a una deficiente operación en el área administrativa.

En quinto lugar, está la categoría de Medición que está compuesta por dos problemáticas:

- Falta de indicadores de productividad: No existe un indicador de productividad en el área donde se pueda demostrar el cumplimiento de sus funciones, el cual debe llevar para saber que hay un correcto cumplimiento de funciones.

Toma de Tiempos

Realización de facturas

Se hará uso del formato de toma de tiempos para profundizar en la actual condición de los procesos a estudiar, se comenzó con el análisis de la primera toma de tiempos del proceso de elaboración de facturas, lo cual arrojó los siguientes datos con el estudio de un escenario preliminar para realizar un análisis previo que nos dé una valoración preliminar (Ver Tabla N° 7).

Tabla N° 7: Medición de tiempos obtenidos para el proceso de elaboración de facturas

MISMA ACTIVIDAD					
Escenario	TO	V	RITMO	TB	U/H
1	7.47	0.9	LENTO	6.7	8.95522388

Fuente: Elaboración Propia

Después de haber obtenido los tiempos mostrados anteriormente en medición, se obtuvo un promedio de los datos mediante el tiempo observado de 5.57 minutos para el ciclo de operación de elaboración de facturas con un cronometro en el lugar de trabajo.

El tiempo estándar obtenido es de 5.87 minutos que tuvo el trabajador encargado para ejecutar la operación (Ver Tabla N°8).

Tabla N° 8: Resumen de datos de toma de tiempos del proceso de elaboración de facturas

TIEMPO OBSERVADO		5.57	
V	0.9	F	1
TIEMPO BÁSICO		5.02	
SUPLEMENTO %		1.17	
TIEMPO ESTÁNDAR		5.87	
U/H		10.22	

Fuente: Elaboración Propia

El suplemento obtenido para este proceso bajo los estándares de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) fue de 17%, el cual se encuentra en la siguiente figura (Ver Figura N°30).

SUPLEMENTOS RECOMENDADOS POR OIT		S% - P1
A. Suplementos Constantes:		
1. Suplemento personal	5	5
2. Suplemento por fatiga basica	4	4
B. Suplementos Variables:		
1. Suplemento por estar de pie	2	0
2. Suplemento por posicion anormal		
a. Un poco incómoda	0	0
b. Incomoda (agachado)	2	
c. Muy incomoda (tendido, estirado)	7	
3. Uso de la fuerza o energia muscular (Levantar, jalar o empujar):		
Peso levantado en libras:		
5	0	0
10	1	
15	2	
20	3	
25	4	
30	5	
35	7	
40	9	
45	11	
50	13	
60	17	
70	22	
4. Mala iluminación:		
a. Un poco debajo de la recomendada	0	0
b. Bastante menor que la recomendada	2	
c. Muy inadecuada	5	
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad) - variable	0 - 100	0
6. Atención requerida:		
a. Trabajo bastante fino	0	
b. Trabajo fino o preciso	2	
c. Trabajo muy fino y muy preciso	5	5
7. Nivel de ruido:		
a. Continuo	0	0
b. Intermitente - fuerte	2	
c. Intermitente - muy fuerte	5	
d. De tono alto - fuerte	5	
8. Estrés mental:		
a. Proceso bastante complejo	1	1
b. Atención compleja o amplia	4	
c. Muy compleja	8	
9. Monotonía:		
a. Nivel bajo	0	
b. Nivel medio	1	1
c. Nivel alto	4	
10. Tedio:		
a. Algo tedioso	0	1
b. Tedioso	2	
c. Muy tedioso	5	
%SUPLEMENTO		17
		0.17

Figura N° 30: Cálculo de Suplementos

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se muestra el diagrama de dispersión basado en la toma de tiempos de realización de facturas con la muestra preliminar de 30 datos, en el cual se visualiza que hay una gran variación de tiempos ya que el proceso se realiza de manera manual (Ver Figura N°31).

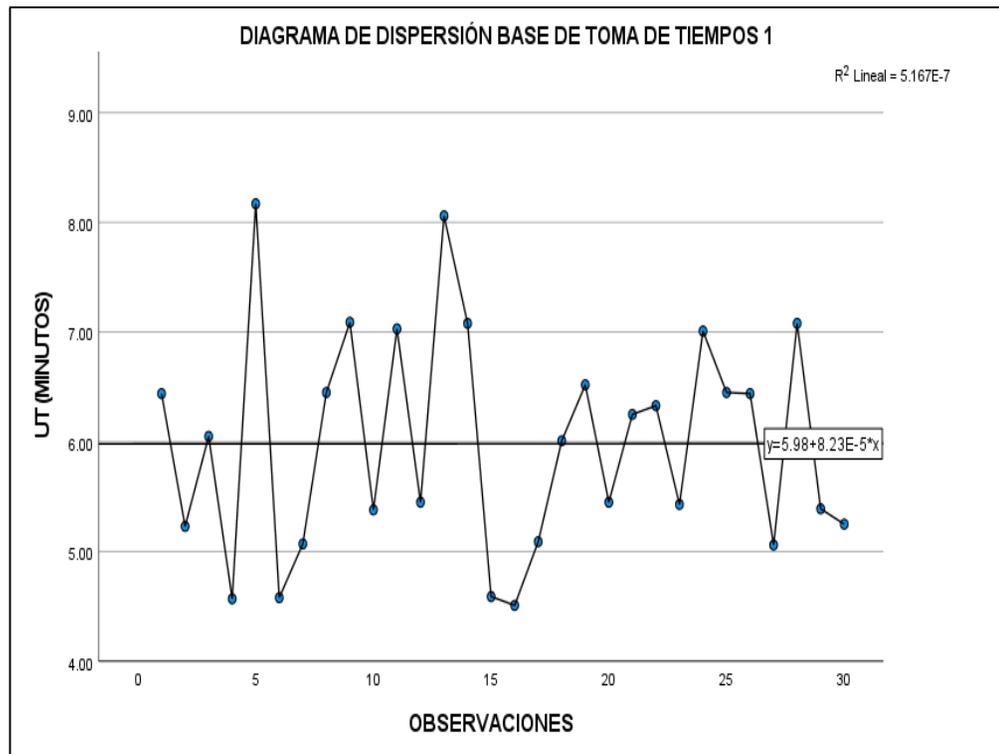


Figura N° 31: Diagrama de dispersión base de toma de tiempos 1

Fuente: Elaboración Propia

En base a la realización por formula muestral para saber la cantidad correcta para el análisis de las observaciones se obtuvo que se debían realizar 44 muestras más que a continuación se visualiza en el diagrama de dispersión, el cual al igual que la cantidad de 30 muestras anterior se puede observar que existe una gran variación de tiempos para la realización de esta operación (Ver Figura N°32).

$$n \text{ (Variación)} = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

n (Variación) = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones).

n' = Número de observaciones del estudio preliminar.

Σ = Suma de los valores observados.

x = Valor de las observaciones.

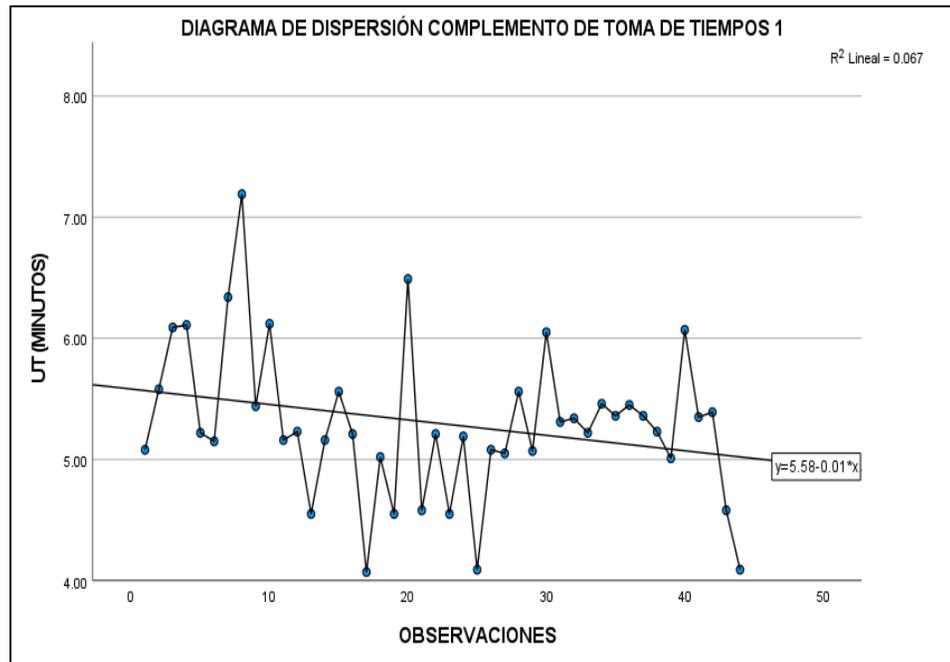


Figura N° 32: Diagrama de dispersión complementario de toma de tiempos 1

Fuente: Elaboración Propia

Tiempo de ubicación documental actual

En la operación de ubicación documental, se procedió a realizar toma de tiempos en base al tiempo que conlleva que los trabajadores encuentren la documentación solicitada por el cliente u otras áreas. Se procedió a empezar con el análisis de la primera toma de tiempos del proceso de ubicación documental lo cual arrojó los siguientes datos con el estudio de un escenario preliminar para realizar un análisis previo que nos dé una valoración preliminar (Ver Tabla N°9).

Tabla N° 9: Medición de tiempos obtenidos para el tiempo de ubicación documental

MISMA ACTIVIDAD					
Escenario	TO	V	RITMO	TB	U/H
1	12.4	0.7	LENTO	8.7	6.9124424

Fuente: Elaboración Propia

Después de haber obtenido los tiempos mostrados anteriormente en medición, se obtuvo un promedio de los datos mediante el tiempo observado de 14.76 minutos para el ciclo de operación de ubicación documental con un cronometro en el lugar de trabajo (Ver Tabla N°10).

El tiempo estándar obtenido es de 12.70 minutos que tuvo el trabajador encargado para ejecutar la operación.

Tabla N° 10: Resumen de datos de toma de tiempos del tiempo de ubicación documental

TIEMPO OBSERVADO		14.76	
V	0.7	F	1
TIEMPO BÁSICO		10.33	
SUPLEMENTO %		1.23	
TIEMPO ESTÁNDAR		12.7	
U/H		4.72	

Fuente: Elaboración Propia

El suplemento obtenido para este proceso bajo los estándares de la OIT fue de 23%, el cual se encuentra en la siguiente figura (Ver Figura N°33).

A. Suplementos Constantes:		S% - P2
1. Suplemento personal	5	5
2. Suplemento por fatiga basica	4	4
B. Suplementos Variables:		
1. Suplemento por estar de pie	2	2
2. Suplemento por posicion anormal		
a. Un poco incómoda	0	0
b. Incomoda (agachado)	2	
c. Muy incomoda (tendido, estirado)	7	
3. Uso de la fuerza o energia muscular (Levantar, jalar o empujar):		
Peso levantado en libras:		
5	0	0
10	1	
15	2	
20	3	
25	4	
30	5	
35	7	
40	9	
45	11	
50	13	
60	17	
70	22	
4. Mala iluminación:		
a. Un poco debajo de la recomendada	0	0
b. Bastante menor que la recomendada	2	
c. Muy inadecuada	5	
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad) - variable	0 - 100	0
6. Atencion requerida:		
a. Trabajo bastante fino	0	
b. Trabajo fino o preciso	2	2
c. Trabajo muy fino y muy preciso	5	
7. Nivel de ruido:		
a. Continuo	0	0
b. Intermitente - fuerte	2	
c. Intermitente - muy fuerte	5	
d. De tono alto - fuerte	5	
8. Estrés mental:		
a. Proceso bastante complejo	1	
b. Atencion compleja o amplia	4	4
c. Muy compleja	8	
9. Monotonía:		
a. Nivel bajo	0	
b. Nivel medio	1	1
c. Nivel alto	4	
10. Tedio:		
a. Algo tedioso	0	
b. Tedioso	2	
c. Muy tedioso	5	5
		23
%SUPLEMENTO		0.23

Figura N° 33: Cálculo de Suplementos

Fuente: Elaboración Propia

El cual comenzó con una muestra preliminar de 30 datos como se muestra en el siguiente diagrama de dispersión, el cual debido al desorden de los documentos se puede visualizar una notable dispersión de tiempos que lleva la ejecución de esta operación por falta de procedimientos, guías registros de estos mismos (Ver Figura N°34).

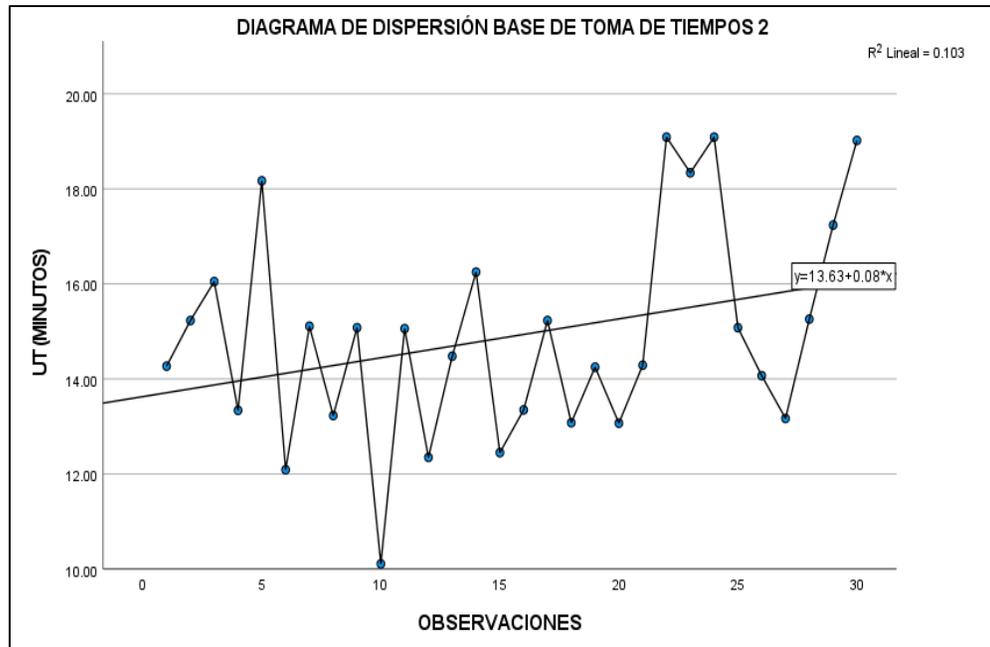


Figura N° 34: Diagrama de dispersión base de toma de tiempos 2

Fuente: Elaboración Propia

Con la fórmula muestral de toma de tiempo, arrojó que se debía complementar las observaciones preliminares con una cantidad de 35 muestras complementarias, como se muestra en el siguiente gráfico, donde como se mencionó anteriormente tiene una dispersión notable (Ver Figura N°35).

$$n \text{ (Variación)} = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

n (Variación) = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones).

n' = Número de observaciones del estudio preliminar.

Σ = Suma de los valores observados.

x = Valor de las observaciones.

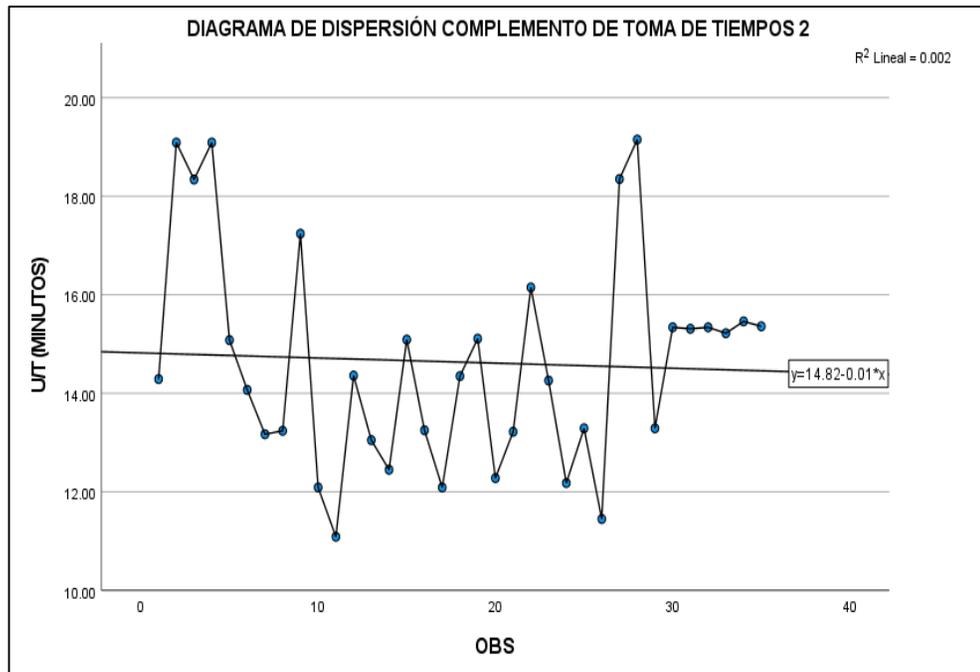


Figura N° 35: Diagrama de dispersión complementario de toma de tiempos 2

Fuente: Elaboración Propia

En este punto se procedió con el análisis de la información obtenida en la sección de anterior y así mismo se evaluó la problemática del estudio a detalle, concluyendo que se tiene una deficiencia en la gestión documentaria y administrativa, dicho análisis se realizó mediante un diagrama de Ishikawa. Asimismo, en este punto se analizó la toma de tiempos realizada de los indicadores: eficiencia administrativa y la eficacia de ubicación documental. En el caso de la eficiencia administrativa se analizó la realización de facturas, teniendo como resultado un tiempo promedio de 5.57 minutos. Por otro lado, en el caso del indicador de eficacia de ubicación documental, se analizó el

tiempo de ubicación documental, donde se obtuvo un tiempo promedio de 14.76 minutos.

5.2.4 Mejorar

En este punto se detallará la solución en función a la tecnología que se usará para la propuesta de un sistema automatizado mediante el uso de automatización robótica de procesos (RPA), la cual estará expuesta en base a la metodología ágil SCRUM, para su debido desarrollo e interacción tangible del proceso que se desea mejorar. Para este punto se hará uso de la plataforma MIT App Inventor, solo con fines de modelación para carillas de la plataforma que se desea proponer.

Modelamiento de la aplicación: MIT App Inventor

Mediante esta plataforma web, se realizará el modelamiento de la aplicación con la cual se obtendrá a detalle la interacción del desarrollo relacionada con sus usuarios. De esta manera se podrá plasmar las ideas planteadas, según los requerimientos necesarios acordes al proceso que se desea mejorar en función al área evaluada, ya que al desarrollar las ideas propuestas por el equipo encargado se impulsará el flujo del proceso de forma adecuada para el buen funcionamiento y rentabilidad de la empresa, logrando así mantenerse a corto, mediano y largo plazo según las necesidades del mercado global.

MIT App Inventor, es un entorno de desarrollo de software creado por Google para la elaboración de aplicaciones destinadas al sistema operativo de Android. El lenguaje es gratuito y se puede acceder fácilmente de la web. Las aplicaciones creadas con App Inventor están limitadas por su simplicidad, aunque permiten cubrir un gran número de necesidades básicas para el desarrollo del diseño.

Tomando en cuenta lo antes mencionado, se tiene que contemplar los objetivos que impulsan la propuesta de dicha plataforma virtual, la cual se modelara con el fin de visualizar la parte estructural de la plataforma. Por otro lado, mediante la propuesta de automatización se buscará incrementar la productividad en la gestión documentaria y administrativa mediante el uso de automatización robótica de procesos.

Asimismo, en función a la evaluación realizada al equipo administrativo en puntos anteriores se pudo determinar la aceptación del uso de soluciones tecnológicas, y en base a lo recopilado se optó por realizar la automatización de procesos en función a los requerimientos de mejora del área de gestión documentaria y administrativa.

El propósito es elaborar el modelamiento de la plataforma como alcance visual y estructural de cómo se esquematizará dicho proceso completo en función a los requerimientos de las necesidades que se desean cubrir.

El modelamiento de la plataforma, para la propuesta de mejora se elaborará para tener una mayor amplitud del proceso que se desea mejorar, como lo es el proceso de facturación, el cual se realiza de forma presencial y por lo cual se requiere mantener dicho flujo de trabajo, pero con ajustes acordes a las necesidades actuales de la empresa. Es importante tener claras las funciones que deberá tener la plataforma, las cuales tienen que estar estandarizadas en función a lo que se busca mejorar.

Para este punto desarrollaremos la metodología ágil SCRUM, por lo cual en primera instancia se definirá las partes interesadas dentro esta investigación.

En base a lo antes mencionado, en este punto nos enfocaremos en analizar el proceso de facturación y como se llevará a cabo el paso a paso de este proyecto. En esta etapa usaremos la metodología ágil SCRUM, que servirá para el desarrollo del software, el cual tiene como principal objetivo incrementar la rentabilidad de la utilidad en la organización. En función a lo mencionado buscaremos constituir la mayor función que otorgue valor al cliente (Ver Figura N°36).

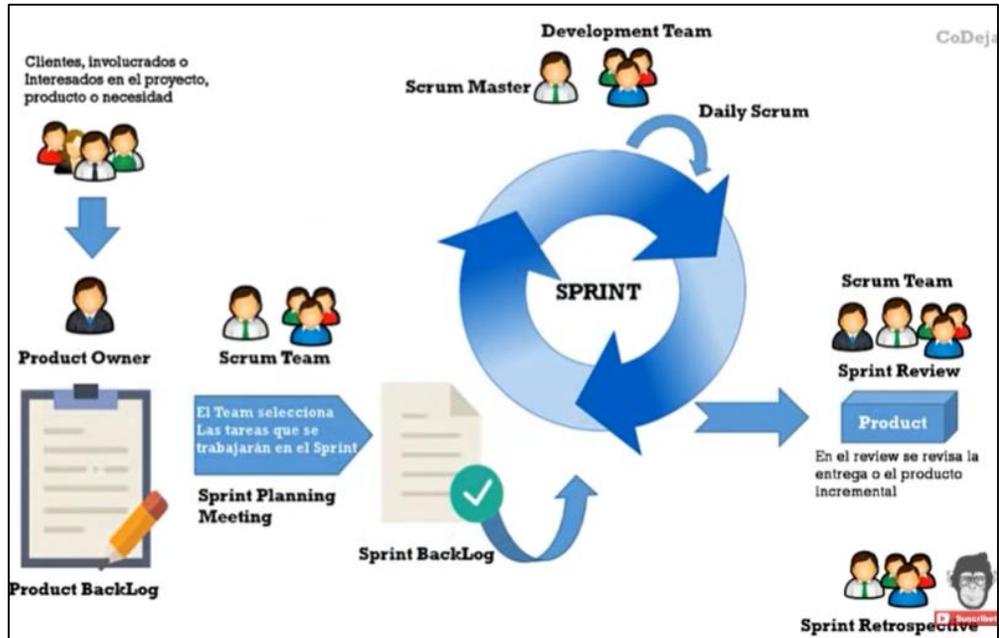


Figura N° 36: Proceso Scrum

Fuente: Elaboración Propia

- El comienzo del sprint

El primer paso para alcanzar este objetivo -o hito del proyecto- es la reunión de planificación, una sesión en la que debe participar todo el equipo 'scrum' y que supone el pistoletazo de salida del 'sprint'. Esta reunión se divide en dos partes que tratan de dar respuesta a dos preguntas fundamentales: ¿Qué se va a entregar? y ¿cómo se va a realizar el trabajo?

Para resolver estas cuestiones, los distintos miembros del equipo asumen unas responsabilidades definidas por la metodología scrum en función del rol que desempeña cada uno de ellos:

Scrum Team

- Product Owner

Es el encargado de asegurar que el equipo brinde valor al proyecto, estará involucrado con las partes interesadas internas y externas, por tal motivo debe manejar y dar soporte a lo que se requiera durante el

proyecto, y de igual manera cubrir las necesidades y funciones del equipo en general.

- **SCRUM Master**

Es el encargado de liderar a los equipos que participaran durante la gestión del proyecto. La función principal de este cargo es lograr que los equipos cumplan los objetivos hasta lograr concluir la fase del sprint final. En conclusión, el scrum master debe lograr que los equipos desarrollen sus funciones según las reglas establecidas en el modelo SCRUM.

- **Development SCRUM (Equipo de desarrollo)**

Está conformado de especialistas en el área que se encargaran del desarrollo funcional del producto, quienes tienen como principal función común compartir la responsabilidad del proyecto paso a paso (Ver Tabla N°11).

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado para el proyecto se tendrá como equipo:

Tabla N° 11: Scrum Team

	Involucrado	Rol
SCRUM TEAM	Judith Ayala	SCRUM MASTER
	Melanie Flores	PRODUCT OWNER
	José Sullca	SCRUM DEVELOPER
	Cristina Saldarriaga	SCRUM DEVELOPER
	Kiara Ortiz	SCRUM DEVELOPER
	Diego Delgado	SCRUM DEVELOPER
	Yoselin Mendoza	SCRUM DEVELOPER
	Geraldine Romaina	SCRUM DEVELOPER
	Jerson Goicochea	SCRUM DEVELOPER

Fuente: Elaboración Propia

Según los datos obtenidos en el punto de definir, se identificó que el proceso de facturación es fundamental para el desempeño del área de gestión documental y administrativa. Esto lleva a analizar los datos y plantear una propuesta automatización, con el fin de mejorar el flujo del proceso establecido en la empresa.

Durante el sprint

Cuando el sprint ha comenzado, cada uno de los miembros del equipo ejerce su rol, asegurándose de que se cumplan siempre las siguientes condiciones:

1. No se realizan cambios que pongan en peligro el objetivo.
2. Los estándares de calidad no disminuyen.
3. El Product owner y el equipo de desarrollo trabajan conjuntamente ajustando el detalle de las funcionalidades planificadas para el ‘sprint’.
4. Además de construir el producto, todo equipo trabaja conjuntamente en la redefinición del proyecto. El Product owner y los miembros del equipo aclaran y negocian entre ellos a medida que se aprende más.

Es importante enfatizar que la duración máxima recomendada de un ‘sprint’ es de un mes, puesto que, a medida que pasa el tiempo es más probable que cambie la definición de lo que se está construyendo o que aumentar la complejidad del producto y, en consecuencia, se incrementa también el riesgo de que no entreguemos lo que el cliente espera (Ver Tabla N°12).

Tabla N° 12: Sprint semanal

		Simulación (Sprint de 5 Semanas)									
# Sprint		SP 1	SP 2	SP 3	SP 4	SP 5					
Fecha Entregable		13/08/2021	20/08/2021	21/08/2021	23/08/2021	24/08/2021	26/08/2021	28/08/2021	30/08/2021	01/09/2021	02/09/2021

Fuente: Elaboración Propia

Los requerimientos según las necesidades del área, las cuales se recopilamos mediante una reunión de preliminar (Ver Tabla N°13).

Requerimientos del proyecto – Acuerdos – Sesión 1.1

Tabla N° 13: Requerimientos funcionales y no funcionales

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES
<ul style="list-style-type: none">▪ Creación de plataforma.▪ Acceso al sistema.▪ El sistema debe validar usuarios.▪ El sistema debe permitir la búsqueda de información solicitada (facturas, entre otras)▪ El sistema debe permitir realizar la búsqueda de datos para la creación de reporte y facturas.▪ El sistema debe permitir editar y agregar información.▪ El sistema debe realizar el cálculo de las facturas.▪ El sistema debe permitir visualizar el inventario de los productos.	<ul style="list-style-type: none">▪ Para ingresar al sistema se debe introducir el usuario y contraseña.▪ La aplicación debe funcionar sin importar horarios.▪ La aplicación debe visualizarse y funcionar en cualquier sistema operativo.▪ La aplicación no debe tardar en mostrar los resultados de búsqueda de información.

Fuente: Elaboración Propia

Requerimientos del proyecto –Propuesto Sesión 1.2

Después de analizados los requerimientos, serán plasmados en base a una primera base de funcionalidades según las necesidades que se desean abarcar en esta plataforma. En función a los requerimientos básicos se plantea las siguientes funcionalidades:

- Diseño accesible/portable:

Para desarrollo de la plataforma que se desea plantear, se tiene como finalidad contar con la disponibilidad libre de acceso de forma corporativa y remota para un mejor flujo del trabajo en la empresa.

- Detalle de manejo de información y búsqueda – Reportería

1. Se podrá acceder a la información de la empresa (facturas presentes, pasadas y en proceso de emisión, entre otros).
 2. El sistema permitirá realizar emisión y búsqueda de facturas para una mejor agilidad en su proceso.
 3. Luego de generada la emisión o búsqueda de factura se enviará la información de la factura a la empresa beneficiaria con copia a la empresa que la emite. Asimismo, será validado con un mensaje de confirmación de entrega al correo del usuario que realice la emisión/búsqueda de información.
- Detalle de manejo de información y búsqueda – Almacenamiento de datos
1. Para la obtención de datos que almacenará esta plataforma se plantea que sea de forma directa mediante las bases de registros externas al área, las cuales se deberán implementar en el área de abastecimiento, compras, entre otras áreas involucradas. De esta forma se agilizará la carga de información en el área de facturación, ya que toda información que ingrese al sistema será analizada y estructurada para su carga automática en los registros que lo requieran de soporte en caso de emisión/búsqueda.

Requerimientos del proyecto –Propuesto Sesión 1.3-1.4-1.5

En las siguientes reuniones se levantaron las observaciones, según lo solicitado por el cliente. En términos generales se logró plasmar el requerimiento. A continuación, se mostrará las interfaces del modelamiento de la aplicación “SGDA”.

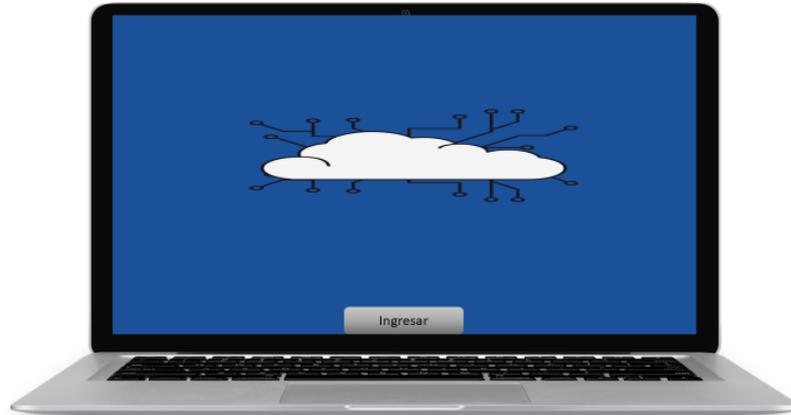


Figura N° 37: Pantalla- Ingreso a la plataforma

Fuente: Elaboración Propia

De forma visual se podrá apreciar la primera pantalla de la plataforma, la cual nos llevará con tan solo un clic en el botón “INGRESAR” a la siguiente pantalla (Ver Figura N°37).



Figura N° 38: Pantalla- Inicio de sesión a la plataforma

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente pantalla como se observa solicitará información esencial para el ingreso del usuario, el cual se asociará a un correo electrónico (todo tipo de dominio), donde nos proporcionarán la información necesaria según sea el caso de la solicitud requerida. Se contará con la opción de recordatorio y recuperación de clave, esto con el fin de evitar dificultades en el acceso a la

plataforma bajo cualquier otro concepto externo que afecte dicho proceso (Ver Figura N°38).

De las figuras anteriormente presentadas, se puede apreciar las interfaces iniciales que se visualizarán al ingresar a la aplicación “SGDA”.



Figura N° 39: Pantalla- Herramientas de apoyo

Fuente: Elaboración Propia

Posteriormente, se mostrará la siguiente pantalla en la cual se deberá elegir la herramienta de apoyo que se requiere según sea el caso. De esta manera se podrá agilizar la realización de las facturas, ubicación de los documentos de fechas pasadas y/o actuales en proceso de emisión, entre otros. Asimismo, el personal que acceda a la plataforma podrá contar con reportes de la gestión según lo requiera, así como también la validación de stock de productos disponibles dentro de la empresa y cuentas bancarias (confirmación de pago). A continuación, se detallará cada herramienta mostrada en la figura 39.

Opción 1 – Órdenes de compra

En la primera herramienta se observará la opción de órdenes de compra, la cual tendrá información esencial de las ordenes emitidas (Ver Figura N°40).

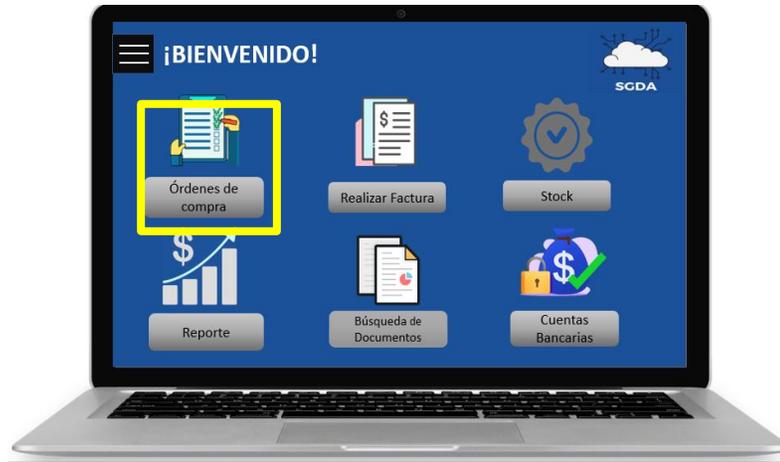


Figura N° 40: Pantalla- Órdenes de Compra

Fuente: Elaboración Propia

Después de ingresar en la opción de órdenes de compra se visualizará la siguiente pantalla, la cual nos mostrará un listado con las pestañas de: N° de orden, fecha, empresa y acceso. Para poder realizar la búsqueda se colocará el filtro de esta manera (Ver Figura N°41).

- Buscar: Empresa
- Descripción: Fecha o N° de orden



Figura N° 41: Pantalla- Búsqueda de Órdenes de Compra

Fuente: Elaboración Propia

Opción 2 - Realizar factura

En esta segunda opción de acceso, nos permitirá generar facturas a solicitud (Ver Figura N°42).



Figura N° 42: Pantalla- Realizar Facturas

Fuente: Elaboración Propia

Después de ingresar en la opción de realizar factura se visualizará la siguiente pantalla. Para este paso se registrará información de la empresa, solo en caso no se tenga dicha información de lo contrario se realizará el registro automático con tan solo ingresar el nombre de la empresa. Por otro lado, en este paso se elegirá el tipo de moneda y forma de pago según se requiera (Ver Figura N°43).



Figura N° 43: Pantalla- Registro de Facturas

Fuente: Elaboración Propia

Luego se ingresará la información de los productos que se desean adquirir, posteriormente se guardará la información y se dará clic en el botón enviar (Ver Figura N°44).

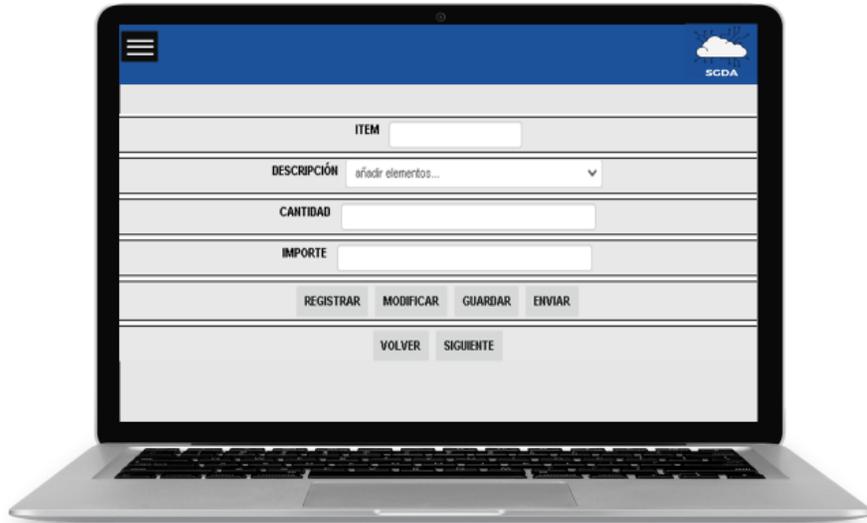
A laptop screen showing a web application interface. At the top left is a hamburger menu icon, and at the top right is the logo 'SGDA' with a cloud icon. The main content area contains a form with the following fields: 'ITEM' with a text input, 'DESCRIPCIÓN' with a dropdown menu showing 'añadir elementos...', 'CANTIDAD' with a text input, and 'IMPORTE' with a text input. Below these fields are four buttons: 'REGISTRAR', 'MODIFICAR', 'GUARDAR', and 'ENVIAR'. At the bottom of the form are two more buttons: 'VOLVER' and 'SIGUIENTE'.

Figura N° 44: Pantalla- Productos a adquirir

Fuente: Elaboración Propia

Antes finalizar el proceso de realización de factura se ingresará el correo electrónico al que se desea enviar la factura generada (Ver Figura N°45).

A laptop screen showing a web application interface. At the top left is a hamburger menu icon, and at the top right is the logo 'SGDA' with a cloud icon. The main content area contains a form with two email input fields: 'CORREO ELECTRÓNICO 1' and 'CORREO ELECTRÓNICO 2'. Below these fields are four buttons: 'REGISTRAR', 'MODIFICAR', 'GUARDAR', and 'ENVIAR'. At the bottom of the form are two more buttons: 'VOLVER' and 'SIGUIENTE'.

Figura N° 45: Pantalla- Ingreso de correos electrónicos

Fuente: Elaboración Propia

Luego de registrar la información solicitada por la plataforma para la generación de la factura se generará la siguiente estructura (Ver Figura N° 46), la cual será enviada al correo ingresado de la empresa con copia al correo del usuario que genero la factura.

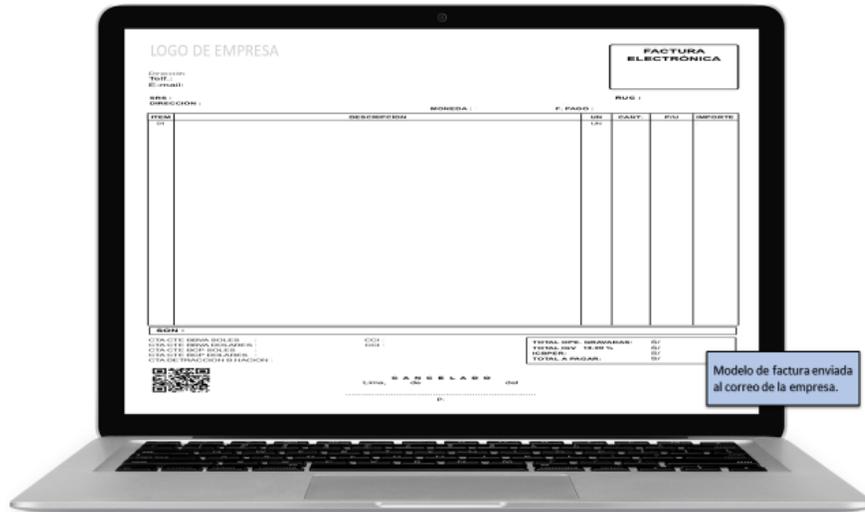


Figura N° 46: Pantalla- Generación de Factura

Fuente: Elaboración Propia

MODELO DE FACTURA – ESTRUCTURA

Detalle de factura emitida

Estos son los siguientes datos presentados en la factura (Ver Figura N° 47).

1. Datos de la empresa
2. Detalle de RUC Empresa emisora
3. Tipo de monera
4. Fecha de pago
5. Número de item seleccionado
6. Descripción del item seleccionado
7. Cantidad del item seleccionado
8. Precio por unidad
9. Importe de pago por items seleccionados.
10. Cálculo de factura incluido IGV

**FACTURA
ELECTRÓNICA**

1 Dirección
Telf.:
E-mail:

2

3

4 RUC:

MONEDA: P. PAGO:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT.	PSU	IMPORTE
01		UNI			
5					
6					
7					
8					
9					

8

SON :

CTA CTE BIVA SOLES
CTA CTE BIVA DOLARES
CTA CTE BCP SOLES
CTA CTE BCP DOLARES
CTA DE TRACCION B NACION

CCI:
CCI:

TOTAL OPE. GRAVADAS: S/
TOTAL ISV 18.00 % S/
IGOPER: S/
TOTAL A PAGAR: S/

30

31

CANCELADO
Lima, de del
p.

Figura N° 47 Modelo de Factura

Fuente: Elaboración Propia

Después de cada requerimiento que se realice al sistema sea emisión/búsqueda de facturas, el sistema enviará de forma automática una confirmación del envío. Esto asegurara que la información fue enviada al destinatario tanto emisor como receptor interesado (Ver Figura N°48).



Figura N° 48: Pantalla- Solicitud de información enviada

Fuente: Elaboración Propia

Opción 3 – Stock

Este detalle se podrá visualizar también al momento de la emisión de la factura, solo si deseamos realizar la consulta de stock disponible (Ver Figura N°49).



Figura N° 49: Pantalla- Stock

Fuente: Elaboración Propia

Después de ingresar en la opción de stock se visualizará la siguiente pantalla, la cual nos mostrará un listado con las pestañas de: código de producto,

producto, marca, cantidad, estado, precio y acceso. Para poder realizar la búsqueda se colocará el filtro de esta manera.

- Buscar: Producto.
- Descripción: Estado o Marca (Ver Figura N°50).



Figura N° 50: Pantalla- Lista de stock disponible

Fuente: Elaboración Propia

Opción 4 – Reporte

En esta opción se podrá visualizar los reportes generados por el sistema y el historial de dicha información (Ver Figura N°51).

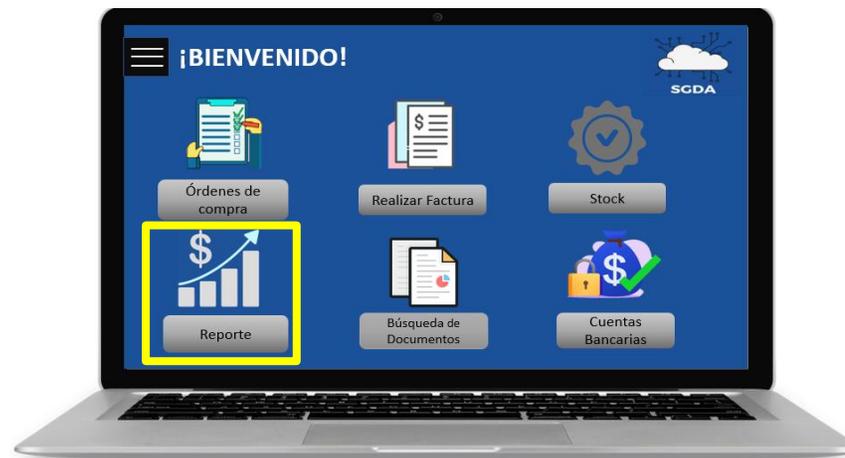


Figura N° 51: Pantalla- Reporte

Fuente: Elaboración Propia

Después de ingresar en la opción de reportes se visualizará la siguiente pantalla, la cual nos mostrará un listado con las pestañas de: número de reporte, tipo de reporte, área, fecha y acceso. Para poder realizar la búsqueda se colocará el filtro de esta manera.

- Buscar: Tipo de reporte.
- Descripción: Área o Fecha (Ver Figura N°52).



Figura N° 52: Pantalla- Lista de reportes

Fuente: Elaboración Propia

Al momento de dar clic en botón de acceso se visualizará la siguiente pantalla, la cual detallará cada reporte según sea el caso (Ver Figura N°53).



Figura N° 53: Pantalla- Gráficos de reportes

Fuente: Elaboración Propia

Opción 5 –Búsqueda de documentos

Al momento de la visualización de la información se apreciará la siguiente pantalla según sea el caso búsqueda (Ver Figura N°54).



Figura N° 54: Pantalla- Búsqueda de documentos

Fuente: Elaboración Propia

Después de ingresar en la opción de búsqueda de documentos se visualizará la siguiente pantalla, la cual nos mostrará un listado con las pestañas de: número de reporte, tipo de reporte, área, fecha y acceso. Para poder realizar la búsqueda se colocará el filtro de esta manera (Ver Figura N°55).

- Buscar: Empresa
- Descripción: Fecha



Figura N° 55: Pantalla- Lista de documentos

Fuente: Elaboración Propia

Opción 6 –Cuentas Bancarias

En esta opción se podrá visualizar la confirmación de pagos y el historial de pagos de las empresas (Ver Figura N°56).



Figura N° 56: Pantalla- Cuentas Bancarias

Fuente: Elaboración Propia

Después de ingresar en la opción de cuentas bancarias se visualizará la siguiente pantalla, la cual nos mostrará un listado con las pestañas de: empresa, RUC, cuenta, fecha, estado y acceso. Para poder realizar la búsqueda se colocará el filtro de esta manera.

- Buscar: Empresa.
- Descripción: Fecha (Ver Figura N°57).

A laptop screen showing a table of bank accounts. The title is 'CUENTAS BANCARIAS'. There is a search bar with a 'BUSCAR' button and a dropdown arrow. A small box with the number '6' is on the left. A legend on the right indicates search filters: 'Empresa' (checked), 'Descripción' (unchecked), and 'Fecha' (unchecked).

EMPRESA	RUC	CUENTA	FECHA	ESTADO	ACCESO
MEDICAD S.A.C	10713770521	19336574961003	20/07/21	EXITOSO	ABRIR
PARAMEDIC E.I.R.L	20715770521	19336574961003	21/07/21	PENDIENTE	ABRIR
PERUCAD S.A.C	11713770521	19336574961003	23/07/21	PENDIENTE	ABRIR
SOPORTEMEDIC S.A.C	10745770521	19336574961003	23/07/21	EXITOSO	ABRIR
PARAMEDIC E.I.R.L	20703770521	19336574961003	24/07/21	EXITOSO	ABRIR

Figura N° 57: Pantalla- Lista de clientes

Fuente: Elaboración Propia

Al momento de dar clic en botón de acceso se visualizará la siguiente pantalla, la cual detallará el estado actual de cada pago según sea el caso (Ver Figura N°58 y N°59).

- Pago Exitoso



Figura N° 58: Pantalla- Pago exitoso

Fuente: Elaboración Propia

- Pago Pendiente

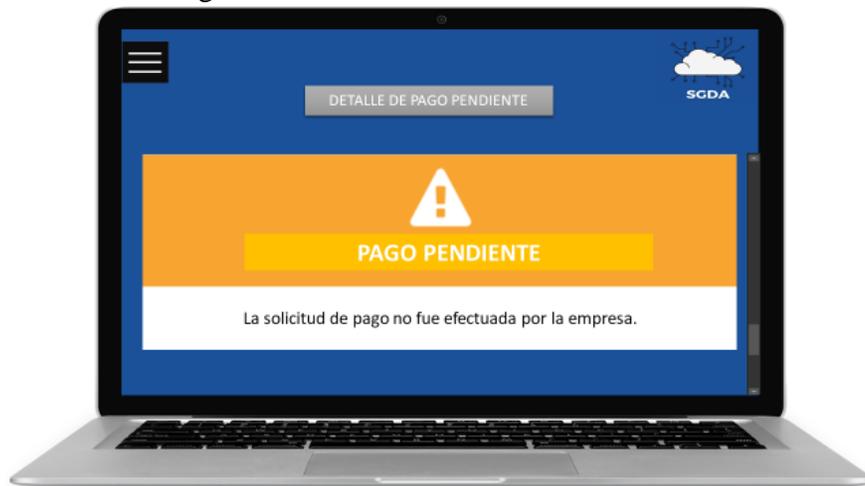


Figura N° 59: Pantalla- Pago pendiente

Fuente: Elaboración Propia

Comparación situación actual vs. Situación mejorada

Diagrama de flujo:

Mediante el uso con el Modelador Bizagi, se podrá realizar diagramas y documentar los procesos de la manera más eficiente, buscando fomentar la colaboración en toda organización.

Por medio de dicha Modelador Bizagi, plasmaremos el proceso propuesto que realizará el Bot RPA en la empresa para el proceso de facturación. Esto nos ayudará a minimizar los tiempos que conlleva el proceso de Facturación y Búsqueda de documentos.

Este esquema tiene como objetivo representar gráficamente un algoritmo. Está basada en el uso de diversa simbología que representará operaciones específicas, esto con el fin de hacer más entendibles los diagramas al personal. A continuación, en la Figura 60 se muestra el proceso de facturación propuesto modelado:

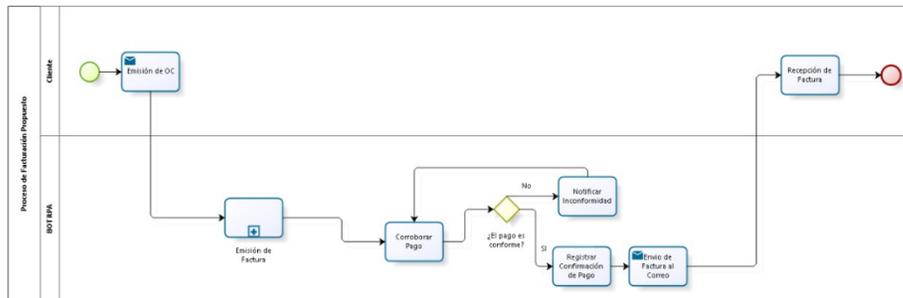


Figura N° 60: Diagrama de Flujo del Proceso Propuesto de Facturación

Fuente: Elaboración Propia en base al Programa Bizagi Modeler

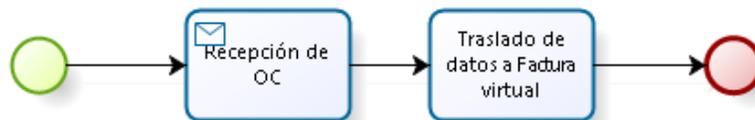


Figura N° 61: Flujo Propuesto de Envío de Factura

Fuente: Elaboración Propia en base al Programa Bizagi Modeler

Posteriormente, se muestra el proceso que llevará a cabo el Bot RPA para cada actividad. El hará la recepción de la orden de compra, realizará la emisión de

factura que conlleva a la recepción de la orden de compra vía correo electrónico, y el traslado de datos a factura virtual.

A continuación, corrobora el pago. En caso el pago sea inconforme, se procede a notificar la inconformidad y se corrobora el pago nuevamente. En cambio, si el pago es conforme se procede a registrar la confirmación de pago y se envía la factura al correo del cliente para su posterior recepción (Ver Figura N°60 y N°61)

Resumen

En la siguiente tabla se puede observar la variación de la situación actual vs mejorado:

Tabla N° 14: Variación de la situación actual vs mejorado.

Actividad	Actual (min)	Mejorado (min)	Variación
Recepcionar OC	10	2.15	79%
Completar datos de forma manual	14.93	0	100%
Verificar datos	17.73	0	100%
Anular Factura	10.22	0	100%
Emitir factura	14.33	4.3	70%
Corroborar pago	6	1.8	70%
Registrar confirmación de pago	6	1.8	70%
Trasladar Factura	63.67	0	100%
Notificar Inconformidad	0	5	
Recepcionar Conformidad de Factura	1	0	100%
Enviar factura	14	4.2	70%

Fuente: Elaboración Propia

Mediante el cálculo de la variación de estado actual vs el estado mejorado del proceso de facturación se podrá identificar el impacto generado luego del realizar la propuesta. En la tabla 14 se muestra las actividades que se presentan en el proceso de facturación, así como el detalle del tiempo actual el tiempo mejorado de cada actividad.

La recepción de la orden de compra tiene un tiempo promedio de 10 minutos y posterior a la propuesta de automatización se redujo a 2.15 minutos, por lo cual la variación porcentual es del 79% de tiempo. La actividad de completar datos de forma manual tiene un tiempo promedio de 14.93 minutos y posterior a la

propuesta de automatización se redujo a 0 minutos, por lo cual la variación porcentual es del 100% de tiempo. La verificación de datos tiempo un tiempo promedio de 17.33 minutos y posterior a la propuesta de automatización se redujo a 0 minutos, por lo cual la variación porcentual es del 100% de tiempo. En el caso de la anulación de factura se tiene un tiempo promedio de 10.22 minutos y posterior a la propuesta de automatización se redujo a 0 minutos, por lo cual la variación porcentual es del 100% de tiempo. Para la emisión de la factura se tiene un tiempo promedio de 14.33 minutos y posterior a la propuesta de automatización se redujo a 4.3 minutos, por lo cual la variación porcentual es del 70% de tiempo. Al momento de corroborar el pago se tiene un tiempo promedio de 6 minutos y posterior a la propuesta de automatización se redujo a 1.8 minutos, por lo cual la variación porcentual es del 70% de tiempo. En el caso de la actividad de registro de confirmación de pagos se tiene el tiempo promedio de 6 minutos y posterior a la propuesta de automatización se redujo a 1.8 minutos, por lo cual la variación porcentual es del 70% de tiempo. La actividad con mayor tiempo dentro del proceso es traslado de factura con un tiempo promedio de 63.67 minutos y posterior a la propuesta de automatización se redujo a 0 minutos, por lo cual la variación porcentual es del 100% de tiempo. En el caso de la notificación de inconformidad no se tiene mapeado esta actividad directamente dentro del proceso, por lo cual se considera el tiempo promedio 0 minutos y posterior a la propuesta de automatización se tendrá un tiempo promedio de 5 minutos, ya que esta actividad si se contempla en el proceso mejorado para un mejor flujo en la gestión. Para la actividad de recepción de conformidad de factura se tiene un tiempo promedio de 1 minuto y posterior a la propuesta de automatización se redujo a 0 minutos, por lo cual la variación porcentual es del 100% de tiempo. Finalmente, en la última actividad enviar factura se tiene un tiempo promedio de 14 minutos y posterior a la propuesta de automatización se redujo a 4.2 minutos, por lo cual la variación porcentual es del 70% de tiempo.

Evaluación económica de la solución

Después del análisis realizado en puntos anteriores nos enfocaremos en el análisis económico de la solución, ya que al ser una propuesta de mejora tiene que ser viable económicamente. (Ver Tabla N°15).

Escenario 1: Sin la plataforma

Tabla N° 15: Gastos situación actual

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Presupuesto de material					
Suministro de oficina					
Material de oficina	9,600.00	9,600.00	9,600.00	9,600.00	9,600.00
Total S/.	9,600.00	9,600.00	9,600.00	9,600.00	9,600.00
Presupuesto de Personal					
Encargado de ventas	19,600.00	19,600.00	19,600.00	19,600.00	19,600.00
Encargado de facturación	19,600.00	19,600.00	19,600.00	19,600.00	19,600.00
Encargado de cobros	19,600.00	19,600.00	19,600.00	19,600.00	19,600.00
Asistente administrativo	16,800.00	16,800.00	16,800.00	16,800.00	16,800.00
Cartero de la empresa	15,400.00	15,400.00	15,400.00	15,400.00	15,400.00
Total S/.	91,000.00	91,000.00	91,000.00	91,000.00	91,000.00
Presupuesto de almacenamiento					
Almanaje de documentos	300.00	315.00	330.75	347.29	364.65
Traslado de documentos	500.00	525.00	551.25	578.81	607.75
Total S/.	800.00	840.00	882.00	926.10	972.41
Total	S/ 101,400.00	S/101,440.00	S/101,482.00	S/101,526.10	S/101,572.41

Fuente: Elaboración Propia

Como primer paso se analizará el escenario 1 (Sin plataforma), por lo cual se evaluará los gastos que se tienen actualmente en la empresa. En el caso de suministros de oficina se contempla un costo anual de S/.9600.00, el cual se mantiene durante los periodos siguiente debido al manejo interno que tiene la empresa con sus proveedores. Por otro lado, se tiene el gasto dirigido al personal, el cual maneja un monto anual de S/.91000.00 y se mantiene en el tiempo, teniendo en cuenta todos los beneficios que regula la ley. Finalmente se cuenta con un gasto de almacenamiento el cual tiene un monto anual el primer año de S/.800.00, y que usualmente tiene un crecimiento de 5% con el pasar del tiempo (Ver Tabla N°16).

Escenario 2: Con plataforma

Tabla N° 16: Gastos situación mejorada

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Presupuesto de Personal					
Asistente administrativo	14,000.00	14,000.00	14,000.00	14,000.00	14,000.00
Analista de información	21,000.00	21,000.00	21,000.00	21,000.00	21,000.00
Total	S/35,000.00	S/35,000.00	S/35,000.00	S/35,000.00	S/35,000.00
Ahorro	S/66,400.00	S/66,400.00	S/66,400.00	S/66,400.00	S/66,400.00

Fuente: Elaboración Propia

En el caso del escenario 2 (con plataforma), evaluará los costos que se tendrán para la inversión de la propuesta, por lo cual se solicitó una proforma para el desarrollo de la plataforma y el monto obtenido fue de S/. 34560.00. Adicional a la información detallada anteriormente también se están contemplando otros gastos.

Para el análisis del económico, se realizó el cálculo del ahorro generado al contar con la plataforma. Así mismo se realizó un flujo de caja para la evaluación de la información obtenida.

Después de obtener la información pertinente, se procedió a realizar el flujo de caja para los próximos 5 años (Ver Tabla N°17).

Tabla N° 17: Flujo de caja de la propuesta tecnológica

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
A. Ahorros debido a mejoras propuestas		66,400.00	66,400.00	66,400.00	66,400.00	66,400.00
B. Costos de operación		35,000.00	35,000.00	35,000.00	35,000.00	35,000.00
Asistente administrativo		14,000.00	14,000.00	14,000.00	14,000.00	14,000.00
Analista de información		21,000.00	21,000.00	21,000.00	21,000.00	21,000.00
C. Depreciación y Amortización		9,312.00	9,312.00	9,312.00	9,312.00	9,312.00
Diseño y desarrollo de plataforma		6,912.00	6,912.00	6,912.00	6,912.00	6,912.00
Mantenimiento y soporte técnico		600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
Almacenamiento de datos en plataforma		1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Capacitaciones		600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
D. Utilidad antes de Int. Impuestos		22,088.00	22,088.00	22,088.00	22,088.00	22,088.00
Impuesto a la Renta (30%)		6,626.40	6,626.40	6,626.40	6,626.40	6,626.40
Diseño y desarrollo de plataforma		6,912.00	6,912.00	6,912.00	6,912.00	6,912.00
Mantenimiento y soporte técnico		600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
Almacenamiento de datos en plataforma		1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Capacitaciones		600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
D. Utilidad después de Int. Impuestos		24,773.60	24,773.60	24,773.60	24,773.60	24,773.60
FLUJO DE INVERSIÓN						
E. INVERSIÓN	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Presupuesto de plataforma						
Diseño y desarrollo de plataforma	34,560.00					
Mantenimiento y soporte técnico	3,000.00					
Almacenamiento de datos en plataforma	6,000.00					
Capacitaciones	3,000.00					
F. Flujo de caja económica	-S/ 46,560.00	S/ 24,773.60				
G. Tasa de descuento	10%					
H. Van del proyecto	S/47,351.44					
I. Tasa Interna de Retorno	45%					
J. PRI	2.19					

Fuente: Elaboración Propia

Dónde: TR=Tasa de rentabilidad, TIR=Tasa interna de retorno

- Si $TIR > TR$. Se aceptará el proyecto.

Esto debido a que el proyecto tiene una rentabilidad mayor que la rentabilidad mínima requerida.

- Si $TIR < TR$. Se rechazará el proyecto.

Esto debido a que el proyecto tiene una rentabilidad menor que la rentabilidad mínima requerida.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado se puede concluir que se aceptara el proyecto debido a que tiene una rentabilidad mayor que la mínima requerida.

$$TIR > TR \rightarrow 45\% > 10\%$$

Cálculo del PRI (Período de recuperación de inversión)

En este punto se evaluará el periodo de recuperación de la inversión que se llevará a cabo para poner en marcha la propuesta de automatización en el proceso de facturación.

Comenzaremos analizando los flujos de caja:

Tabla N° 18: Período de recuperación de inversión

PERIODO	FLUJO DE EFECTIVO	VP DE LOS FLUJOS	PRI
0	-46560	-46560	-46560
1	24773.6	22521.45455	-S/24,038.55
2	24773.6	20474.04959	-S/3,564.50
3	24773.6	18612.77235	S/15,048.28
4	24773.6	16920.70214	S/31,968.98
5	24773.6	15382.45649	S/47,351.44
			2.19

Fuente: Elaboración Propia

Según el cálculo realizado en función al flujo de caja se determina que el periodo de retorno es en un aproximado de 2.19 años . Esto quiere decir, que entre el periodo 2 y 3 se estará persiviendo el retorno de lo invertido en este proyecto para ser mas exactos el retorno de la inversión se tendria entre 2 años a 2 años y medio (Ver Tabla N°18).

5.2.5 Controlar

En las siguientes figuras se visualiza el proceso que debe seguir nuestro bot para la realización de facturas o búsqueda de documentos que mediante nuestro sistema SGDA se almacenará, el cual beneficiará a la empresa con la minimización de tiempos y reducción de costos.

En este último punto se enfocará en controlar y monitorear el proceso de estudio. Para ello será de gran utilidad contar con el Manual Instructivo Así mismo una herramienta adicional: el gráfico de control, que brindará el correcto control del proceso (Ver Figura N°62).

Manual Instructivo

1



2



3



4



5



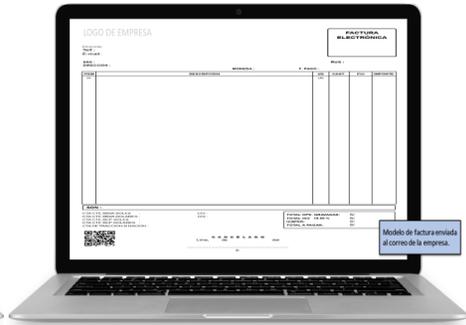
6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17





Figura N° 62: Secuencia del Proceso de la plataforma Virtual- SGDA

Fuente: Elaboración Propia

5.3 Análisis e interpretación de resultados

De acuerdo con la página oficial de Deloitte nos indica que “es la marca en la que decenas de miles de dedicados profesionales, en firmas independientes alrededor del mundo, colaboran para proveer servicios de auditoría, consultoría, asesoría financiera, asesoría de riesgo, impuestos, legal y servicios relacionados con selectos clientes” (p.1)

Es una empresa de servicios profesionales. Esto significa que brindan soluciones a diversos problemas para otras empresas.

El mundo empresarial se encuentra en constantes cambios, ya que continuamente se busca las mejoras para obtener una ventaja competitiva en el mercado. Estas nuevas tecnologías emergentes ayudan a que los trabajadores puedan enfocarse en otras tareas en las que se necesite la creatividad humana y que la tecnología realice las tareas de una manera más rápida y con la menor cantidad de errores.

La nueva era digital ha traído un futuro en el que las máquinas comienzan a aprender de los humanos; y a medida que mejoran en el trabajo diario de la empresa se volverán más comunes. Aunque esta tecnología aún se encuentra en la etapa de desarrollo, ya ha logrado resultados iniciales a través de la automatización robótica de procesos (RPA). En este caso, los robots no son físicos, sino evolución de software, pero su objetivo está fuertemente relacionado con el resto de la ideología de la revolución; permitir la automatización de partes del proceso que no requieren juicio humano.

Esta investigación se basó en la experiencia de Deloitte obtenida a través de su participación en proyectos relacionados con esta nueva tecnología, y siempre con una visión crítica en el futuro y los cambios que la empresa puede esperar al pasar los años. El cual también nos indicó los beneficios que nos trae la implementación de una plataforma RPA en la empresa (Ver Figura N° 63).

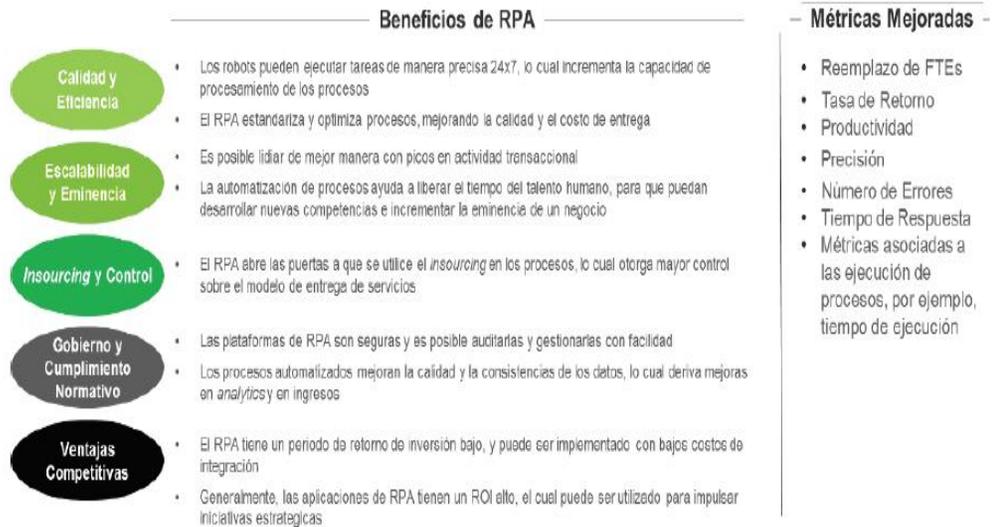


Figura N° 63. Beneficios de RPA

Fuente: Elaborado por Consultora Deloitte

El estudio muestra la integración de RPA en una empresa en el proceso de cuentas a pagar, evidenciando el proceso actual, el cual cada factura se procesa en 10 minutos, requiriendo de 3 trabajadores de la empresa y por error humano puede llegar a existir un error de 1 de cada 10 facturas a medida que se va realizando el proceso (Ver Figura N° 64).

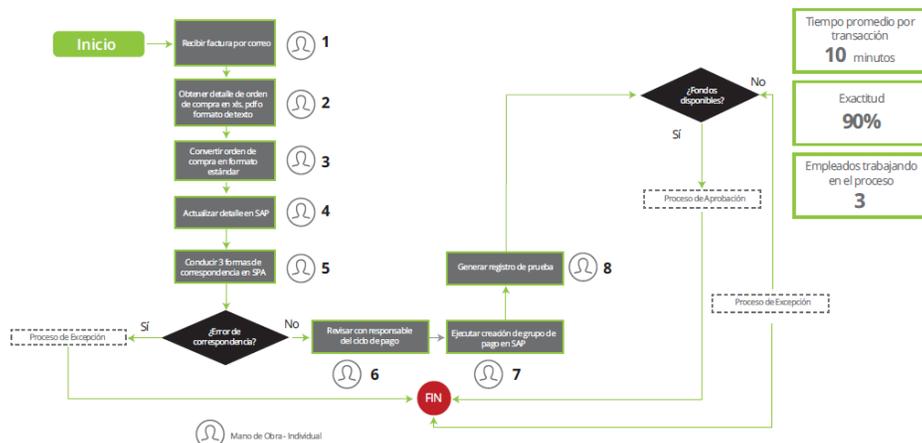


Figura N° 64. Proceso Actual sin RPA

Fuente: Elaborado por Consultora Deloitte

Con la propuesta, la plataforma de RPA se ejecuta de manera similar, solo que se encarga de ejecutar todo el proceso y solo requieren de un trabajador que confirme el proceso de la conciliación, candelarización de pagos y la prueba de pagos, ya que es a acción que requiere del juicio humano, el cual les da como resultado que se reduce el tiempo de procesamiento de la facturación de 10 minutos a 3, siendo este una mejora en el 70%, con un beneficio de precisión del proceso elevado al 100%. (Ver Figura N° 65).

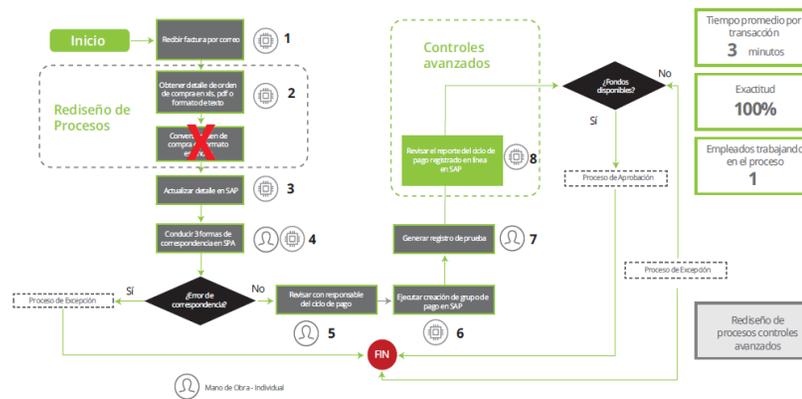


Figura N° 65. Proceso Propuesto con RPA

Fuente: Elaborado por Consultora Deloitte

El presente estudio llegó a la conclusión de que vivimos en la cuarta revolución industrial, la era digital. "Business 4.0" trae una nueva forma de hacer negocios a través de la automatización y el intercambio de datos, los sistemas y los seres humanos cooperan para lograr resultados comunes. La Automatización Robótica de Procesos (RPA) permitirá a las empresas realizar tareas repetitivas que requieran precisión con un 100% de precisión; permitirán la estandarización y optimización de procesos, acortarán los tiempos de entrega en más de un tercio y traerán beneficios de mejoras de calidad adicionales.

Indicador N° 1- Eficiencia administrativa

Número de documentos (Facturas)

En la presente investigación se recolectó data para el análisis, la cual pertenece a los registros del año 2020 de la empresa (Ver Tabla N° 19).

Tabla N° 19: Cantidad de Facturas por Mes

MESES	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
# FACTURAS	29	23	11	1	15	18	34	29	47	50	33	51

Fuente: Elaboración Propia

Según la data se puede observar que del total de las facturas del año 2020 fue 341, pero la data que se utilizó para el análisis será correspondiente al procedimiento de toma de tiempos indicado por la OIT (Organización Internacional del Trabajo), el cual nos indicó que se debe hallar la muestra necesaria para la cantidad de observaciones que en este caso eran la cantidad de facturas realizadas.

De acuerdo con la toma de tiempos realizada con respecto a la realización de facturas, que se obtuvieron en base a 74 observaciones, las cuales eran la cantidad de documentos para el tiempo promedio invertido en cada factura que fue de 5.57 minutos.

$$\text{Eficiencia Administrativa} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de documentos}}{\text{Tiempo invertido}}$$

$$\text{Eficiencia Administrativa} = \frac{74 \text{ facturas}}{412.18 \text{ minutos}}$$

$$\text{Eficiencia Administrativa} = 0.1795 \frac{\text{factura}}{\text{minuto}}$$

Se puede apreciar que se tiene el 0.1795 facturas/minuto de eficiencia administrativa actualmente, es por eso que con respecto al análisis del estudio de Deloitte donde nos corroboró que la plataforma RPA mejoró los tiempos en un 70% podemos concluir que los 412.18 minutos invertidos en la realización de facturas, ahora son de 123.58 minutos lo que demoraría la plataforma en la realización de 74 facturas, por lo tanto, el nuevo ratio es de:

$$\text{Eficiencia Administrativa} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de documentos}}{\text{Tiempo invertido}}$$

$$\text{Eficiencia Administrativa} = \frac{74 \text{ facturas}}{123.58 \text{ minutos}}$$

$$\text{Eficiencia Administrativa} = 0.5988 \frac{\text{factura}}{\text{minuto}}$$

Con los resultados obtenidos, se pudo concluir que con la plataforma se aumentaría la eficiencia administrativa de 0.1795 facturas/minuto a 0.5988 facturas/minuto.

Indicador N° 2- Tiempo de ubicación documental

Eficacia de ubicación documental

De acuerdo con la toma de tiempos realizada para la sustentación de los indicadores con respecto a la ubicación documental, se obtuvieron en base a 65 observaciones que son la cantidad de búsquedas documentales observadas para el tiempo promedio invertido en cada búsqueda es de 14.76 minutos.

Con respecto al análisis del estudio donde nos corroboró que la plataforma RPA mejoró los tiempos en un 70%, se pudo concluir que los 14.76 minutos invertidos en la búsqueda de documentos ahora son de 4.43 minutos lo que demoraría la plataforma en la búsqueda de documentos, por lo tanto:

$$\text{Eficacia de ubicación documental} = \frac{\text{Tiempo de ubicación documental actual}}{\text{Tiempo de ubicación documental propuesto}}$$

$$\text{Eficacia de ubicación documental} = \frac{14.76 \text{ minutos}}{4.43 \text{ minutos}}$$

$$\text{Eficacia de ubicación documental} = 3.33$$

Se pudo apreciar que habría una mejora significativa, ya que de 14.76 minutos que le tomaba al personal buscar manualmente ahora se ubicaran los documentos en 4.43 minutos como máximo, mediante la plataforma RPA.

Indicador N° 3 – Conservación documental

Conservación documental

Los siguientes datos engloban la información que fueron usados para medir la conservación documental, teniendo en cuenta en este último indicador que la organización no tiene por procedimiento /protocolo la digitalización de la información, es por eso que la cantidad de facturas que se observaron fueron las encontradas en primera instancia por el personal, lo que se planteó al respecto es que toda la documentación se encuentre a primera instancia que se solicite (Ver Tabla N°20).

Tabla N° 20: Conservación documental

MESES	#FACTURAS	#FAC. CONSERVADAS
Enero	29	15
Febrero	23	12
Marzo	11	8
Abril	1	0
Mayo	15	9
Junio	18	10
Julio	34	18
Agosto	29	12
Setiembre	47	25
Octubre	50	32
Noviembre	33	19
Diciembre	51	30
Total	341	190

Fuente: Elaboración Propia

Según la investigación de Becerra, J., Gómez, P., Rodríguez, F., Tibavizco, D. y Cárdenas, A. nos indicó con su implementación de la plataforma “RPA con Bots Software, que se puede maximizar la eficiencia y productividad del proceso hasta un 100% y asignar al trabajador, quien es reemplazo por el Bot, a una tarea que agregue valor”. (p.1)

De acuerdo con el proceso actual que maneja la empresa en estudio, tal como se indicó anteriormente, existen pérdidas de documentos, lo cual afecta en su rendimiento.

En base a la presente investigación, con la propuesta de un RPA, se optimizo la productividad a un 100%, debido a que con la plataforma se podrá conservar todos los documentos digitalmente y no se deterioran o se perderán y se encontrarán de manera rápida y ordenada.

$$\% \text{ Conservación documental} = \frac{\text{N}^\circ \text{ documentos conservados}}{\text{Total de documentos}}$$

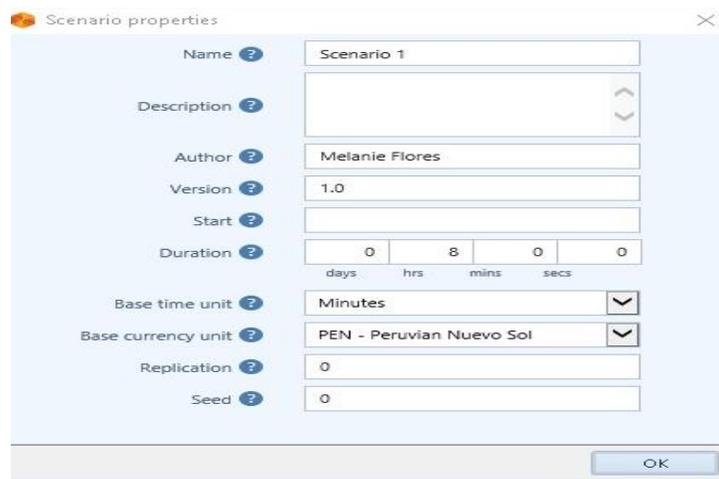
$$\% \text{ Conservación documental} = \frac{190 \text{ documentos}}{341 \text{ documentos}}$$

$$\% \text{ Conservación documental} = 0.5572 \text{ doc.} = 55.71\%$$

El 55.71% de los documentos son los que se conservan actualmente, con la presente propuesta se plantea obtener el 100% de los documentos conservados mediante la plataforma RPA.

5.4 Simulación

La simulación se realizó con la herramienta Bizagi Modeler, el cual nos permitió mostrar los procesos de una manera más ordenada mediante diagramas de flujos, el cual permitió obtener el tiempo que conlleva el proceso en estudio y tener una vista panorámica del proceso. Es por lo que se comenzó colocando que se simule una jornada laboral de 8 horas (Ver Figura N°66).



The image shows a screenshot of the 'Scenario properties' dialog box in Bizagi Modeler. The dialog has a title bar with a close button. The main area contains several fields and controls:

- Name:** A text box containing 'Scenario 1'.
- Description:** A large empty text area.
- Author:** A text box containing 'Melanie Flores'.
- Version:** A text box containing '1.0'.
- Start:** An empty text box.
- Duration:** A time picker with four input boxes: '0' for days, '8' for hrs, '0' for mins, and '0' for secs. Below the boxes are labels: 'days', 'hrs', 'mins', and 'secs'.
- Base time unit:** A dropdown menu showing 'Minutes'.
- Base currency unit:** A dropdown menu showing 'PEN - Peruvian Nuevo Sol'.
- Replication:** A text box containing '0'.
- Seed:** A text box containing '0'.

An 'OK' button is located at the bottom right of the dialog.

Figura N° 66. Escenario de Propiedades Bizagi

Fuente: Elaborado por Consultora Deloitte

Simulación Actual

Tabla N° 21: Simulación Actual

Nombre	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo (m)	Tiempo máximo (m)	Tiempo promedio (m)	Tiempo total (m)
Proceso de Facturación	2	5	174	294	234	1543
Recepcionar OC	5	5	10	10	10	50
Completar datos de forma manual	27	28	6	31	14.93	403
Verificar datos	26	26	8	30	17.73	461
¿Los datos son correctos?	26	26				
Anular Factura	23	23	1	25	10.22	235
Emitir factura	9	9	6	23	14.33	129
Corroborar pago	9	9	6	6	6	54
¿El pago es conforme?	9	9				
Registrar confirmación de pago	3	3	4	10	6	18
Trasladar Factura	3	3	60	71	63.67	191
NoneStart	5					
Emitir de OC	5	5	0	0	0	0
Recepcionar Factura	3	3	0	0	0	0
¿es conforme?	3	3				
Notificar Inconformidad	1	1	0	0	0	0
Notificar Conformidad	2	2	0	0	0	0
Recepcionar Conformidad de Factura	2	2	1	1	1	2
NoneEnd	2					
Enviar corrección de datos	1	1	0	0	0	0
Enviar factura	3	3	14	14	14	42

Nombre	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo (m)	Tiempo máximo (m)	Tiempo promedio (m)	Tiempo total (m)
Enviar factura	3	3	14	14	14	42
Notificar a Cliente Envío	3	3	5	5	5	15
NoneStart	3					
Empacar Factura	3	3	4	4	4	12
Generar Orden de Envío de Factura	3	3	5	5	5	15
NoneEnd	3					

Fuente: Elaboración propia en base a Bizagi

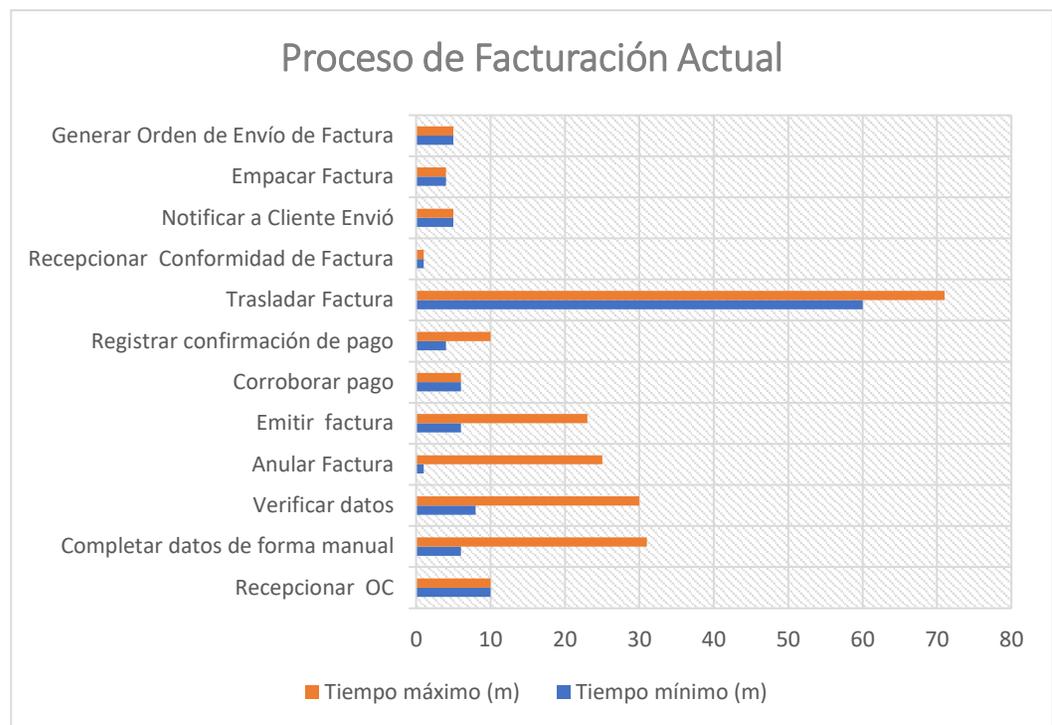


Figura N° 67. Proceso de facturación actual

Fuente: Elaboración Propia en base a Bizagi

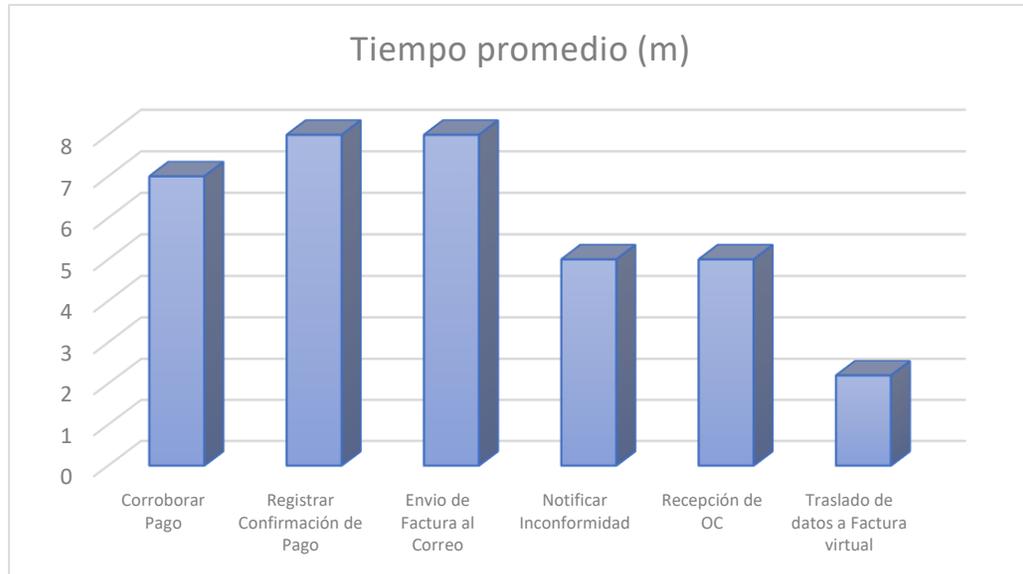


Figura N° 68. Tiempos promedio de proceso de facturación actual

Fuente: Elaboración Propia en base a Bizagi

En el proceso actual de facturación intervinieron los 5 encargados del proceso de la empresa, se visualizaron que el ingreso promedio al día es de 5 facturas al día, en el cual las instancias terminadas son solo 2 correctamente, debido a que por diversos factores que pudieron presentarse por error humano, los 3 restantes regresan al bucle generado por ello, para comenzar nuevamente el proceso (Ver Tabla N°21).

En el siguiente cuadro se muestran los recursos empleados actualmente en el proceso, en el cual se especificó el porcentaje de actividad de cada encargado y su costo unitario total resultante de su intervención (Ver Tabla N°22).

Tabla N° 22: Simulación Actual de recursos

Recurso	Uso	Sueldos	Costo fijo total	Costo unitario total	Costo total
Encargado de Ventas	10.42%	1,400	0	4.86	4.86
Encargado de Facturación	93.33%	1,400	0	43.53	43.53
Encargado de Cobros	13.75%	1,400	0	6.41	6.41
Asistente Administrativo	8.75%	1,200	0	3.50	3.50
Cartero de la Empresa	37.50%	1,100	0	13.74	13.74

Fuente: Elaboración Propia

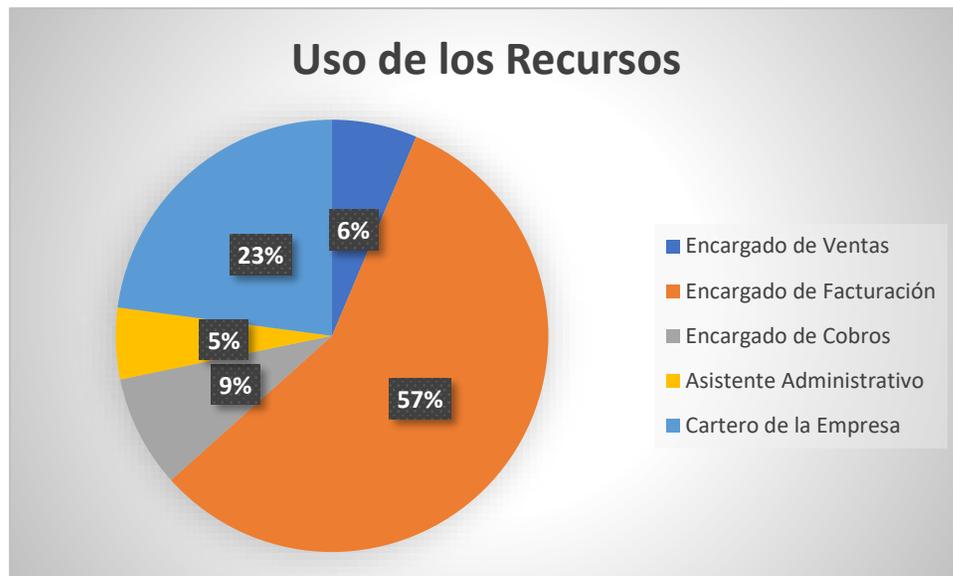


Figura N° 69. Uso de Recursos

Fuente: Elaboración Propia en base a Bizagi

Simulación de la Mejora

Tabla N° 23: Simulación Propuesta

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo (m)	Tiempo máximo (m)	Tiempo promedio (m)
Proceso de Facturación Actual	Process	5	5	12.1	32.5	18.9
Corroborar Pago	Task	10	10	1.8	1.8	1.8
¿El pago es conforme?	Gateway	10	10			
Registrar Confirmación de Pago	Task	5	5	1.8	1.8	1.8
NoneStart	Start event	5				
Emisión de OC	Task	5	5	0	0	0
Recepción de Factura	Task	5	5	0	0	0
NoneEnd	End event	5				
Envío de Factura al Correo	Task	5	5	4.2	4.2	4.2
Notificar Inconformidad	Task	5	5	5	5	5
Emisión de Factura	Process	5	5	4.3	4.3	4.3

Nombre	Tipo	Instancias Completadas	Instancias Iniciadas	Tiempo min. (m)	Tiempo máx. (m)	Tiempo prom. (m)	Tiempo total (m)
Emisión de Factura	Process	5	5	4.3	4.3	4.3	21.5
Recepción de OC	Task	5	5	2.15	2.15	2.15	10.75
NoneStart	Start event	5					
Traslado de datos a Factura virtual	Task	5	5	2.15	2.15	2.15	10.75
NoneEnd	End event	5					

Fuente: Elaboración Propia

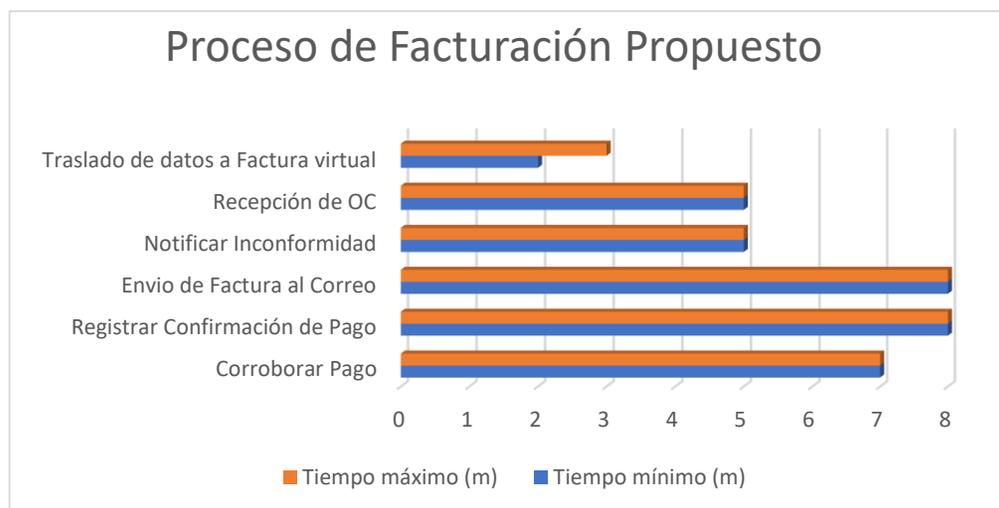


Figura N° 70. Proceso de facturación propuesto

Fuente: Elaboración Propia en base a Bizagi



Figura N° 71. Tiempo promedio de proceso de facturación propuesto

Fuente: Elaboración Propia en base a Bizagi

En el proceso propuesto, se pudo visualizar las 5 entradas de facturas y sus instancias terminadas son completas, por lo que el proceso concluyo correctamente debido a la mejora de la plataforma RPA en donde el bot será el único que intervendrá en el proceso de facturación con el cliente (Ver Tabla N°23).

El tiempo mínimo propuesto fue de 12.1 minutos para el procesamiento de las 5 facturas y el máximo de 32.5 minutos a diferencia del actual, en donde el tiempo mínimo es de 174 minutos y el máximo de 294 minutos.

En el proceso propuesto de facturación intervino solo el bot RPA, se visualizó que el ingreso promedio al día era de 5 facturas al día, en el cual las instancias terminadas eran las 5 correctamente, debido a que el bot optimizó el proceso y sin errores.

En el siguiente cuadro se muestra los recursos empleados en la propuesta del proceso, en el cual se especificó el porcentaje de actividad del bot y su costo unitario total resultante de su intervención (Ver Tabla N°24).

Tabla N° 24: Simulación Propuesta de recursos

Recurso	Utilización	Costo fijo total	Costo total unitario	Costo total
BOT RPA	33.22%	0	13.7070833	13.70708

Fuente: Elaboración propia

5.5 Discusión de resultados

En el siguiente apartado se muestran los cambios en los resultados obtenidos tras aplicar las mejoras desarrolladas mediante la automatización robótica de procesos (RPA). Analizando los mismos tiempos actuales y mejoras en el propuesto, obteniendo los resultados de las siguientes variables de investigación.

Indicador N° 1- Eficiencia administrativa

Obteniendo los resultados relacionados con la primera hipótesis, podemos concluir en base a la investigación de Deloitte que el tiempo de realización de facturas del proceso se eleva efectivamente en un 70%, lo cual se basa en la aplicación de la plataforma RPA, que resuelve el principal problema que representa el área.

Tabla N° 25: Resumen de variación de Eficiencia Administrativa

Eficiencia Administrativa	
Actual (facturas/minutos)	Mejorado (facturas/minutos)
 0.1795	 0.5988
% Variación	 70%

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla N° 25, se observa una variación con respecto a la eficiencia administrativa en un 70%, presentando un aumento significativo.

Indicador N° 2- Eficacia de ubicación documental

Para el análisis comparativo de la segunda hipótesis, la cual se define como la eficacia de ubicación documental del proceso como el producto del tiempo de trabajo del proceso en minutos. Existe una diferencia significativa en el proceso de la aplicación que afecta a sí mismo.

Tabla N° 26: Resumen de variación de tiempo de ubicación documental

Tiempo de ubicación documental	
Actual (minutos)	Mejorado (minutos)
 14.76 minutos	 4.43 minutos
% Variación	 70%

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla N° 26, muestra un cambio de 70% en el tiempo de ubicación documental, reduciendo el tiempo invertido en esta tarea.

Indicador N° 3 – Conservación documental

La tercera hipótesis se refiere a la conservación documental mediante la mejora de la plataforma RPA que permite optimizar la búsqueda de documentos. Permitirán la reducción de tiempos o pérdidas de los documentos.

Tabla N° 27: Resumen de variación de la Conservación Documental

Conservación Documental	
Actual	Mejorado
 55.71%	 100%
% Variación	 44.29%

Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente, de la tabla N° 27 se concluye que la variación de la conservación documental, incremento en un 44.29%, producto de que la plataforma RPA permite conservar todos los documentos de manera digital, el cual provoca que se conserve el 100% de ellos.

5.6 Prueba de hipótesis

Para proceder con la validación de la prueba de hipótesis, en primer lugar, se definió el alfa, el cual es el valor que se usó como referencia de porcentaje de error durante la prueba de simulación, en este caso 5%. Este valor se refiere a la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando la hipótesis nula es verdadera. Las hipótesis Ho y H1 deben definirse de antemano.

Luego se procedió a seleccionar el tipo de prueba a realizar, donde se llevó a cabo un análisis previamente para determinar si la prueba estadística a realizar tenía características paramétricas o no paramétricas. Para determinar esta condición se utilizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, debido a que la variable

tiempo es superior a 30. Por otra parte, se empleó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los datos de la variable de disposición documental menor a 30, ya que se midió de acuerdo con el periodo de 12 meses (Año 2020), por lo tanto, se someten a la prueba 12 datos.

El nivel de confianza utilizado para determinar si los datos a evaluar siguen una distribución normal es del 95%. Para definir esta condición se utilizan todos los valores relacionados con las variables actuales y mejoradas, que constituyen el proceso gestión documentaria y administrativa. Se dice que para conocer esta condición se debe comparar la desviación con el alfa, lo que significa:

Ho: La data analizada tienen una distribución normal ($\text{sig} > \alpha$)

H1: La data analizada no tienen una distribución normal ($\text{sig} < \alpha$)

Después de definir las condiciones, continuamos seleccionando el tipo de prueba considerando la siguiente figura (Ver Figura N°72).

Muestra	Prueba paramétrica	Prueba no paramétrica
<i>Muestras relacionadas</i>		
2 muestras	t-Student	Wilcoxon
> 2 muestras	ANOVA	Friedman
<i>Muestras independientes</i>		
2 muestras	t-Student	U de Mann-Whitney
> 2 muestras	ANOVA	Kruskal-Wallis

Figura N° 72. Pruebas paramétricas y no paramétricas

Fuente: Scientific European Federation Osteopaths (2019)

De acuerdo con lo anteriormente mencionado, se prueban estadísticamente los datos actuales y los datos de mejora de las tres variables de investigación, comenzando con la prueba de normalidad, y luego con la prueba estadística paramétrica o no paramétrica (si aplica).

Hipótesis Específica 1: Si se usa la automatización robótica de procesos, entonces la propuesta de automatización permite incrementar la eficiencia administrativa en la gestión documentaria y administrativa de una empresa.

Ho: No hay diferencia significativa en la eficiencia administrativa entre el antes y después de la mejora ($\text{sig} > \alpha$)

H1: Si hay diferencia significativa en la eficiencia administrativa entre el antes y después de la mejora ($\text{sig} < \alpha$)

Tabla N° 28: Prueba de Normalidad de Kolmogorov-Smirnov

	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia actual	.131	74	.003
Eficiencia mejorada	.131	74	.003

Fuente: Elaboración Propia en base al Programa Estadístico SPSS

Según la tabla N° 28, se aprecia que se tiene una significancia bilateral (sig) menor al valor de alfa (5%). Por lo cual, la data no tiene una distribución normal, por lo que se aplica estadística no paramétrica.

Tabla N° 29: Prueba Wilcoxon para muestras relacionadas

	Z	Sig
Eficiencia mejorada - Eficiencia actual	-7.475	.001

Fuente: Elaboración Propia en base al Programa Estadístico SPSS

Según la tabla N° 29, se aprecia que se tiene una significancia bilateral (sig) menor al valor de alfa (5%). Por lo cual, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la alterna (H_1), por lo que se puede confirmar que si hay una gran diferencia entre la eficiencia administrativa actual y la eficiencia administrativa después de la mejora propuesta. Por consiguiente, se determinó que la propuesta de automatización para el incremento de la productividad mejora la eficiencia administrativa en la gestión documentaria y administrativa de una empresa mediante el uso de automatización robótica de procesos.

Hipótesis Específica 2: Si se usa la automatización robótica de procesos, entonces la propuesta de automatización permite incrementar la agilización de ubicación documental en la gestión documentaria y administrativa de una empresa.

H_0 : No hay diferencia significativa en la agilización de ubicación documental entre el antes y después de la mejora ($\text{sig} > \alpha$)

H1: Si hay diferencia significativa la agilización de ubicación documental entre el antes y después de la mejora ($\text{sig} < \alpha$)

Tabla N° 30: Prueba de Normalidad de Kolmogorov-Smirnov

	Estadístico	gl	Sig.
Tiempo de ubicación documental actual	.146	65	.001
Tiempo de ubicación documental mejorado	.146	65	.001

Fuente: Elaboración Propia en base al Programa Estadístico SPSS

Según la tabla N° 30, se aprecia que se tiene una significancia bilateral (sig) menor al valor de alfa (5%). Por lo cual, la data no tiene una distribución normal, por lo que se aplica estadística no paramétrica.

Tabla N° 31: Prueba Wilcoxon para muestras relacionadas

	Z	Sig.
Tiempo de ubicación documental actual- Tiempo de ubicación documental propuesto	.001	-7.009

Fuente: Elaboración Propia en base al Programa Estadístico SPSS

Según la tabla N° 31, se aprecia que se tiene una significancia bilateral (sig) menor al valor de alfa (5%). Por lo cual, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la alterna (H_1), por lo que se puede confirmar que si hay una gran diferencia entre la agilización de ubicación documental actual y la agilización de ubicación documental después de la mejora propuesta. Por consiguiente, se determinó que la propuesta de automatización para el incremento de la productividad mejora la agilización de ubicación documental en la gestión documentaria y administrativa de una empresa mediante el uso de automatización robótica de procesos.

Hipótesis Específica 3: Si se usa la automatización robótica de procesos, entonces la propuesta de automatización permite incrementar la disposición documental en la gestión documentaria y administrativa de una empresa.

H_0 : No hay diferencia significativa en la disposición documental entre el antes y después de la mejora ($\text{sig} > \alpha$)

H1: Si hay diferencia significativa en la disposición documental entre el antes y después de la mejora ($\text{sig} < \alpha$)

Tabla N° 32: Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk

	Estadístico	gl	Sig.
Conservación actual	.956	12	.723
Conservación mejorada	.959	12	.763

Fuente: Elaboración Propia en base al Programa Estadístico SPSS

Según la tabla N° 32, se aprecia que se tiene una significancia bilateral (sig) mayor al valor de alfa (5%). Por lo cual, la data no tiene una distribución normal, por lo que se aplica estadística paramétrica.

Tabla N° 33: Prueba t para muestras relacionadas

	t	Sig.
Conservación actual - Conservación mejorada	-6.359	.001

Fuente: Elaboración Propia en base al Programa Estadístico SPSS

Según la tabla N° 33, se aprecia que se tiene una significancia bilateral (sig) menor al valor de alfa (5%). Por lo cual, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la alterna (H_1), por lo que se puede confirmar que si hay una gran diferencia entre la disposición documental actual y la disposición documental después de la mejora propuesta. Por consiguiente, se determinó que la propuesta de automatización para el incremento de la productividad mejora la disposición documental en la gestión documentaria y administrativa de una empresa mediante el uso de automatización robótica de procesos.

Hipótesis general: Si se usa la automatización robótica de procesos, entonces la propuesta de automatización permite incrementar la productividad en la gestión documentaria y administrativa de una empresa.

H_0 : No hay diferencia significativa en productividad entre el antes y después de la mejora ($\text{sig} > \alpha$)

H_1 : Si hay diferencia significativa en la productividad entre el antes y después de la mejora ($\text{sig} < \alpha$)

Tabla N° 34: Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk

	Estadístico	gl	Sig.
Proceso de facturación actual	.956	12	.723
Proceso de facturación mejorada	.959	12	.763

Fuente: Elaboración Propia en base al Programa Estadístico SPSS

Según la tabla N° 34, se aprecia que se tiene una significancia bilateral (sig) mayor al valor de alfa (5%). Por lo cual, la data no tiene una distribución normal, por lo que se aplica estadística paramétrica.

Tabla N° 35: Prueba t para muestras relacionadas

	t	Sig.
Proceso de facturación actual - Proceso de facturación mejorada	2.23	.021

Fuente: Elaboración Propia en base al Programa Estadístico SPSS

Según la tabla N° 35, se aprecia que se tiene una significancia bilateral (sig) menor al valor de alfa (5%). Por lo cual, se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la alterna (H1), por lo que se puede confirmar que si hay una gran diferencia entre la productividad actual y la productividad después de la mejora de la propuesta. Por consiguiente, se determinó que la propuesta de automatización mejora la productividad en la gestión documentaria y administrativa de una empresa mediante el uso de automatización robótica de procesos.

En conclusión, se confirma que establecida las hipótesis específicas muestran una mejora muy evidente entre la data actual y la mejorada por la propuesta de automatización mediante RPA. De modo que, como efecto se incrementa la productividad en la gestión documentaria y administrativa de una empresa mediante el uso de automatización robótica de procesos, confirmado la hipótesis general.

CONCLUSIONES

1. Con la propuesta de automatización mediante el uso de automatización robótica de procesos (RPA), se logró una mejora en la gestión documentaria y administrativa, ya que el tiempo de procesamiento de facturación actual de 174 minutos se redujo en un 93.05% con la implementación de RPA a 12.1 minutos, el cual fue simulado mediante el software Bizagi, por lo que se puede concluir que, trae consigo beneficios económicos y maximiza su productividad en el área administrativa
2. Se concluyó que, con la automatización mediante la automatización robótica de procesos, se aumentará la eficiencia administrativa de 0.1795 facturas/minuto a 0.5988 facturas/minuto, ya que el tiempo según el estudio realizado por la consultora Deloitte nos indica que todo proceso de automatización tiene un incremento en su productividad de 70%.
3. De igual modo, con la automatización mediante la automatización robótica de procesos, habrá una mejora significativa en la eficacia de ubicación documental de 14.76 minutos a 4.43 minutos, ya que el tiempo según estudio realizado por la consultora Deloitte nos todo proceso de automatización tiene un incremento en su productividad de 70%.
4. Así mismo, con la automatización mediante la automatización robótica de procesos, mejorará la conservación documental de 55.71% de documentos conservados a 100% de documentos conservados, ya que con la plataforma RPA se plantea guardar todo en una base de datos virtual donde los documentos se encuentren a primera instancia cuando sean requeridos.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar la implementación de la propuesta planteada en la investigación, debido al impacto económico que traerá dentro de la empresa del sector industrial médico, así como el planteamiento de indicadores de cumplimiento para la medición del proyecto y complementarlos con los ya propuestos.
2. Se recomienda realizar seguimiento de los indicadores establecidos durante el proyecto. Adicionalmente es recomendable realizar de forma periódica evaluaciones internas para constatar que los resultados de la propuesta estén generando el impacto deseado a nivel económico y estructural, esto mediante reuniones mensuales y/o trimestrales que midan la satisfacción tanto del cliente interno, como el cliente externo, ya que de esta manera podremos medir la estabilidad y rentabilidad a corto, medio y largo plazo.
3. Se recomienda realizar actualizaciones de los materiales de apoyo y constante capacitación al personal ante nuevas propuestas de tecnología dentro de la empresa.
4. Para la mejora de la plataforma se recomienda los siguientes puntos: implementar un módulo que permita recopilar observaciones y oportunidades de mejora por parte del cliente externo/interno, esto con el fin de poder presentar actualizaciones futuras que favorezcan el flujo continuo de la gestión.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍAS

Arias Gonzáles, J. y Covinos Gallardo, M. (2021). Diseño y metodología de la investigación. Editorial Enfoques consulting E.I.R.L. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/352157132_DISENO_Y_METODOLOGIA_DE_LA_INVESTIGACION

Aughton, J. y Ozer, S. (2018). *Reporting Considerations for Developing and Implementing Bots*. [online] Deloitte. Recuperado de <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/audit/ASC/us-aers-robotic-process-automation-internal-controls-over-financial-reporting-considerations-for-developing-and-implementing-bots-september2018.pdf>

Automatización. (s.f). *¿Qué es la automatización robótica de procesos (RPA)?*. Red hat. Recuperado de <https://www.redhat.com/es/topics/automation/what-is-robotic-process-automation>

Baena Paz, G. (2017). *Metodología de la Investigación*. Editorial Patria. Recuperado de http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf.

Balladares, C., Salinas, M. y Godoy, M. (2020). *Rpa para la automatización de la gestión administrativa en el área de finanzas de Seidor* (Tesis de pregrado). Universidad Científica del Sur, Lima, Perú. Recuperado de <https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/1710/TB-Balladares%20C-et%20al.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Carro R. y González D. (2019). *Productividad y competitividad*. Mar de Plata, Argentina: Editorial de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Recuperado de http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf

Casanovas, J. (2014). *Cómo mejorar la logística de su empresa mediante la simulación*. Ediciones Díaz de Santos. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/62835?page=34>.

Domínguez Gonzalo, E. (2014). *Gestión de archivos MF0978*. Editorial Tutor Formación. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/59852?page=1>.

Echeverri Ariasa, J., Bedoya Beltránb, J. A., & Bedoyac, S. (2020). *Implementación RPA para la automatización de procesos de administración del personal en Compañía Nacional de Empaques S.A.* CISTI (Iberian Conference on Information Systems & Technologies / Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação) Proceedings, 1–5.

Gutiérrez, F. (2018). *Plan de Mejora Continua para la Optimización del Proceso de Producción en el Rubro Gráfico de la Empresa Exiven Peru S.A.C*, San Borja – 2016 (Tesis de Pregrado). Universidad Autónoma del Perú, Lima, Perú. Recuperado de <http://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/AUTONOMA/562/1/FRECIA%20GUTIERREZ%20OCANA.pdf#page=54&zoom=100,109,676>.

Garrell Guiu, A. y Guilera Agüella, L. (2019). *La industria 4.0 en la sociedad digital*. Marge Books. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/106378?page=1>

García, E. (2020). *Automatización de procesos industriales: robótica y automática*. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/129686?page=1>.

González, S., Viteri, D., Izquierdo, A., & Verdezoto, G. (2020). *Modelo de gestión administrativa para el desarrollo empresarial del Hotel Barros en la ciudad de Quevedo*. Revista Universidad y Sociedad, 12(4), 32-37.

Guevara, E. y Zegarra, R. (2015). *Aplicación de un modelo integrado de gestión de la producción para mejorar la productividad de la línea de fabricación de llaves*

de cerradura (Tesis de pregrado). Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú. Recuperado de <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/2056>

Gutiérrez Pulido, H. (2010). *Calidad total y productividad*. Editorial McGraw-Hill. Recuperado de <http://uprid2.up.ac.pa:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1392/calidad%20total%20y%20productividad.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hernández Sampieri, R. y Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación*. Editorial McGrawHill. Recuperado de http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf.

Herrera, R. (2019). *Propuesta de automatización para la mejora del proceso de renovación de contratos del área de recursos humanos de una empresa privada* (Tesis de Pregrado). Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú. Recuperado de http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9279/1/2019_Herrera-Leyva.pdf

Izaguirre, E. (2012). *Sistemas de automatización*. Editorial Feijóo. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/bibliourp/titulos/124330>.

Kaya, C., Turkyilmaz, M. & Birol, B. (2019). *Impact of RPA Technologies on Accounting Systems*. *Journal of Accounting & Finance*, 82, 235–249. <https://doi.org/10.25095/mufad.536083>

Ladrón de Guevara, M. (2020). *Gestión de archivos MF0978*. Editorial Tutor Formación. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/bibliourp/titulos/127914>.

Martínez Aguiló, J. (2019). *Industria 4.0: la transformación digital en la industria*. Editorial UOC. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/113336?page=1>.

Mendoza Briones, A. (2017). *Importancia de la gestión administrativa para la innovación de las medianas empresa comerciales en la ciudad de Manta*. *Dominio de las ciencias*, 3(2), 947-964. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6325898>

Navarro, E. y Roca, H. (2020). *Propuesta de automatización del proceso de ventas para un grupo de ópticas* (Tesis de Pregrado). Universidad de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú. Recuperado de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/654008/Navarro_P E.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Organización Internacional de Normalización (2001). *Información y documentación*. [online] Gestión de documentos (ISO 15489). Recuperado de [http://www.informacionpublicapgr.gob.sv/descargables/sia/normativa-internacional/GESTexto1\(CS\).pdf](http://www.informacionpublicapgr.gob.sv/descargables/sia/normativa-internacional/GESTexto1(CS).pdf)

Otero Ortega, A. (2018). *Enfoques de investigación*. Editorial de la Universidad de Atlántico. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION

Petteri Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia Artificial (101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro)*. Editorial Planeta S.A. Recuperado de https://www.planetadelibros.com/libros_contenido_extra/40/39307_Inteligencia_artificial.pdf

Príncipe, B. y Mendoza, C. (2019). *Automatización robótica de procesos en las conciliaciones bancarias de una empresa industrial* (Tesis de Pregrado). Universidad Privada del Norte, Lima, Perú. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11537/22495>

Productividad. (s.f). *Tipos de Productividad. Másymejor*. Recuperado de <https://masymejor.com/tipos-de-productividad/>

Radke, A., Minh Trang Dang, & Tan, A. (2020). *Using Robotic Process Automation (Rpa) to Enhance Item Master Data Maintenance Process*. LogForum, 16(1), 129–140. <https://doi.org/10.17270/J.LOG.2020.380>

Russo, P. (2013). *Gestión documental en las organizaciones*. Barcelona, Spain: Editorial UOC. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/56515?page=1>.

Triana-Velázquez, Y., Febles-Rodríguez, J. P., Mena-Mugica, M., González-Benítez, N., & García-González, M. (2018). *Diagnóstico de los sistemas de gestión documental para desarrollar la gestión del conocimiento*. *Ingeniería Industrial*, 39(1), 46–55. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/rii/v39n1/rii06118.pdf>

Tripathi, A. (2018). *Learning robotic process automation: Create software robots and automate business processes with the leading rpa tool - uipath*. ProQuest Ebook Central. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com>

Vílchez Beltrán, J. (2019). *Gestión de archivos*. Editorial IC. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/bibliourp/titulos/129552>.

Izaguirre Castellanos, E. (2012). *Sistemas de automatización*. Editorial Feijóo. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/124330?page=1>.

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de consistencia

Título: Propuesta de automatización para el incremento de la productividad en la gestión documentaria y administrativa de una empresa mediante el uso de automatización robótica de procesos.					
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES GENERALES	INDICADORES	METODOLOGÍA
¿En qué medida la propuesta de automatización permitirá incrementar la productividad en la gestión documentaria y administrativa de una empresa mediante el uso de automatización robótica de procesos?	Determinar en qué medida la propuesta de automatización permite incrementar la productividad en la gestión documentaria y administrativa de una empresa mediante el uso de automatización robótica de procesos.	Si se usa la automatización robótica de procesos, entonces la propuesta de automatización permite incrementar la productividad en la gestión documentaria y administrativa de una empresa.	INDEPENDIENTE X: Automatización DEPENDIENTE Y: Productividad	(Tiempo de proceso de facturación actual -Tiempo de proceso de facturación propuesto)/ *100	Tipo: Aplicada Nivel: Explicativo. Tipos de Diseño: Experimental - Cuasiexperimental Enfoque: Cuantitativo. Población: Se enfocará en la cantidad de facturas emitidas en el área administrativa durante el periodo de enero 2020 a diciembre 2020. Muestra: 1 cálculo de la muestra es por muestreo simple aleatorio obteniendo 181 facturas emitidas en el periodo de enero 2020 a diciembre 2020. Técnica de recolección de datos: - Encuestas. - Observación no experimental. Técnica de procesamiento de datos: - Bizagi Modeler (Diagramas de flujo) - Diagrama de Ishikawa
PROBLEMA ESPECÍFICO 1 ¿En qué medida la propuesta de automatización permitirá incrementar la eficiencia administrativa en la gestión documentaria y administrativa de una empresa mediante el uso de automatización robótica de procesos?	OBJETIVOS ESPECÍFICO 1 Analizar en qué medida la propuesta de automatización permitirá incrementar la eficiencia administrativa en la gestión documentaria y administrativa de una empresa mediante el uso de automatización robótica de procesos.	HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1 Si se usa la automatización robótica de procesos, entonces la propuesta de automatización permite incrementar la eficiencia administrativa en la gestión documentaria y administrativa de una empresa.	VARIABLES DEPENDIENTE ESPECÍFICA 1 Y1: Eficiencia administrativa	DEPENDIENTE Eficiencia administrativa	
PROBLEMA ESPECÍFICO 2 ¿En qué medida la propuesta de automatización permitirá incrementar la agilización de ubicación documental en la gestión documentaria y	OBJETIVOS ESPECÍFICO 2 Analizar en qué medida la propuesta de automatización permitirá incrementar la agilización de ubicación documental en la gestión documentaria y	HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2 Si se usa la automatización robótica de procesos, entonces la propuesta de automatización permite incrementar la agilización de	VARIABLES DEPENDIENTE ESPECÍFICA 2 Y2: Agilización de ubicación documental	DEPENDIENTE Eficacia de ubicación documental	

administrativa de una empresa mediante el uso de automatización robótica de procesos?	administrativa de una empresa mediante el uso de automatización robótica de procesos.	ubicación documental en la gestión documentaria y administrativa de una empresa.			- Programa de análisis: SPSS. - Microsoft Excel.
PROBLEMA ESPECÍFICO 3 ¿En qué medida la propuesta de automatización permitirá incrementar la disposición documental en la gestión documentaria y administrativa de una empresa mediante el uso de RPA?	OBJETIVOS ESPECÍFICO 3 Analizar en qué medida la propuesta de automatización permitirá incrementar la disposición documental en la gestión documentaria y administrativa de una empresa mediante el uso de automatización robótica de procesos.	HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3 Si se usa la automatización robótica de procesos, entonces la propuesta de automatización permite incrementar la disposición documental en la gestión documentaria y administrativa de una empresa.	VARIABLES DEPENDIENTE ESPECÍFICA 3 Y3: Disposición documental	DEPENDIENTE % Conservación documental	

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 2: Certificado – Sustento de capacitación Scrum Master

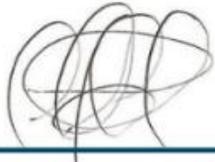


CERTIFICADO DE APROBACIÓN
Felicitaciones:

Judith Ayala Huaranga

Te has convertido en un experto en:
Profesional Scrum Master - PSM

Educación completada en fecha ● **13-09-2021**
Con una duración de ● 6 horas


CLOVER BRITO
Presidente


NOHELIA BASTIDAS
VP Academia



G-Talent certifica la participación del estudiante y la culminación exitosa de la formación

ANEXO 3: Certificado – Sustento de capacitación Scrum Product Owner

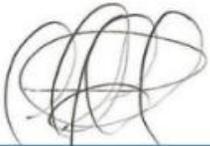


CERTIFICADO DE APROBACIÓN
Felicitaciones:

Melanie Antuaneth Flores Saravia

Te has convertido en un experto en:
Scrum Product Owner - SPO

Educación completada en fecha ● **12-09-2021**
Con una duración de ● 6 horas


CLOVER BRITO
Presidente


NOHELIA BASTIDAS
VP Academia



G-Talent certifica la participación del estudiante y la culminación exitosa de la formación

ANEXO 4: Carta de presentación

CARTA DE PRESENTACIÓN

Sr. Ing. César Rivera Lynch

Presente

Asunto: Validación de instrumento a través de juicio de experto

Nos es grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y, asimismo, hacer de su conocimiento que conocedores de su trayectoria académica y profesional, por lo cual lo elegimos como JUEZ EXPERTO y agradeceremos su apoyo para revisar el instrumento de medición que pretendemos utilizar en la investigación: "PROPUESTA DE AUTOMATIZACIÓN PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA GESTIÓN DOCUMENTARIA Y ADMINISTRATIVA DE UNA EMPRESA MEDIANTE EL USO DE AUTOMATIZACIÓN ROBÓTICA DE PROCESOS."

Los instrumentos de medición a validar son:

- Encuesta del proceso de gestión documentaria y administrativa.
Objetivo: Registrar información relevante del proceso de gestión documentaria y administrativa.

El expediente de validación que le hagamos llegar contiene:

- Matriz de consistencia.
- Instrumento: Encuesta del proceso de gestión documentaria y administrativa.

Expresándole nuestros más sinceros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle de antemano por la atención que dispone a la presente solicitud.

Atentamente.

Bach.Ing. Judith Ayala Huaringa / Bach.Ing. Melanie A. Flores Saravia

ANEXO 5: Validez del instrumento de investigación Juicio de Expertos

Validez de instrumento de investigación Juicio de Expertos

TESIS: "PROPUESTA DE AUTOMATIZACIÓN PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA GESTIÓN DOCUMENTARIA Y ADMINISTRATIVA DE UNA EMPRESA MEDIANTE EL USO DE AUTOMATIZACIÓN ROBÓTICA DE PROCESOS."

Indicaciones:

Estimado Juez, una vez analizados los ítems pertinentes a la encuesta de evaluación del proceso de gestión documentaria y administrativa, por favor califique con una escala de 1 al 5 señalando con una "X" la alternativa que usted considere correcta.

Criterios de valoración:

1= Deficiente, 2=Baja, 3=Regular, 4=Aceptable,5= Muy aceptable

Criterios	Descripción	Puntuación				
		1	2	3	4	5
Claridad	El cuestionario se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.					X
Consistencia	El cuestionario posee una estructura concisa.				X	
Coherencia	El cuestionario tiene relación lógica con la variables de estudio.				X	
Suficiencia	Las preguntas desarrolladas bastan para obtener información requerida.					X
Objetividad	El cuestionario esta expresado a través de información neutral e imparcial.					X
	Subtotal				8	15
	Total					23

Puntajes a validar

De 5 a 10 Formato invalido, replantar.
De 11 a 15 Formato invalido, cambiar.
De 16 a 20 Formato valido, mejorar
De 20 a 25 Formato válido, aplicar

Opinión final: instrumento validado



Mg. César Rivera Lynch

ANEXO 6: Formulario de encuesta

ENCUESTA – PROCESO DE GESTIÓN DOCUMENTARIA Y ADMINISTRATIVA

Fecha: 17 - 07 - 2021

Les presentamos el siguiente formato para nuestra base de investigación, el cual agradeceríamos que pueda ser llenado con total veracidad, teniendo en cuenta que las respuestas serán totalmente anónimas.

Marque con una X la puntuación que considere conveniente de acuerdo al siguiente cuadro de calificaciones:

1	2	3	4	5
Nunca	Rara vez	A veces	A menudo	Siempre

RETRASOS EN LA GESTIÓN DOCUMENTARIA Y ADMINISTRATIVA					
	1	2	3	4	5
Existen retrasos en el área administrativa durante el proceso de gestión documentaria y administrativa.					
Se encuentra fácilmente la documentación solicitada en el área administrativa.					
Se entrega a tiempo la documentación interna requerida en el área administrativa.					
Se entrega a tiempo la documentación externa requerida en el área administrativa.					
Comentarios					

Marque con una X la puntuación que considere conveniente de acuerdo al siguiente cuadro de calificaciones:

1	2	3	4	5
Nunca	Rara vez	A veces	A menudo	Siempre

HOMOLOGACIÓN DE PROCESOS EN LA GESTIÓN DOCUMENTARIA Y ADMINISTRATIVA					
	1	2	3	4	5
Existen políticas y protocolos de procedimientos de manejo de documentación en el área administrativa.					
Existen formatos de requerimientos de información en el área administrativa.					
Existen indicadores de medición de la productividad en el área administrativa.					
Comentarios					

Marque con una X la puntuación que considere conveniente de acuerdo al siguiente cuadro de calificaciones:

1	2	3	4	5
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE LA GESTIÓN DOCUMENTARIA Y ADMINISTRATIVA					
	1	2	3	4	5
La aplicación de un sistema automatizado permitirá incrementar la productividad de la gestión documentaria y administrativa en el área administrativa.					
La conservación documental permitirá reducir la perdida de información en el área administrativa.					
La digitalización documental permitirá optimizar la búsqueda de información requerida en el área administrativa.					
Comentarios					