

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Empresarial

Tesis

**Simulación del sistema integrado de gestión
administrativa – Módulo logística para optimizar el
proceso de contrataciones públicas en la Municipalidad
Provincial de Huancavelica**

Aris Malca Morales

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Empresarial

Huancayo, 2021

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

AGRADECIMIENTOS

A través de este párrafo quiero agradecer profundamente a Dios y a todas las personas que apoyaron día a día a que esta investigación tenga un curso correcto y adecuado. También quiero dar un agradecimiento muy especial a mi asesor de tesis el Ing. Miguel A. Córdova Solís, quien con su apoyo y motivación pudo encaminar el desarrollo de la presente tesis.

DEDICATORIA

“A mi madre María Morales Torres con mucho cariño y amor, gracias a su motivación y esfuerzo pudo ayudarme y ser mi soporte en todo momento”.

“A mi familia, por estar en los buenos y malos momentos, a ustedes que siempre están de mi lado.”

Aris Malca Morales

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	xvi
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	1
1.1. Planteamiento y Formulación del Problema	1
1.1.1. Análisis de encuestas a los trabajadores.	9
1.2. Formulación del Problema	13
1.2.1. Problema general.	13
1.2.2. Problemas específicos.	13
1.3. Objetivos	13
1.3.1. Objetivo general.	13
1.3.2. Objetivos específicos.	13
1.4. Justificación e Importancia	14
1.5. Riesgos, Alcances y Limitaciones	15
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	19
2.1. Antecedentes del Problema	19
2.2. La Municipalidad Provincial de Huancavelica	21
2.2.1. Reseña histórica.	21
2.2.2. Sub Gerencia de Logística y Patrimonio – Unidad de Adquisiciones.	23
2.2.3. Misión y Visión	25

2.3.	Bases Teóricas	25
2.3.1.	Simulación.....	25
2.3.2.	Softwares para simulación de procesos.....	28
2.3.3.	Sistema Integrado de Gestión Administrativa.....	29
2.3.4.	Business Process Management (BPM)	42
2.3.5.	Optimización de procesos.....	43
2.3.6.	Contrataciones públicas.....	46
2.3.7.	Contratación de Bienes y Servicios por montos menores o iguales a ocho UIT.....	47
2.4.	Definición de Términos Básicos	49
2.5.	Glosario de Términos	53
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....		55
3.1.	Metodología Aplicada para el Desarrollo de la Solución	55
3.1.1.	BPMN	55
3.1.2.	BPSim.....	57
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN.....		60
4.1.	Identificación de los Requerimientos.....	60
4.2.	Análisis de la Solución	61
4.3.	Diseño	63
CAPÍTULO V: SIMULACIÓN.....		68
5.1.	Simulación.....	68
5.2.	Selección de los Procesos/Problemas	68
5.3.	Diagramación de los procesos	81

5.4.	Validación del Proceso.....	86
5.5.	Análisis de Tiempos	88
5.6.	Análisis de Recursos.....	89
5.7.	Análisis de Calendarios.....	90
5.8.	Ejecución de la Simulación	91
5.9	Corridas de simulación, Resultados y Comparación	92
5.9.1	Corridas de simulación con el uso del sistema actual.	92
5.9.2.	Corridas de Simulación con el uso del SIGA – ML	100
5.10.	Análisis de los Resultados	108
5.10.1.	Resultados con el uso del sistema actual.	108
5.10.2.	Resultados con el uso del SIGA – ML.	110
5.10.3.	Comparación de resultados.	112
CONCLUSIONES.....		115
TRABAJOS FUTUROS		116
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		117
ANEXOS		120
Anexo A. Autorización para la Ejecución de Plan de Tesis.....		120
Anexo B. Solicitud para la Ejecución de Plan de Tesis.....		121
Anexo C. Encuesta a los Trabajadores de la Sub Gerencia de Logística y Patrimonio		122
Anexo D. Análisis de las Encuestas.....		123
Anexo E. Elementos para el Modelado BPMN.....		125
Anexo F. Procesos de la Municipalidad Provincial de Huancavelica		130
Anexo G. Ficha de Procesos de Nivel 0 - Gestión Logística.....		131

Anexo H. Ficha de Procesos de Nivel 1 - Gestión de las Contrataciones.....	132
Anexo I. Ficha de Indicador - Contratación de Bienes y Servicios por Montos Menores o Iguales a Ocho UIT	133
Anexo J. Tiempos por Actividad de la Elaboración de Órdenes de Compra/Servicio con el Uso del Sistema Actual.....	134
Anexo K. Tiempos por Actividad de la Elaboración de Órdenes de Compra/Servicio con el Uso del SIGA - ML	135
Anexo L. Panel Fotográfico.....	136

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Tiempo del Proceso de Elaboración de Órdenes de Compra u Órdenes de Servicio</i>	7
Tabla 2 <i>Competencias de los trabajadores encuestados de la Unidad de Adquisiciones de la SGLyP</i>	12
Tabla 3 <i>Análisis de Requerimientos del Software</i>	62
Tabla 4 <i>Análisis de Requerimientos de Personal</i>	63
Tabla 5 <i>Actividades del Proceso de Elaboración de Órdenes de Compra y/o Servicio (sistema actual)</i>	79
Tabla 6 <i>Actividades del Proceso de Elaboración de Órdenes de Compra y/o Servicio (SIGA – ML)</i>	80
Tabla 7 <i>Propiedades para las corridas de Simulación de O/C</i>	93
Tabla 8 <i>Primera corrida de Simulación O/C con el Sistema Actual por 1 mes (Marzo)</i>	93
Tabla 9 <i>Segunda corrida de Simulación O/C con el Sistema Actual por 2 meses (Marzo – Abril)</i>	94
Tabla 10 <i>Tercera corrida de Simulación O/C con el Sistema Actual por 3 meses (Marzo – Mayo)</i>	94
Tabla 11 <i>Cuarta corrida de Simulación O/C con el Sistema Actual por 6 meses (Marzo – Agosto)</i>	95
Tabla 12 <i>Quinta corrida de Simulación O/C con el Sistema Actual por 12 meses (Marzo 2021 – Marzo 2022)</i>	96
Tabla 13 <i>Propiedades para las corridas de Simulación de O/S</i>	97
Tabla 14 <i>Primera corrida de Simulación O/S con el Sistema Actual por 1 mes (Marzo)</i>	97

Tabla 15	<i>Segunda corrida de Simulación O/S con el Sistema Actual por 2 meses (Marzo – Abril)</i>	98
Tabla 16	<i>Tercera corrida de Simulación O/S con el Sistema Actual por 3 meses (Marzo – Mayo)</i>	98
Tabla 17	<i>Cuarta corrida de Simulación O/S con el Sistema Actual por 6 meses (Marzo – Agosto)</i>	99
Tabla 18	<i>Quinta corrida de Simulación O/S con el Sistema Actual por 12 meses (Marzo 2021 – Marzo 2022)</i>	100
Tabla 19	<i>Propiedades para las corridas de Simulación de O/C</i>	101
Tabla 20	<i>Primera corrida de Simulación O/C con el SIGA - ML por 1 mes (Marzo)</i>	101
Tabla 21	<i>Segunda corrida de Simulación O/C con el SIGA - ML por 2 meses (Marzo – Abril)</i>	102
Tabla 22	<i>Tercera corrida de Simulación O/C con el SIGA - ML por 3 meses (Marzo – Mayo)</i>	102
Tabla 23	<i>Cuarta corrida de Simulación O/C con el SIGA - ML por 6 meses (Marzo – Agosto)</i>	103
Tabla 24	<i>Quinta corrida de Simulación O/C con el SIGA - ML por 12 meses (Marzo 2021 – Marzo 2022)</i>	104
Tabla 25	<i>Propiedades para las corridas de Simulación de O/S</i>	105
Tabla 26	<i>Primera corrida de Simulación O/S con el SIGA - ML por un mes (marzo)</i>	105
Tabla 27	<i>Segunda corrida de Simulación O/S con el SIGA - ML por 2 meses (Marzo – Abril)</i>	106

Tabla 28	<i>Tercera corrida de Simulación O/S con el SIGA - ML por tres meses (marzo – mayo)</i>	106
Tabla 29	<i>Cuarta corrida de Simulación O/S con el SIGA - ML por 6 meses (marzo – agosto)</i>	107
Tabla 30	<i>Quinta corrida de Simulación O/S con el SIGA - ML por 12 meses (Marzo 2021 – Marzo 2022)</i>	108
Tabla 31	<i>Cuadro de los cinco escenarios para la elaboración de O/C con el uso del Sistema actual</i>	109
Tabla 32	<i>Cuadro de los 5 escenarios para la elaboración de O/S con el uso del Sistema actual</i>	109
Tabla 33	<i>Cuadro de los cinco escenarios para la elaboración de O/C con el uso del SIGA - ML</i>	111
Tabla 34	<i>Cuadro de los cinco escenarios para la elaboración de O/S con el uso del SIGA - ML</i>	111
Tabla 35	<i>Tiempo de Ejecución de los Procesos</i>	112
Tabla 36	<i>Tiempo promedio de los cinco escenarios por modelado de procesos</i> ..	113

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Cantidad de requerimientos de bienes o de servicio por día.....	8
<i>Figura 2.</i> Rapidez del sistema actual.	9
<i>Figura 3.</i> Tiempo de procesamiento para elaborar O/C u O/S con el sistema actual.	9
<i>Figura 4.</i> Complejidad de uso del sistema actual.....	10
<i>Figura 5.</i> Frecuencia de errores del sistema actual.	10
<i>Figura 6.</i> Funcionalidad del sistema actual.	11
<i>Figura 7.</i> Eficiencia del proceso de Contratación de Bienes y Servicios por montos menores o iguales a ocho UIT.....	11
<i>Figura 8.</i> Infraestructura de la Sub Gerencia de Logística y Patrimonio - Unidad de Adquisiciones.	24
<i>Figura 9.</i> Tipos de Simulación y su relación con el tiempo.....	27
<i>Figura 10.</i> Metodología para la elaboración de un modelo de simulación a través de BPSim.	57
<i>Figura 11.</i> Módulo Utilitarios - Soporte técnico MEF.....	64
<i>Figura 12.</i> Módulo Configuración – Opción para el Catálogo de Bienes, Servicios y Obras.....	64
<i>Figura 13.</i> Catálogo de Bienes, Servicios y Obras.....	65
<i>Figura 14.</i> Orden de Compra.	66
<i>Figura 15.</i> Interfase SIGA – SIAF.....	67
<i>Figura 16.</i> Mapa de Procesos de Nivel 0 de la Municipalidad Provincial de Huancavelica.....	78
<i>Figura 17.</i> Modelado del proceso de Elaboración de Orden de Compra con el uso del Sistema actual.	82

<i>Figura 18.</i> Modelado del proceso de Elaboración de Orden de Servicio con el uso del Sistema actual.	83
<i>Figura 19.</i> Modelado del proceso de Elaboración de Orden de Compra con el uso del SIGA – ML.	84
<i>Figura 20.</i> Modelado del proceso de Elaboración de Orden de Servicio con el uso del SIGA – ML.	85
<i>Figura 21.</i> Configuración de número de llegadas.	87
<i>Figura 22.</i> Propiedades del Escenario.	88
<i>Figura 23.</i> Análisis de Tiempos.	89
<i>Figura 24.</i> Análisis de Recursos.	90
<i>Figura 25.</i> Análisis de Calendarios.	91

RESUMEN

Esta tesis tiene como finalidad dar una propuesta de solución a los inconvenientes suscitados en la Unidad de Adquisiciones de la Sub Gerencia de Logística y Patrimonio en la Municipalidad Provincial de Huancavelica, en relación al Sistema informático utilizado para el proceso de Contrataciones Públicas, como errores del sistema, demora de procesamiento y respuesta, distribución de cuentas contables erróneas, inexistencia del Catálogo de Bienes, Servicios y Obras (CBSO) estandarizado, así como de la falta de intercomunicación con el Sistema Integrado de Administración Financiera del Sector Público (SIAF – SP). Se plantea la simulación de procesos en base a un modelo con la metodología Business Process Model and Notation (BPMN) y Business Process Simulation (BPSim) haciendo uso del Módulo Logística del Sistema Integrado de Gestión Administrativa (SIGA – ML) para optimizar el proceso de las Contrataciones Públicas en esta institución.

Concluyéndose con esta investigación se pudo validar a través de la simulación de procesos que el uso del SIGA – ML para el proceso de Contrataciones Públicas tuvo resultados favorables en la reducción de tiempos. De tal forma, se pudo observar que el tiempo promedio de las corridas de simulación para el proceso de Elaboración de Órdenes de Compra se redujo en un 54.68%, a comparación del tiempo promedio con el uso del sistema actual. De igual manera, se observó que el tiempo promedio de las corridas de simulación para el proceso de Elaboración de Órdenes de Servicio se redujo en un 52.66%, a comparación del tiempo promedio con el uso del sistema actual. Finalmente, se concluyó que estos hechos determinan que el modelo haciendo

uso del SIGA – ML, optimizaría de manera eficiente los tiempos del proceso de las Contrataciones Públicas en la MPH.

Palabras claves: Simulación de procesos, Módulo Logística, Sistema Integrado de Gestión Administrativa

ABSTRACT

The purpose of this thesis is to provide a solution proposal to the inconveniences raised in the Acquisition Unit of the Sub-Management of Logistics and Heritage in the Huancavelica's Provincial Municipality, in relation to the system used for the Public Acquisition process, such as errors in the system, processing and response delay, distribution of erroneous accounting accounts, non-existence of the standardized Catalog of Goods, Services and Works (CBSO), as well as the lack of intercommunication with the Integrated Public Sector Financial Administration System (SIAF - SP). The processes simulation is proposed based on a model with the Business Process Model and Notation (BPMN) and Business Process Simulation (BPSim) methodology making use of the Logistics Module of the Integrated Administrative Management System (SIGA - ML) to optimize the Public Acquisition process in this institution.

Concluding with this investigation, it was possible to validate through the processes simulation that the use of SIGA - ML for the Public Acquisition process had favorable results in reducing times. In this way, it was observed that the average time of the simulation runs for the elaboration of purchase order process was reduced by 54.68% compared to the average time with the use of the current system. Similarly, the average time of the simulation runs for the elaboration of service order process was reduced by 52.66% compared to the average time with the use of the current system.

Finally, it was concluded that these facts determine that the model making use of the SIGA - ML would efficiently optimize the times of the Public Acquirement process in the MPH.

Keywords: Process simulation, Logistics Module, Integrated Administrative Management System

INTRODUCCIÓN

En el mundo de hoy en día y ya desde hace aproximadamente 40 años atrás, la tecnología aplicada a los procesos de negocio en las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales ha revolucionado la manera en cómo estos se desempeñan, mejorando los tiempos en que se ejecutan, reduciendo el uso de recursos y proporcionando una forma más intuitiva de desarrollarlos, de manera que, todas las organizaciones deberían estar a la vanguardia de los nuevos cambios, pues si estas no incluyen la tecnología en sus procesos, no podrán satisfacer las nuevas necesidades de sus clientes o en caso de las organizaciones gubernamentales, no podrán satisfacer las necesidades de la población. Es importante que estas nuevas herramientas sean implementadas para facilitar y optimizar los procesos, y de esta forma obtener mejores resultados a corto y largo plazo.

Después de haber estudiado las soluciones posibles a los problemas en la Sub Gerencia de Logística y Patrimonio de la entidad en estudio, se determinó realizar la simulación del uso del Sistema Integrado de Gestión Administrativa – Módulo Logística (SIGA – ML) proporcionado por el Ministerio de Economía y Finanzas, a fin de verificar si el uso de esta herramienta optimizaría el proceso de las Contrataciones Públicas que se sustenta en la obtención de un contrato de parte de la entidad con un tercero, a través de la elaboración de una orden de compra o de servicio, debido a que la implementación del SIGA – ML no fue considerada oportuna para la Alta Dirección.

De este modo, se desarrolló la simulación del proceso de elaboración de órdenes de compra/servicio en el marco de optimizar y mejorar este proceso en esta dependencia de la Entidad. Para este propósito, se utilizó como metodología Business

Process Model and Notation (BPMN) y Business Process Simulation (BPSim), que inició con la obtención de información de las actividades de los procesos, el mapeo de estos procesos, toma de tiempos a los procesos, insertarlos en el simulador y realizar las corridas de simulación por periodos de tiempo. Toda esta información fue recogida de la Municipalidad Provincial de Huancavelica.

Esta tesis está dividida en cinco capítulos. En el capítulo I se realizó el planteamiento del estudio que hace referencia a los problemas planteados en la institución, que se enmarcan en dificultades respecto del software informático para el proceso de Contrataciones Públicas. Por otro lado, se plantean los objetivos basados en la problemática encontrada y la justificación, importancia, alcance y limitaciones de la investigación.

En el capítulo II se abarcó el análisis de otras investigaciones realizadas; además, se presentaron las bases teóricas del estudio, que se basan en la simulación, el Sistema Integrado de Gestión Administrativa y la Optimización de Procesos, a fin de describir los conceptos fundamentales y la terminología que se utiliza en la investigación para los siguientes capítulos.

En el capítulo III se expone la metodología acorde a la investigación, que está determinada por el modelado con el estándar BPMN que se utilizará para diagramar los procesos en los cuales se necesita hacer la optimización respectiva y la simulación de procesos con la metodología BPSim que permitirá realizar las corridas de simulación de dichos modelos.

En el capítulo IV se desarrolla el análisis y diseño de la solución que está basado en la simulación del uso del SIGA – ML. En este análisis se describe la

propuesta de solución basada en el uso del SIGA – ML y el diseño, el cual está enmarcado en las características funcionales del software propuesto.

En el capítulo V se presentan los resultados obtenidos a través de las corridas de simulación, así como el análisis de estos mismos a fin de conocer cómo sería el desempeño del software como solución de los problemas encontrados en la Municipalidad Provincial de Huancavelica.

Para finalizar, se presentan las referencias bibliográficas y anexos.

El autor.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Planteamiento y Formulación del Problema

La ejecución del presupuesto público, así como la forma de gestionarlo, es una de las principales fuentes de interés para nuestro Gobierno Central; dado que mucho antes de que la información que hoy en día se manejara digitalmente a través de un ordenador o hasta de un teléfono inteligente, solo podía ser apreciada mediante lo que llamamos en estos tiempos soporte papel. Siendo muy complicada la manera como se desarrollaban estos procesos administrativos. De esta manera, los trámites documentarios que se originaban generaban distintos tipos de problemas como: la pérdida de documentos, la lenta gestión para la obtención de algún documento para auditoría u otros fines, entre otros. Ahora, con la ayuda de herramientas tecnológicas podemos tener una serie de resultados estadísticos y evaluarlos mediante indicadores de gestión estratégica con la finalidad de conocer cuánto nos acercamos a los objetivos y metas establecidas; además, esto permite tener una mejor toma de decisiones y como consecuencia una mejor acogida de la ciudadanía que, al no tener conocimiento sobre estas herramientas, tienen un pensamiento erróneo y críticas no constructivas infundadas.

La Municipalidad Provincial de Huancavelica es la institución más antigua entre las Entidades Gubernamentales de la Región Huancavelica, su creación es más remota que el Gobierno Regional de Huancavelica, por lo cual el sistema administrativo para los procesos de Contrataciones Públicas, es también un sistema informático que fue elaborado para un trabajo de la institución en forma individual y a la medida de esta. Esta entidad es una Unidad Ejecutora de nivel local que se ha desenvuelto en la medida de sus posibilidades con el uso de otra herramienta

informática de gestión administrativa, que no tiene un enlace directo con el Sistema Integrado de Administración Financiera del Sector Público en adelante SIAF - SP. Siendo así que actualmente esta entidad no tiene implementado el Sistema Integrado de Gestión Administrativa – Módulo Logística en adelante SIGA – ML, tan solo cuenta implementado el Módulo Patrimonial conforme a la Resolución Directoral N.º 007-2019-EF/51.01 emitida por la Dirección General de Contabilidad Pública del Ministerio de Economía y Finanzas en la que resuelve el Artículo N.º 1, aprobar el Anexo “Entidades que implementarán el SIGA – Módulo Patrimonio (MEF) durante el ejercicio 2019” de forma obligatoria, conforme a lo dispuesto en el Texto Ordenado de la Directiva N.º 005-2016-EF/51.01 “Metodología para el reconocimiento, medición, registro y presentación de los elementos de propiedades, planta y equipo de las entidades públicas y otras formas organizativas no financieras que administren recursos públicos” (1). Es así que la Municipalidad Provincial de Huancavelica solo implementó dicho Módulo por haber sido dispuesto de manera obligatoria y haber estado dentro del Anexo de tal directiva. Por otra parte, el SIGA – ML y los demás Sub Módulos que la integran, lo usan la mayoría de las entidades públicas a nivel nacional en las oficinas de abastecimiento o las que hagan sus veces.

Un punto importante que no permite que esta herramienta sea debidamente implementada, es por el mismo tamaño de la entidad a la que se realizará la simulación. Muchas de las Unidades Ejecutoras a nivel Nacional aún no cumplen ciertos requisitos para que el SIGA – MEF pueda ser usado en estas mismas. La simulación de uso del SIGA – ML teniendo como base los procesos de Transparencia y Modernización del Estado llevaran a cabo un panorama de cuan eficiente sería este sistema si lo tuviesen implementado en la entidad y de esta forma como cambiarían los procesos técnicos administrativos, cumpliendo el marco del gobierno electrónico

para el desarrollo de nuestro país (2). Sin embargo, a pesar de que este sistema es de uso obligatorio en las entidades Gubernamentales de acuerdo con el Artículo 25° del Decreto Legislativo N°1439, “El registro de la información relacionada con el Sistema Nacional de Abastecimiento es de uso obligatorio por parte de las entidades del Sector Público y se efectúa a través del SIGA, cuyo funcionamiento se sustenta bajo una lógica de datos abiertos” (3), algunas de estas Instituciones decidieron optar por otro medio que fue la creación de un software parecido al SIGA – ML, desarrollado a medida. Este es el caso de la Municipalidad Provincial de Huancavelica, que mediante los mejores esfuerzos desarrollaron el Sistema Integrado de Administración de Gastos también conocido como SIAG que en adelante se le denominará sistema actual, tiene una funcionalidad similar al SIGA – ML, además que no cuenta con la interfase con el SIAF – SP, la cual es la encargada de las afectaciones presupuestales con la finalidad de dar ejecución de gasto dentro de la gestión edil. Considerando que, se define como una interfase en informática a la comunicación o transmisión de datos entre dos sistemas o más, que en este caso permite tener todos los datos generados en el SIGA – ML de manera automática en el SIAF – SP, lográndose la simplificación de procesos y esfuerzos extras al realizar estas acciones. Por otro lado, es preciso mencionar que el sistema actual dispone de cinco módulos que comparten la misma información en una base de datos, de esta forma los trabajadores de la entidad disponen de tal data para realizar los requerimientos, órdenes de compra/servicio, PECOSA (pedido de comprobante de salida), entre otros. Dentro de los módulos que este sistema dispone están: Módulo Logística, Módulo Almacén, Módulo Patrimonial, Módulo Contabilidad y Módulo Presupuestal. Sin embargo, en la actualidad solo dos de estos módulos son utilizados por sus correspondientes oficinas, estos módulos

son: Módulo Logística y Módulo Almacén. Esto se debe a muchas imperfecciones y defectos que el mismo software posee.

Las principales inconsistencias que el sistema utilizado actualmente por la entidad en estudio presenta son las siguientes: problemas técnicos como saturación del sistema, lentitud al realizar distintos procesos al momento de generar las órdenes de compra y/o servicio en los pasos de creación de expedientes, registro de proveedores, registro de cotizaciones, elección de clasificadores de gasto, inexistencia del Catálogo Único de Bienes, Servicios y Obras; además, duplicidad de órdenes de compra y/o servicio. Por otro lado, también se generan inconsistencias que producen problemas administrativos como la demora de la atención de los requerimientos, demora en la codificación de los compromisos mensuales, recopilación de información para insertarlos en el SIAF – SP. De otra parte, actualmente la entidad no ha realizado el saneamiento contable correspondiente a años pasados, por lo que para realizar la implementación de forma eficiente del SIGA – ML se necesita también de la subsanación de esta información. Además, sin dejar de lado el hecho de que disponer de un sistema como el que hasta el momento hacen uso, no permite una seguridad plena de la información que se registra en dicha base de datos, ya que tampoco poseen políticas de seguridad de información; de este modo, existe una gran vulnerabilidad que puede ser quebrantada por la propia iniciativa del personal o terceras personas ajenas a la entidad. Estos problemas que actualmente se suscitan no permiten que exista una respuesta rápida a los requerimientos de bienes y/o servicios que las áreas usuarias emiten a la Sub Gerencia de Logística y Patrimonio, que en adelante también se le conocerá como SGLyP; hecho que determina una ineficiencia en este proceso dentro la Institución.

Si bien es cierto dentro de la entidad en estudio, de acuerdo con la información brindada por la SGLyP, el año 2020 se generó 1822 órdenes de compra y 4787 Órdenes de Servicio (esta información fue recopilada de la SGLyP), esta cantidad varía anualmente según las necesidades de las áreas usuarias y/o proyectos de envergadura local que se desarrollan en un año edil en el marco de su Plan Operativo Institucional (POI).

No obstante, el hecho de simular el uso del SIGA – ML reflejará la rapidez del proceso de las Contrataciones Públicas que se materializa en Órdenes de Compra y/o Servicio; de esta manera, se podrá verificar que los requerimientos de las áreas usuarias podrían ser atendidos de manera oportuna y ágil con la finalidad de cumplir los objetivos institucionales, que como consecuencia favorecería a la población Huancavelicana. Es importante mencionar en este punto, que las contrataciones públicas que se abarcarán en esta investigación son la *contratación de bienes y servicios* por montos menores o iguales a ocho UIT debido a su patrón de recurrencia diario. Cabe resaltar que, optimizar una empresa, entidad o un proceso se puede materializar desde distintas esferas; la esencia de la optimización está basada en ver al negocio a partir de un panorama amplio y hacer los esfuerzos necesarios para que este pueda trabajar de una forma que maximice su valor de manera sostenible en el tiempo. La optimización puede ser abarcada desde distintos campos que pueden trabajarse en su conjunto y de forma progresiva, según las necesidades y objetivos de la empresa. Interpretando a Jon Warner (4), la optimización de un negocio se puede dividir en cuatro esferas: optimización de las perspectivas, el cual hace referencia a la búsqueda del segmento del mercado que se debe considerar; optimización de los procesos, que está enfocado en proveer un buen producto o servicio que utilicen sistemas efectivos y eficientes basados en el uso eficiente de la

tecnología e innovación; optimización de las personas, que debe estar inmersa en agrupar una serie de objetivos y proveer un ambiente cultural positivo para que los equipos de trabajo puedan involucrarse a la visión de la organización, así como proporcionar un ambiente de aprendizaje para un trabajo eficiente y a la vez que pueda ser medido con facilidad; por último, la optimización de las ganancias, que se refiere a proveer un control y dirección de las finanzas que permita que la rentabilidad pueda ser sostenible para todos los interesados. La investigación propone optimizar el proceso de la *contratación de bienes y servicios* por montos menores o iguales a ocho UIT, que se sustenta en la atención eficiente de los requerimientos de las áreas usuarias, involucrando al uso del sistema informático que se utiliza para elaborar las órdenes de compra/servicio en la Unidad de Adquisiciones de la MPH.

Con la finalidad de conocer el tiempo estimado del proceso para generar una orden de compra u orden de servicio, se midió los tiempos en la entidad de estudio; esto se realizó en la primera semana del mes de febrero, a razón de que la Gerencia Municipal emite el Memorando N.º 076-2020-GM/MPH (Anexo A) hacia la Gerencia de Administración y Finanzas, con el tenor de autorizar la solicitud de ejecución del plan de tesis (ver Anexo B), por lo que se hizo la medición de las atenciones de este proceso a los trabajadores encargados en la SGLyP, de esta forma se obtuvieron los siguientes resultados que podemos apreciar en la Tabla 1.

Tabla 1

Tiempo del Proceso de Elaboración de Órdenes de Compra u Órdenes de Servicio

Actividades	Órdenes de compra tiempo promedio (min/s)	Órdenes de servicio tiempo promedio (min/s)
Crear el expediente del requerimiento	1.11	1.02
Realizar Consolidado de Pedidos	2.33	2.31
Escoger requerimientos solicitados	1.15	1.12
Realizar proceso de selección directo	1.25	1.17
Registrar solicitud de cotización	3.37	3.02
Registrar cotización	3.45	3.11
Adjudicar al proveedor	2.22	2.20
Enviar datos para generar órdenes	3.10	3.08
Importar datos	1.12	1.04
Seleccionar clasificadores de gasto	1.35	1.11
Generar orden	1.19	1.21
Registrar Compromiso Anual	5.28	5.35
Registrar Compromiso Mensual	6.54	6.12
Firmas de la Orden	0.58	0.55

Cabe mencionar que esta información fue recolectada en dicha fecha debido a que el inicio de la afectación presupuestal se dio inicio en el mes de febrero, puesto que alguno de los Planes Operativos por oficina aún no habían sido aprobados hasta tal fecha. Consecuentemente, en esta recolección de información se pudo verificar qué tipos de requerimientos eran los más necesitados y con incidencia. Además, los requerimientos de servicio que se presentaron con mayor incidencia están relacionados al personal que labora por locación de servicios en la entidad; así mismo, los requerimientos de compra que son más frecuentes están relacionados a las obras por administración directa que la Municipalidad Provincial de Huancavelica ejecuta. Todos estos requerimientos están sujetos a una afectación presupuestal de cada oficina que a su vez está enmarcado dentro del Plan Operativo Institucional (POI).

La Figura 1 da a conocer la cantidad de requerimientos de bienes o de servicios por día en el periodo de una semana; esta información fue recolectada en la primera semana del mes de febrero del 2021, en la cual se hizo la toma de tiempos del sistema actual mostrado en la tabla precedente a este párrafo. Es así que la medición del tiempo y su promedio corresponden a la cantidad de iteraciones (requerimientos) que se pudo obtener en tal recolección.

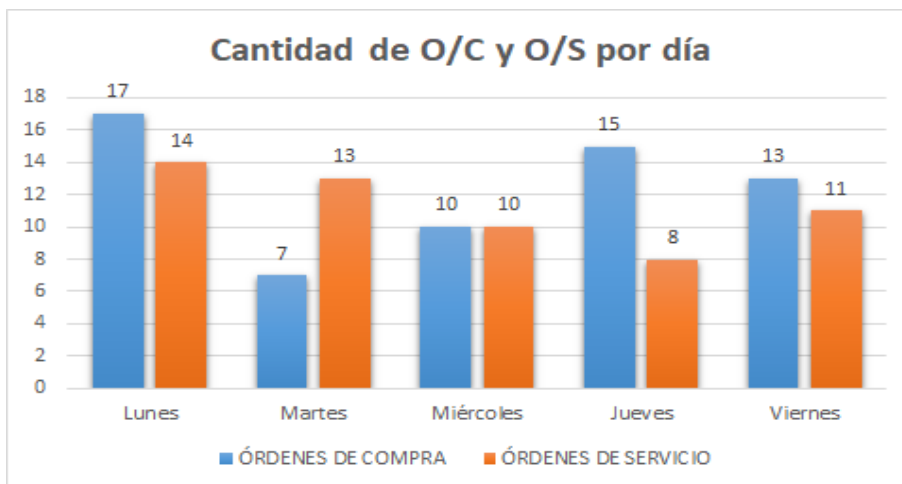


Figura 1. Cantidad de requerimientos de bienes o de servicio por día.

Por otro lado, se necesitó realizar validaciones respecto a los problemas netamente técnicos del software que se presentan con el *sistema actual* que mencionaron los trabajadores de la Unidad de Adquisiciones de la SGLyP. De este modo, para precisar dicha información se realizó una encuesta a las tres personas que conforman la Unidad de Adquisiciones de la Sub Gerencia de Logística y Patrimonio.

La encuesta (Anexo C) fue orientada hacia distintas características como: tiempo de respuesta del sistema, complejidad, frecuencia de errores, funcionalidad y su influencia sobre la eficiencia del proceso en sí. Luego de procesar las respuestas (Anexo D), se obtuvieron resultados que se describen a continuación.

1.1.1. Análisis de encuestas a los trabajadores.

1. Rapidez del Sistema. En la Figura 2 podemos apreciar la percepción de los trabajadores de la Unidad de Adquisiciones respecto a la rapidez del sistema actual para el proceso de elaboración de órdenes de compra/servicio, en la que el 33% refiere que el sistema actual es *muy lento* y el 67% indica que es *lento*.

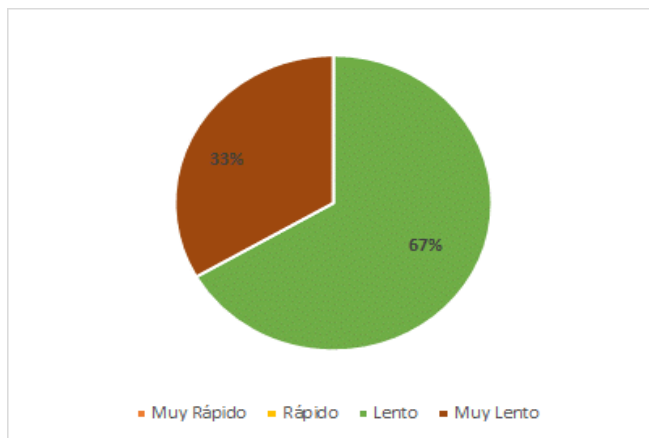


Figura 2. Rapidez del sistema actual.

2. Tiempo de Procesamiento de una O/C u O/S con el sistema actual. De acuerdo con la Figura 3, acerca del tiempo de procesamiento para la elaboración de órdenes de compra/servicio, el 100% de los trabajadores indicaron que demoran más de 20 minutos en elaborar una orden de compra/servicio.

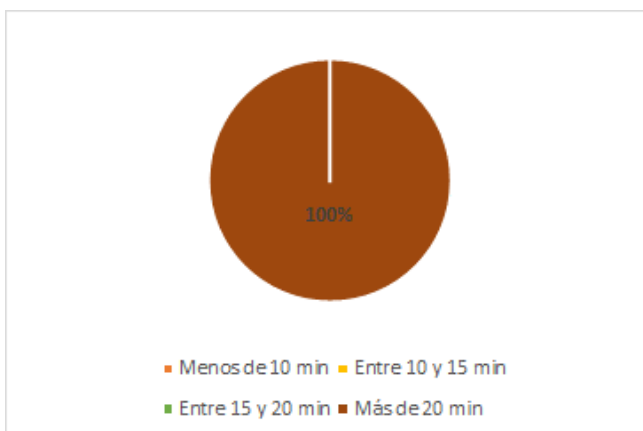


Figura 3. Tiempo de procesamiento para elaborar O/C u O/S con el sistema actual.

3. Complejidad del sistema actual. Como se puede apreciar en la Figura 4, relacionado a la complejidad del sistema actual, un 33% de los trabajadores da a conocer que el sistema actual es fácil de usar, mientras que el 67% de trabajadores opina que el sistema actual es complejo.

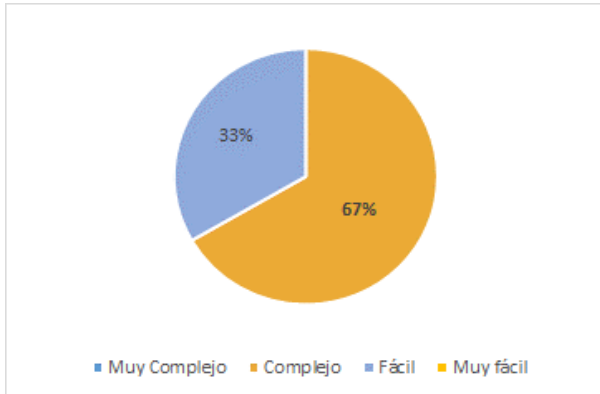


Figura 4. Complejidad de uso del sistema actual.

4. Frecuencia de errores del sistema actual. En la Figura 5 se puede apreciar la información obtenida respecto a la frecuencia de errores del sistema actual; de acuerdo con los resultados, el 100% de los trabajadores indicaron que el sistema presenta errores casi todos los días.



Figura 5. Frecuencia de errores del sistema actual.

5. Funcionalidad del sistema actual. Como se puede observar en la Figura 6, relacionada a la funcionalidad del sistema actual, un 33% considera que el sistema actual es poco funcional, mientras que el 67% indica que el sistema actual es funcional.

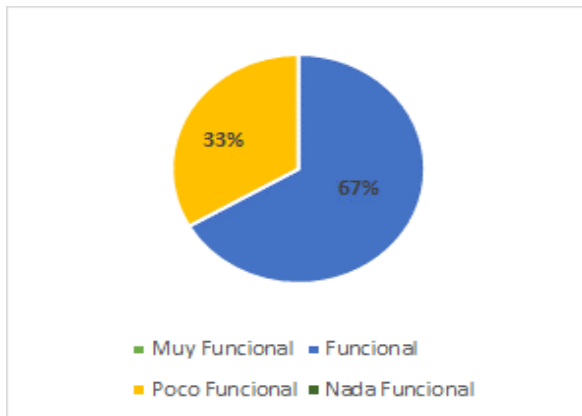


Figura 6. Funcionalidad del sistema actual.

6. Eficiencia del Proceso de Contratación de Bienes y Servicios por montos menores o iguales a ocho UIT. Según la Figura 7, relacionada a la eficiencia del proceso de Contratación de Bienes y Servicios por montos menores o iguales a ocho UIT, el 100% de los trabajadores indicó que este proceso es poco eficiente.



Figura 7. Eficiencia del proceso de Contratación de Bienes y Servicios por montos menores o iguales a ocho UIT.

7. Competencias de los trabajadores de la Unidad de Adquisiciones de la Municipalidad Provincial de Huancavelica. A continuación, en la Tabla 2 se detallará información de carácter académico y de formación de los trabajadores encuestados. Esta información es útil para tener un panorama del perfil que cumplen los encuestados relacionada a la labor que realizan. Los datos proporcionados por estas personas fueron solicitados personalmente y se pidió confidencialidad respecto de sus nombres y apellidos, por lo que se mostrarán solo sus iniciales.

Tabla 2

Competencias de los trabajadores encuestados de la Unidad de Adquisiciones de la SGLyP

Nombres y Apellidos	Puesto de Trabajo	Condición laboral	Grado(s) Académico(s)	Capacitaciones al 2020
Thelma E. S.	Especialista Administrativo I (compras)	Locación de servicios (Terceros)	Bachiller en Ingeniería Empresarial	Especialización en sistemas gubernamentales: SIAF, SIGA Y SEACE-Instituto interamericano de alta asesoría empresarial
				Curso de MS Office Microsoft: especialista en Excel-Centro de Informática "Ingenieros UNI"
				Diplomado en Sistema integrado de gestión: calidad, medio ambiente, seguridad y salud ocupacional- Universidad Mayor De San Marcos
Jessica A. P.	Asistente Administrativo III (Perú Compras)	D.L. 1057	Licenciada en Administración de Empresas	Gestión de recursos humanos y la ley servir
				Auditoría y control en las contrataciones con el
				Sistema integrado de gestión siga-mef interfase al sistema integrado de administración financiera – siaf sp (v. 19.03.00-mef)
				Ley de contrataciones del estado y su reglamento
				Nuevo sistema de inversión pública –invierte .pe
Seminario procedimientos de selección				
Martha R. S.	Especialista Administrativo II (Servicios)	Locación de servicios (Terceros)	Bachiller en Contabilidad y Finanzas Técnico en Contabilidad	Logística y Contrataciones Públicas
				Curso Contrataciones del Estado
				Implementación de la Gestión por Procesos en las Entidades de la Administración Pública
				Curso SIGA - SIAF

Nota. Información proporcionada por los trabajadores encuestados en la Unidad de adquisiciones de la SGLyP.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema general.

¿Cómo optimizar el proceso de la Contratación de Bienes y Servicios por montos menores o iguales a ocho UIT en la Municipalidad Provincial de Huancavelica?

1.2.2. Problemas específicos.

PE1. ¿Cómo disminuir el tiempo de elaboración de Órdenes de Compra en la Municipalidad Provincial de Huancavelica?

PE2. ¿Cómo disminuir el tiempo de elaboración de Órdenes de Servicios en la Municipalidad Provincial de Huancavelica?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general.

Simular el uso del SIGA – ML a fin de optimizar el proceso de Contratación de Bienes y Servicios por montos menores o iguales a ocho (8) UIT en la Municipalidad Provincial de Huancavelica.

1.3.2. Objetivos específicos.

OE1. Simular el uso del SIGA – ML a fin de optimizar la elaboración de Órdenes de Compra en la Municipalidad Provincial de Huancavelica.

OE2. Simular el uso del SIGA – ML a fin de optimizar la elaboración de Órdenes de Servicio en la Municipalidad Provincial de Huancavelica.

1.4. Justificación e Importancia

- Justificación práctica. La investigación que se propone busca dar un modelo en base a una simulación del uso del Sistema Integrado de Gestión Administrativa – Módulo Logística dentro de la Municipalidad Provincial de Huancavelica, que a su vez va a permitir verificar que la articulación mediante la interfase entre los dos sistemas informáticos de mayor relevancia en las instituciones públicas (SIGA – MEF y SIAF – SP) influiría en un eficiente desarrollo de la elaboración de órdenes de compra y/o servicio. Estos procesos administrativos están determinados por la Contratación de Bienes y Servicios por montos menores o iguales a ocho UIT a cargo de la Sub Gerencia de Logística y Patrimonio. La razón fundamental para que esta investigación tenga un curso correcto es para poder brindar un modelo que contribuiría a dar uniformidad, ordenamiento y eficiencia a los procesos administrativos en la ejecución del gasto público, siendo esto reflejado en el cumplimiento de metas y objetivos que la entidad tiene enmarcado en su Plan Operativo Institucional (POI). Además, realizar esta simulación dará lugar a tener un panorama respecto al uso del SIGA – ML en la Municipalidad Provincial de Huancavelica, a fin de optimizar el proceso de elaboración de órdenes de compra/servicio.
- Justificación teórica. Esta investigación propone la búsqueda de la explicación de la importancia que el Sistema Integrado de Gestión Administrativa – Módulo Logística tiene con relación a la optimización en el proceso de Contratación de Bienes y Servicios por montos menores o iguales a ocho UIT en la Municipalidad Provincial de Huancavelica y su contribución a la reducción de tiempos y ordenamiento que generarían si el SIGA – ML fuera implementado en la entidad.

- **Justificación tecnológica.** Un aspecto importante que en nuestra época actual se tiene en consideración para cualquier acción que podamos realizar, se basa también en los procesos tecnológicos. Ahora, en tiempos de pandemia a consecuencia del brote del COVID-19 en el mundo, todas las personas interactuamos con distintos dispositivos tecnológicos, sea desde un celular, computadora, laptop, entre otros. Cabe resaltar que en la mayoría de las instituciones públicas o privadas el uso de un ordenador o computadora es indispensable, sobre todo para el tipo de trabajo que realiza la parte administrativa de cualquier entidad. En este caso la Municipalidad Provincial de Huancavelica necesita de sistemas informáticos eficientes y que se interrelacionen entre sí para no tener dificultades y demoras en sus procesos, sobre todo en procesos pilares como el de las contrataciones públicas.

1.5. Riesgos, Alcances y Limitaciones

- **Riesgos.** Se define por riesgo al desconocimiento de algún posible suceso que se presenta a lo largo del desarrollo de un objetivo (5). También se puede decir que son circunstancias o eventos adversos que no permiten un correcto avance de los procesos o procedimientos para alcanzar alguna meta; además, cuando esto sucede, puede tener repercusiones económicas para los responsables y/o interesados. Por otro lado, entre sus características principales están:
 - Asociado a la actividad que se realiza en base al objetivo.
 - No son fáciles de solucionar, ni es de forma inmediata.
 - El impacto que generan es significativo.
 - Son obstáculos, dificultades o pueden postergar procesos importantes.

De este modo, contextualizando el concepto de riesgo a lo que nos referimos en la investigación, se puede precisar que existen posibilidades respecto de factores externos que afecten el objetivo de la investigación y que no permitirían un correcto desenvolvimiento de este. Dentro de los principales riesgos se encuentran los siguientes:

- La decisión de la alta dirección de la entidad en relación con el uso del SIGA – MEF, ya que esto obstruiría el desarrollo de la investigación, generando demoras en los tiempos e inestabilidad al correcto avance de la tesis.
- Incumplimiento de los plazos debido a la atención inoportuna de la solicitud de información de parte del investigador, atrasando la ejecución de la investigación y afectándola en su totalidad.

De esta manera, se puede saber que estos riesgos son de carácter significativo y que afectarían el buen desarrollo de la investigación; sin embargo, habiendo identificado los riesgos, se puede tener un panorama más amplio y con posibles soluciones a ello.

- Alcances. La presente tesis aborda el estudio de acuerdo al modelo de la Contratación de Bienes y Servicios por montos menores o iguales a ocho UIT, al ser este tipo de contratación la que demanda uso ininterrumpido del software para la elaboración de órdenes de compra y/o servicio, independientemente a que este tipo de contratación no tenga ámbito de aplicación por la Ley de Contrataciones del Estado; esto debido a que en el inciso a) del Artículo 5 de la Ley N.º 30225, se excluye este tipo de contrataciones. Aun así, se encuentran sujetas a supervisión por el Organismo Supervisor de Contrataciones del Estado (OSCE). Por otro lado, los *procesos de selección* llevados a cabo en la Municipalidad

Provincial de Huancavelica representan aproximadamente el 0.95% del total de contrataciones que se realizan y ejecutan a través del sistema informático. Por tal razón, la presente tesis se avoca al tipo de Contratación de Bienes y Servicios por montos menores o iguales a ocho UIT, que representa la mayor parte de las contrataciones anuales (99.05%) y se ejecutan a través del sistema actual.

- Limitaciones. Las limitaciones que se observaron en esta investigación fueron las siguientes:
 - A consecuencia del brote de la COVID-19 en el mundo, nuestro país se vio afectado desde el 15 de marzo del 2020, fecha en la que se declaró el Estado de Emergencia Nacional mediante el D.S. N.º 044-2020-PCM y sus posteriores prorrogas que suspendieron el ejercicio de algunos Derechos Constitucionales, así como la limitación al ejercicio del derecho a la libertad de tránsito de las personas (6). Por este contexto, la Municipalidad Provincial de Huancavelica suspendió la mayor parte de actividades que realizaban, lo que imposibilitó la continuidad de ejecución de la presente tesis. A medida que el Gobierno Central dio apertura a través de las fases de reactivación económica del país, en el mes de agosto se continuó con la ejecución; sin embargo, en la quincena del mes de setiembre, la institución tuvo un contagio masivo, como consecuencia, la entidad entro en cuarentena por aproximadamente un mes, siendo así que nuevamente se detuvo la ejecución de la tesis.
 - Una de las limitaciones más claras e importantes se sustenta en la decisión política de parte de la alta dirección de la entidad al no dar uso al Sistema Integrado de Gestión Administrativa – Módulo Logística, a pesar de que el SIGA – MEF es de uso obligatorio de acuerdo con el Artículo 25º del Decreto

Legislativo N°1439 que menciona lo siguiente: “El registro de la información relacionada con el Sistema Nacional de Abastecimiento es de uso obligatorio por parte de las entidades del Sector Público y se efectúa a través del SIGA – MEF, cuyo funcionamiento se sustenta bajo una lógica de datos abiertos”

(3). Sin embargo, no existe un compromiso de parte de la alta dirección, así como de sus órganos de apoyo a fin de que se logre la operatividad del Sistema Integrado de Gestión Administrativa – Módulo Logística y sus demás Módulos que la componen. Como consecuencia de esta decisión, la investigación se vio afectada en múltiples facetas que fueron determinantes para su desarrollo.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del Problema

Según la investigación realizada por Anticona y Guzmán en su tesis titulada *El Sistema Integrado De Gestión Administrativa y La Gestión Por Resultados De La Gerencia Regional De Educación De La Libertad, Distrito De Trujillo, Año 2016 y 2017*, la implementación de los módulos de Programación, Logística y Tesorería del sistema Integrado de Gestión Administrativa permitió tener información confiable, habiendo sido articulada esta información entre los demás sistemas administrativos, de esta manera pudieron optimizar la calidad de gasto en la gestión del año 2017 (2).

Heras y Huamán en su tesis *Efectividad del ERP "SIGA-MEF" aplicado a las decisiones financieras en la DRE Cajamarca, 2016*, llegaron a los siguientes resultados: "Se concluye que el SIGA-MEF cuenta con un buen nivel de calidad de software en la DRE Cajamarca, que busca simplificar y unificar para tener mayor efectividad", también mencionan que: "El SIGA-MEF ha automatizado todos los procesos de la DRE Cajamarca". De esta forma se puede evidenciar que el Sistema Integrado de Gestión Administrativa permite una mejora significativa a través de su uso (7).

Según la investigación realizada por Valverde en su tesis *Propuesta de implementación y aplicación del sistema SIGA para la mejora del sistema administrativo en el área de Administración de la UGEL Marañón 2016 y 2017*, "El Sistema Integrado de Gestión Administrativa (SIGA) logra facilitar las mejorías de los trabajos en el área de Administración de la UGEL-Marañón", también concluyó que "La constatación del presupuesto por resultados y su información se puede obtener en tiempo real, mejorando la administración de la UGEL-Marañón" (8).

De acuerdo a la investigación realizada por García en su tesis intitulada *El Sistema Integrado de Gestión Administrativa Módulo Logística (SIGA-ML) y su influencia en las contrataciones públicas del Hospital Santa Rosa del distrito de Tambopata – Periodo 2016*, “El Sistema Integrado de Gestión Administrativa Módulo Logística (SIGA – ML) durante el año 2016, ha influido de manera directa y significativa en la contratación de bienes y servicios en el Hospital Santa Rosa, a razón de que el uso de esta herramienta permitió incrementar el número de órdenes de compra, reduciendo sus tiempos de elaboración y atendiendo los requerimientos en el menor tiempo posible, lo cual trasciende en una mejor ejecución del presupuesto asignado a la institución, cumplimiento de las metas presupuestales del Plan Operativo Institucional (POI) y del Plan Anual de Contrataciones (PAC)”, también cabe mencionar que: “Para manejar el Sistema Integrado de Gestión Administrativa Módulo Logística (SIGA – ML) se requiere personal capacitado y en permanente actualización y así poder cumplir con eficiencia y eficacia los procedimientos establecidos para la elaboración de las órdenes de compra y de servicio”. De esta manera, las conclusiones dadas por esta investigación dan soporte al desarrollo de la investigación propuesta, ya que existen resultados positivos (9).

Según la investigación realizada por Pérez en su tesis *Implantación del Sistema Integrado de Gestión Administrativa Módulo Logística SIGA – ML en la Universidad Nacional del Centro del Perú*, “El Sistema Integrado de Gestión Administrativa, integra la información de presupuesto, logística, control patrimonial y contabilidad para contar con información para la toma de decisiones”, asimismo “El Sistema Integrado de Gestión Administrativa obliga a cumplir con diferentes normas para lograr los objetivos planteados en desarrollo y mantenimiento de aplicativos logísticos”. Además, también concluyó que la implantación del SIGA “nos permite

ahorro dinerario en desarrollo y mantenimiento de aplicativos logísticos por contar con soporte MEF” (10).

Paucar y Quispe en su tesis titulada *Sistema Integrado de Gestión Administrativa (SIGA) y toma de decisiones en la Dirección Regional de Transportes y comunicaciones – Huancavelica - 2017*, concluyeron que “Se ha determinado la manera como el Sistema Integrado de Gestión Administrativa (SIGA) se relaciona con la toma de decisiones en la Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones – Huancavelica – 2017; y esta correlación es 89.9%, lo que denota una correlación fuerte positiva”, de esta manera, se puede observar que el Sistema Integrado de Gestión Administrativa (SIGA), cumple con una parte trascendente de toda la gestión pública así como la gestión en cualquier empresa, que es la toma de decisiones (11).

2.2. La Municipalidad Provincial de Huancavelica

2.2.1. Reseña histórica.

Haciendo un recuento histórico, de acuerdo con los documentos más antiguos y a la información de la Municipalidad Provincial de Huancavelica, no existe una fecha de fundación institucional de esta entidad. Sin embargo, el origen y fundación de Huancavelica se remonta al siglo XVI (4 de agosto del año 1571) tras el descubrimiento de las minas de azogue y a fin de dar un control a los impuestos de la corona española de ese tiempo. A partir de ese momento, se le denominó a la ciudad como “La Villa Rica de Oropesa”. Por otra parte, la gran cantidad de mercurio que las minas de Santa Bárbara proveían, fue un cimiento muy importante para la economía española entre los siglos XVI y XVII, a base del despiadado trato y explotación a las personas indígenas de aquel tiempo. Años después, los pobladores

cansados y hartos de la explotación y de las condiciones inhumanas en las que trabajaban, manifestaron su primer grito de libertad el año 1667.

Para un mejor entendimiento de cómo surgen las municipalidades en el Perú, especialmente la Municipalidad Provincial de Huancavelica; a continuación se detallará información recopilada de acuerdo con las constituciones ya derogadas desde el siglo XIX.

De acuerdo con la Constitución del año 1823 que establecía en el artículo 138° lo siguiente: “en todas las poblaciones sea cual fuere su censo, habrá municipalidades”, se podía asumir que independientemente a la cantidad de ciudadanos que la población tenía o al patrimonio económico que disponía, esta merecía un Gobierno Municipal. En aquellos tiempos y con las necesidades del momento, los encargados de este gobierno local debían de asumir distintas responsabilidades a fin de satisfacer las necesidades de la población en general; de esta manera, dentro de sus atribuciones estaba: dar una correcta educación primaria, brindar salud pública, seguridad, orden y limpieza. Todas estas tareas debían ser cumplidas por el consejo municipal de aquel tiempo a fin de un beneficio supremo que es la población; además, si en algún momento no se cumplían dichas actividades o tareas, los gobernantes debían explicar de manera justificada las omisiones o los descuidos que se suscitaron. Por otro lado, si estos mandatarios mostraban incapacidad o negligencia en su gobierno, no podía ser tolerado por la población. Para asumir este tipo de cargos, se necesitaba cualidades como la honestidad, transparencia y eficiencia.

Adicionalmente, el 3 de marzo del año 1825, Bolívar promulgó la ley reglamentaria a fin de dar garantía al carácter electivo de las personas que asumirían cargos en las municipalidades. De acuerdo con esta ley, se determinaba todos los

requisitos o condiciones que la persona debía reunir para ser elegido funcionario municipal. Dentro de estas condiciones era necesario ser un ciudadano en ejercicio; además, la persona debía ser vecino o residir en la parroquia, también debía disponer de una propiedad que le genere como mínimo 300 pesos en un año o realizar algún oficio, ya sea artístico, de docencia o trabajo en alguna industria. Por otro lado, esta ley y sus reglamentos tenían disposiciones de creación de otros órganos de gobierno local en los demás centros poblados; asimismo, se dictaminaba el hecho de la defensa de alguna intromisión por parte de personas que no fueran los vecinos. Asimismo, se disponía de acuerdo con leyes de carácter superior que autoridades superiores tenían prohibida la intromisión en el gobierno local.

En la actualidad, la Ley N.º 27972 – Ley Orgánica de Municipalidades regula todos los aspectos importantes en las Municipalidades, como el funcionamiento adecuado, sus funciones y deberes; además, contiene normas que regulan las actividades a fin de llegar al bien común de esta y de su ciudadanía. Por otro lado, esta ley hace la distinción de tres áreas importantes, las cuales son base fundamental para la existencia de esta misma, estas son: promover el desarrollo, brindar servicios y representar políticamente al vecindario.

2.2.2. Sub Gerencia de Logística y Patrimonio – Unidad de Adquisiciones.

La Sub Gerencia de Logística y Patrimonio es considerada como un órgano de apoyo dentro de la Gerencia de Administración y Finanzas de la Municipalidad Provincial de Huancavelica, la cual se encarga de distintas actividades como la planificación, organización y control del proceso de adquisición de bienes y contratación de prestación de servicios que la entidad requiera a fin de cumplir las actividades o proyectos en la Gestión Municipal. La Unidad de Adquisiciones es una

dependencia más de esta Sub Gerencia, que está encargada de la organización, ejecución y control del proceso logístico para la adquisición de bienes, contratación de servicios, consultorías y ejecución de obras que son requeridos por las distintas áreas usuarias de la entidad. Actualmente, la Sub Gerencia de Logística y Patrimonio está conformada por veintiún profesionales, de los cuales en la Unidad de Adquisiciones son tres los encargados de realizar el proceso de Contratación de Bienes y Servicios por montos menores o iguales a ocho UIT. En la Figura 8, se puede apreciar la distribución de espacios en la cual los trabajadores de esta oficina disponen para realizar sus labores diarias.

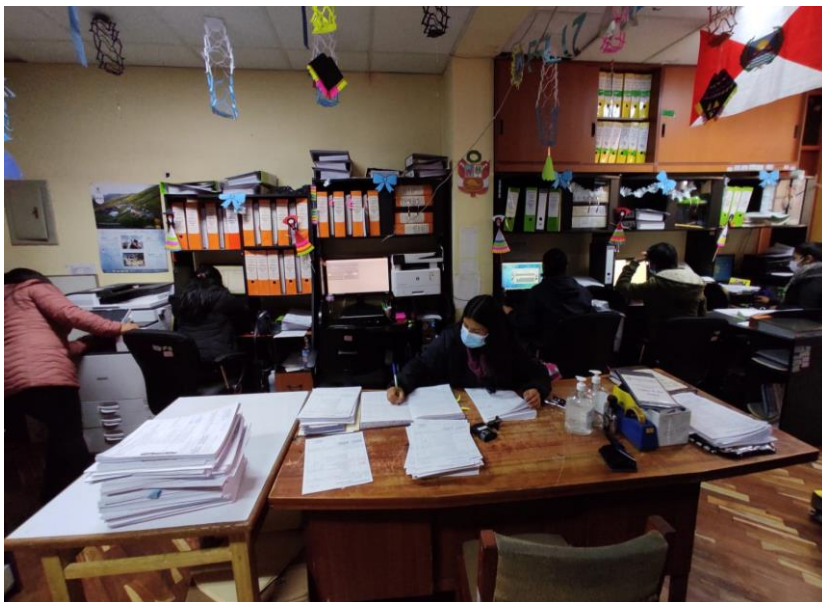


Figura 8. Infraestructura de la Sub Gerencia de Logística y Patrimonio - Unidad de Adquisiciones.

Imagen tomada en la Sub Gerencia de Logística y Patrimonio de la Municipalidad Provincial de Huancavelica

Además, para la labor que realizan los trabajadores de esta dependencia utilizan computadoras personales las cuales disponen de los softwares como el sistema actual (SIAG), SIAF, navegadores, entre otros. Para lo cual es necesario mencionar en este punto que la infraestructura tecnológica utilizada por los

trabajadores de la Unidad de Adquisiciones dispone de las siguientes características para las tres computadoras personales:

- Sistema Operativo: Windows 10 Pro 64bits.
- Procesador: Intel® i5-3470 CPU @3.00GHz (4 CPU).
- Memoria RAM: 4096MB.
- Tarjeta gráfica: Intel® HD Graphics 530.

2.2.3. Misión y Visión

Misión: “Gestionamos eficientemente el desarrollo, con participación de la población organizada, a través de los espacios y mecanismos de participación ciudadana” (12).

Visión: “Ejercemos el emprendimiento económico productivo y vida saludable con justicia social, como base del desarrollo de capacidades de los huancavelicanos” (12).

2.3. Bases Teóricas

2.3.1. Simulación.

La simulación está basada en un método por el cual se puede experimentar una serie de actividades o procedimientos de un sistema. Esta experimentación dará como resultado la forma en que va a responder el sistema a los cambios que se le realizan. Además, podemos afirmar que la simulación va a permitir la experimentación mediante un modelo del sistema a fin de poder comprender aún más los procesos y mejorarlos de acuerdo con su prioridad. Por otro lado, es importante resaltar que la teoría de simulación procura reproducir la conducta del sistema real, de esta forma ver cómo es la evolución de este mismo en el tiempo (13).

Existen diversos puntos por los cuales es necesario realizar la simulación de procesos, y en su gran mayoría se ven los siguientes casos:

- Se procura predecir el comportamiento del sistema antes de ser ejecutado.
- Experimentar directamente con el sistema conlleva a una alta inversión de presupuesto.
- La experimentación directa del sistema puede generar un peligro en el proceso de cambio a este mismo.
- El uso de un prototipo no genera una correcta funcionalidad, es lento y de alta inversión.

“La **simulación** de sistemas se basa en la realización de una serie de experimentos cuya planificación dependerá del objetivo a conseguir” (14).

Existen distintas formas de simular sistemas, esto se debe a que cada sistema tiene una distinta naturaleza a la de otra; cabe resaltar que, dentro de las técnicas de simulación convencional, esta puede dividirse en tres partes debido al criterio y la utilización de la variable para el control de la simulación que es el tiempo, y estas son:

- Simulación de sistemas continuos.
- Simulación de procesos por lotes.
- Simulación combinada.

Por otro lado, existen las técnicas de simulación simbólica, las cuales se dividen en las siguientes:

- Simulación basada en reglas.
- Simulación cualitativa.
- Simulación funcional.
- Simulación causal.

De acuerdo con la Figura 9, se puede apreciar los tipos de simulación mencionados líneas arriba y la relación que tiene con el tiempo.



Figura 9. Tipos de Simulación y su relación con el tiempo.
Tomado de Simulación de procesos y aplicaciones.

De conocimiento general, el tiempo es una variable continua, esta variable puede ser introducida mediante una aproximación a partir de la simulación digital; en este sentido, se tendría que hacer uso de un contador que tenga incrementos constantes, produciendo de esta manera un reloj síncrono y la simulación continua. Si los incrementos van disminuyendo, la aproximación que se quiere llegar a realizar en el sistema físico mejorará siempre y cuando exista un mayor tiempo de cálculo (14).

Si tomamos como referencia un enfoque de planificación o de control estratégico en una empresa o entidad gubernamental como es el caso en estudio, la simulación y su modelado nos va a permitir insertar varios puntos de entrada o *inputs* al sistema; de esta manera, nos va a proporcionar un modelo para su evaluación o diseño y medición o cuantificación de factores trascendentes como la satisfacción del cliente, reingeniería de procesos, utilización de los recursos y el tiempo que se invierte en este proceso. Si se tuviera como objetivo el proceso de reingeniería o innovación,

la simulación es un medio por el cual las organizaciones hacen el intento de reinventarse. Todo este esfuerzo tiene como objetivo una mejora en base a sus procesos, buscando así la innovación de estos mismos para ser más efectivos y eficientes (13).

2.3.2. Softwares para simulación de procesos.

Existen distintos softwares de simulación de procesos que se subdividen por su finalidad de uso, se pueden encontrar desde simuladores de procesos químicos, procesos industriales, procesos de negocio, entre otros. La presente investigación hará uso de un simulador de procesos de negocio, de esta forma entre estos se escogió tres tipos de simuladores de procesos de negocio, y estos son:

- ProModel. Este es un simulador de procesos industriales y de negocio que permite realizar la simulación de procesos de tipo manufactura, procesos logísticos, manejo de materiales, procesos de negocio o servicio. Además, permite realizar la simulación de sistemas como Push y Pull, Just in Time, teoría de restricciones, entre otros. Este programa es utilizado no solamente para simular sino también de acuerdo con el modelo que se le realiza ayuda a optimizarlos.
- Arena. Este programa de simulación brinda la posibilidad de modelar un sistema para su mejor entendimiento y verificar las cualidades que este tiene permitiendo un análisis de su conducta. Por otro lado, también permite la optimización de procesos de acuerdo con la identificación de distintos problemas que el modelo que se le inserte pueda tener. También permite la animación de modelos en 2D o 3D del flujo de procesos que se quiera llegar a modelar.

- Bizagi Modeler. El software Bizagi Modeler es un modelador de procesos de negocio que trabaja bajo el estándar de BPMN, Business Process Model and Notation por sus siglas en inglés o Gestión y Notación de Procesos de Negocio. Este programa permite crear y diagramar flujos de procesos de forma sencilla e intuitiva; además de poder simularlos con distintas características o variables como tiempos, costos, recursos y calendarios, mediante los cuales el usuario será capaz de ver un panorama más amplio y simple a fin de optimizar sus procesos y darles una mejor atención a estos.

2.3.3. Sistema Integrado de Gestión Administrativa.

El Sistema Integrado de Gestión Administrativa, es una herramienta informática que se desarrolla mediante una interfase con el Sistema Integrado de Administración Financiera (SIAF – SP); este sistema es proporcionado por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) para todas las unidades ejecutoras a nivel nacional. Se necesita de ciertos requerimientos para su implementación y cuando estos se cumplen, la implementación es realizada mediante el soporte brindado por el MEF y de la mano con el personal de la entidad; esta es una gran ventaja para las entidades que lo solicitan, ya que una herramienta con las mismas características en el sector privado es de gran inversión (11).

Además, esta herramienta es de uso obligatorio para todas las Unidades Ejecutoras de Gobierno Regional y Local. De acuerdo con el Artículo 25° del Decreto Legislativo N°1439, “El registro de la información relacionada con el Sistema Nacional de Abastecimiento es de uso obligatorio por parte de las entidades del Sector Público y se efectúa a través del SIGA, cuyo funcionamiento se sustenta bajo una lógica de datos abiertos” (3). Así, este sistema debería haber sido implantado el año 2018 de

acuerdo con la disposición; sin embargo, por distintas circunstancias que la Municipalidad Provincial de Huancavelica afronta, hasta el momento no se encuentra operativo el sistema.

Este software tiene como esencia el orden, la simplificación y también la transparencia de los procesos técnicos administrativos que tienen como base las normas establecidas por los órganos rectores de los Sistemas Administrativos (11).

En la actualidad este sistema tiene distintos módulos, los cuales vienen siendo implantados por fases de acuerdo con la necesidad de la Unidad Ejecutora. Dentro de estos módulos tenemos al Modulo Administrador, Módulo Logística, Módulo Patrimonio, Módulo Programación de Presupuesto por Resultados, Módulo de Tesorería, Módulo de Bienes Corrientes, Módulo de Configuración y Módulo Utilitarios. Por otro lado, el Ministerio de Economía y Finanzas como ente que proporciona este sistema a todas las Unidades Ejecutoras a través de su Oficina de Tecnología de la Información (OGTI), también da la capacitación correspondiente sobre el uso del SIGA – MEF, así como manuales de usuario para su correcto funcionamiento. De este modo, a continuación, se describirán los Módulos, Sub-Módulos y la función de cada uno.

1. Módulo Administrador. De acuerdo con el Manual de Usuario del Módulo Administrador proporcionado por el Ministerio de Economía y Finanzas, el presente módulo tiene como finalidad la administración y control de la seguridad y los accesos a cada módulo según sea el caso para los Usuarios que hagan uso del SIGA – MEF, de esta forma se garantiza la integridad, confianza y sobre todo seguridad de la información en el sistema. Por otro lado, este módulo fue desarrollado con el objetivo de la administración de los parámetros que permiten

operar funciones de los demás módulos que el SIGA – MEF dispone en su sistema; además de los módulos en el aplicativo Web (15).

Este módulo dispone de las siguientes funcionalidades dentro de la pestaña administración:

- Parámetros. La opción parámetros da la posibilidad de habilitación del control de vigencia de las contraseñas para los usuarios del sistema, también permite editar los días que tendrán como vigencia estos mismos.
- Perfil de usuario. En la opción perfil de usuario se puede administrar y configurar los distintos roles por cada usuario según sea el caso.
- Inicializar clave de proceso. Algunos módulos de SIGA – MEF requieren de claves para ejecutarse, esta opción es la encargada de inicializar las claves de tales procesos.
- Actualización de versión. Esta opción nos da la facilidad de buscar y actualizar las últimas versiones de los Módulos del SIGA – MEF.
- Resultado scripts. Al momento de actualizar a una nueva versión, el sistema verifica e identifica los scripts que están pendientes o con errores, mediante esta opción podemos detectar lo dicho y posteriormente hacer un reporte al Soporte SIGA – MEF de ser necesario.

2. Módulo de Logística. Según el Manual de Usuario del Módulo de Logística proporcionado por el Ministerio de Economía y Finanzas, el presente módulo permite dar orden a la Gestión Logística, de este modo también permite la administración, registro, control, elaboración, revisión y emisión de informes de todas las adquisiciones de bienes y/ o servicios, además de los viáticos y patrimonio que son realizados por cada Unidad Ejecutora. El Módulo de Logística

es uno de los que más procesos contiene dentro del SIGA – MEF; por tal razón, este módulo está compuesto por los siguientes Sub-Módulos que se presentan como pestañas:

- Sub-módulo tablas. En este Sub-Módulo podemos hacer el registro de informaciones básicas que son utilizadas en el sistema y los procesos de este módulo.
- Sub-módulo programación. Este Sub-Módulo va a permitirnos registrar el Techo Presupuestal, Cuadro Multianual de Necesidades, Reprogramación del Consolidado de Cuadro Multianual de Necesidades, Consolidado de Cuadro Multianual de Necesidades – Logística y Estudio de Mercado. Toda esta información es fundamental para la Programación Multianual de las Necesidades de Bienes, Servicios y Viáticos.
- Sub-módulo pedidos. Uno de los Sub-Módulos más importantes y que todas las Áreas Usuarias hacen uso para generar Pedidos Programados y No Programados de bienes, servicios y por Encargo. Además, los responsables de este proceso tienen las facultades de autorizar pedidos y generar consolidados para después incorporarlos al PAO y poder adquirirlos en lo posterior.
- Sub-módulo proceso de selección. En el caso de este Sub-Módulo, el usuario responsable tiene las facultades de registrar, evaluar y dar seguimiento contractual a los Procesos de Selección que son realizados por la Unidad Ejecutora hasta que esta se haya adjudicado, teniendo como resultado un contrato u orden. Todo este proceso tiene como base la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado que esté vigente.

- Sub-Módulo Adquisición. En este Sub-Módulo se detalla las actividades para generar Cuadros de Adquisición de Bienes y servicios, Órdenes de Compra y Servicios, la secuencia de la fase de Compromiso y Devengado de los documentos y así transmitir al SIAF – SP; por otro lado, permite dar ajustes a la Conformidad de Servicio y las secuencias como Anulación, Ampliación, Rebaja. Además, nos da la posibilidad de obtener un reporte de cada opción.
- Sub-Módulo Almacenes. Para este Sub-Módulo se presentan opciones como: registrar las Entradas al Almacén, atender pedidos mediante la emisión de PECOSAS, consultar PECOSAS, transferencia en Almacén, realizar el inventario inicial, Kardex de Almacén, Inventario Físico del Almacén, Ubicación Física y por último Proceso de Pre-Cierre Mensual.
- Sub-Módulo Gestión Presupuestal. En el presente Sub-Módulo, gracias a la interfase que el SIGA – MEF tiene con el SIAF – SP, el sistema permite cargar los datos del Marco Presupuestal PIM y PCA desde el SIAF – SP, además nos da la opción de control a nivel del Marco Presupuestal o por cada Centro de Costo, de esta forma se puede hacer consultas sobre la ejecución de gasto. Por otro lado, nos permite tener la información sobre los saldos de la Reserva Presupuestal, Reserva del Compromiso Anual, Fase de Compromiso y también los Saldos Presupuestales del SIAF – SP y SIGA – MEF.

Además de todo lo anteriormente mencionado, en este Sub-Módulo es posible dar control a las Afectaciones Presupuestales, en contraste con el Marco Presupuestal por cada Expediente de acuerdo con las Órdenes de Compra, Órdenes de Servicio y las Planillas de Viáticos. Por último, de acuerdo con cada Meta, Fuente de Financiamiento, Cadena Presupuestal y

Clasificador de Gasto se puede cargar los SalDOS Presupuestales desde el SIAF – SP.

- Sub-Módulo Integración. Este Sub-Módulo permite realizar consolidados de información respecto al Cuadro de necesidades en fases como Requerido y Programado; también se tiene la posibilidad de exportar dicha información en formato Excel, esta información sirve de mucho apoyo al usuario responsable de remitir información al Ministerio de Economía y Finanzas.

3. Módulo de Patrimonio. Conforme al Manual de Usuario del Módulo de Patrimonio proporcionado por el Ministerio de Economía y Finanzas, el presente Módulo tiene como fin dar una guía a los Usuarios para registrar, administrar, controlar, cautelar y supervisar los bienes patrimoniales de su Entidad, en la operatividad y uso del SIGA – MEF, logrando una administración eficiente, eficaz y transparente para cada etapa del proceso. De igual forma como en el Módulo Logística, este módulo está compuesto por los siguientes sub-módulos que se presentan como pestañas:

- Sub-Módulo Tablas. Este Sub-Módulo está contenido por diferente información sobre Causales de baja, Sedes, Centro de Costos, personal y almacenes de acuerdo con cada Unidad Ejecutora. De esta forma, va a permitir al usuario configurar parámetros, consultar tablas relacionadas a este módulo, personalizar sus accesos (claves) mediante el cambio de estas mismas.
- Sub-Módulo Mantenimiento. Este Sub-Módulo tiene distintas funcionalidades respecto del registro de bienes muebles por cada Centro de Costo y Sede que se asigna a los usuarios de la entidad. Además, permite realizar el registro del Inventario Físico, así como el procedimiento de registro y control para Altas, Bajas y Mejoras.

- Sub-Módulo Seguimiento y Control. El presente Sub-Módulo contiene la funcionalidad de llevar el control de cada activo que fue asignado a los dependientes de cada Unidad Ejecutora para su respectivo uso. Además, permite la actualizar los datos que se producen al cambiar de Ubicación Física, el responsable o usuario a utilizar el activo.
- Sub-Módulo Consultas y Reportes. En el caso de este Sub-Módulo, va a permitir realizar consultas respecto a los Centros de Costos, Personal, Cuentas contables, etc. El usuario que utilice este módulo podrá filtrar la información que requiera de acuerdo con la información contenida en este Sub-Módulo.
- Sub-Módulo Procesos. Este Sub-Módulo va a permitir al usuario responsable la realización del Proceso de Cierre Contable por cada mes, además de la carga del Inventario Inicial y también va a permitir exportar estos datos a un archivo Excel para su posterior uso en otros Módulos.
- Sub-Módulo Utilitario. En este Sub-Módulo, los usuarios que lo utilicen tienen la posibilidad de importar y exportar los datos del Módulo Patrimonio, además permite la consulta de registros de auditorías de los movimientos realizados en el Módulo Patrimonio.
- Sub-Módulo Inmuebles. Este Sub-Módulo va a permitir al usuario la realización del registro de inmuebles ya sea por Inventario inicial, Altas o Inventario Físico; además esta información que fue registrada podrá ser importada al Módulo de Revaluación de Edificios y Terrenos.
- Sub-Módulo Construcción en Curso. El presente Sub-Módulo va a permitir a la Unidad Ejecutora que haga uso de este, poder tener un registro de acuerdo con las obras, construcciones en curso, proyectos, así como el control de

adicionales, avances y adelantos de obra. También va a permitir llevar el control de los procesos de liquidación y conclusión de obra de acuerdo con la construcción de estas mismas.

4. Módulo de Programación de Presupuesto por Resultados. De acuerdo con el manual de usuario del Módulo de Programación de Presupuesto por Resultados, este tiene el objetivo de hacer un registro respecto al avance de las metas fijadas programadas, así como de las que están en fase de ejecución; además, va a permitir al usuario realizar un cálculo del costo referencial y costo real de acuerdo con las fases de programación a fin de realizar el Cuadro de Necesidades y los respectivos ajustes que se necesiten.

- Sub-Módulo Tablas. En este Sub-Módulo el usuario encargado podrá cargar y asignar la información referente a este Módulo como son los Sub-productos, cartera de servicios, puntos de atención, la personalización de claves y el cambio de clave de usuario.
- Sub-Módulo Listado de Insumos. El presente Sub-Módulo es uno de los más simples dentro del Módulo de Programación por resultados, y nos permite realizar la carga de insumos, así como la personalización de los Sub productos por cada Categoría.
- Sub-Módulo Programación. En el caso del Sub-Módulo de programación, el usuario encargado registrará la programación de insumos por cada punto de atención y Sub-producto/meta. Además, podrá registrar las metas físicas programadas y de ejecución; por otro lado, permitirá mediante otra opción el bloqueo del Cuadro de Necesidades.

- Sub-Módulo Reportes. Este Sub-Módulo va a permitir la obtención de distintos tipos de reportes de acuerdo con la información que fue insertada en el los distintos Sub-Módulos del Sistema.
5. Módulo de Tesorería. Según el manual de usuario del Módulo de Tesorería, permite registrar distinto tipo de información relacionada a los procedimientos de otorgamiento, asignación y rendición de cuentas de viáticos y pasajes fuera y dentro del territorio nacional de acuerdo con la necesidad de cada Unidad Ejecutora; además, permite también registrar la información relacionada a la administración de la Caja Chica y Caja General. Por otro lado, permite el registro de información relacionada al seguimiento de garantías asociadas a contratos, retenciones y detracciones de CP (comprobantes de pago) a fin de informar a la SUNAT y declaraciones de registro de compras.
- Sub-Módulo Tablas. En este Sub-Módulo el usuario podrá encontrar información a base de una consulta respecto de los Bancos y las Cuentas Bancarias que se cargan directamente en el SIAF – SP. Además, también permite realizar distintas operaciones que corresponden al Sub-Módulo de Viáticos y Tesorería. Por otro lado, como última opción tenemos la personalización de la clave del sistema y la opción de cambiar la clave del usuario.
 - Sub-Módulo Viáticos. Este Sub-Módulo dispone de distintas funcionalidades como: registrar Pedidos de viáticos de acuerdo con un determinado procedimiento que comienza con la generar, autorizar, comprometer, devengar rendir, devolver y anular de acuerdo con la planilla de viáticos por comisión de servicios.

- Sub-Módulo Caja General. En este Sub-Módulo el encargado podrá efectuar la generación de recibos de caja; además, permite realizar la consolidación o generación de recibos de ingreso de las cajas y los distintos conceptos que la Unidad Ejecutora disponga.
- Sub-Módulo Caja Chica. De acuerdo con las funcionalidades de este Sub-Módulo, el usuario responsable podrá realizar el registro de ingresos, egresos y rendición de caja chica. Además, una de las funcionalidades importantes de este Sub-Módulo es que permitirá realizar el Arqueo y Liquidación.
- Sub-Módulo Valores. Este Sub-Módulo permite al usuario la consulta de información referida a las Garantías y Seguimiento de contratos que son registrados en el Módulo Logística.
- Sub-Módulo Declaraciones. En este Sub-Módulo, el usuario encargado podrá generar el Registro de compras, además de calcular las detracciones, retenciones de los CP que son a solicitud de la SUNAT. También, podrá exportar a través de un archivo Excel el Registro de compras, así como el COA para presentar a la SUNAT.
- Sub-Módulo Gestión Presupuestal. Dentro de este Sub-Módulo el usuario podrá efectuar la operación de la fase “Determinado”, además podrá realizar la secuencia de fase “Devolución” a través de la interfase correspondiente al SIAF – SP. Por otro lado, se puede efectuar la consulta de saldos presupuestales por Caja Chica, los saldos existentes del PAO Proyectado y los saldos presupuestales en general del SIAF – SP por niveles como: fuentes de financiamiento, metas y clasificadores de gasto.

- Sub-Módulo Utilitarios. El presente Sub-Módulo va a permitir al usuario realizar el seguimiento y monitorear las transacciones que se efectuaron a través del registro de Viáticos, Caja General y Caja Chica.

6. Módulo de Bienes Corrientes. De acuerdo con el Manual de Usuario del Módulo de Bienes Corrientes, proporcionado por el MEF, señala que el presente Módulo tiene la finalidad de registrar, controlar y realizar el seguimiento oportuno en materia de los Bienes Corrientes como son: suministros médicos, accesorios de equipos médicos, gabinetes y bienes de laboratorio en general. De esta forma, los usuarios podrán hacer uso de esta función del sistema a fin de administrar dichos bienes de forma ordenada, transparente y eficiente. Así mismo, este Módulo dispone de otros Sub-Módulos que a continuación se detallarán.

- Sub-Módulo Tablas. El presente Sub-Módulo va a permitir al usuario la personalización del Catálogo Institucional de Bienes Corrientes; además; permitirá el cambio de la calve de usuario y la personalización de las claves del Sistema.
- Sub-Módulo Movimientos. Este Sub-Módulo es el encargado del registro de Inventario inicial, los ingresos, asignaciones, así como salidas de los distintos Bienes Corrientes de la entidad.
- Sub-Módulo Consultas/Reportes. En este Sub-Módulo, el usuario encargado podrá generar distintos reportes, así como la consulta de estos sobre los Bienes Corrientes de la Unidad Ejecutora.
- Sub-Módulo Procesos. Este Sub-Módulo dispone de una única opción sintetizada al Proceso de Cierre Anual.

7. Módulo de Configuración. Conforme al Manual de Usuario del Módulo Configuración proporcionado por el MEF, este Módulo dispone de funciones sumamente importantes para el sistema en general ya que se registran datos como: centros de costos (oficinas de la Unidad Ejecutora), Personal, Proveedores, Metas, Actividades, Tareas, Sedes, Ubicaciones físicas y Marcas. Asimismo, permite la configuración de data que se utiliza en el Módulo Logística, mediante la interfase que este sistema tiene con el SIAF – SP se puede cargar los datos generales del SIAF – SP; además de la copia de los parámetros por año y configuración de la programación. Por otro lado, este Módulo cuenta con otras funcionalidades por cada Sub-Módulo que este posee.

- Sub-Módulo Maestros. En este Sub-Módulo, los usuarios de cada Unidad Ejecutora tendrán la facultad de: añadir distintos ítems del Catálogo de Bienes y Servicios SIGA – MEF, dar una personalización al catálogo institucional y hacer el registro del Catálogo Precio para la posterior programación del Cuadro de Necesidades. Además, realizar el registro de información general como las sedes, marcas, feriados, actividades operativas, tareas, factor ajuste y maestro. Por otro lado, el registro de los centros de costos, proveedores, personal, ubicaciones físicas y tipo de cambio que se necesitan para un correcto funcionamiento y operatividad de los distintos Módulos se realiza en este Sub-Módulo.
- Sub-Módulo Procesos. El presente Sub-Módulo tiene distintas funcionalidades como: efectuar la copia de los parámetros utilizados en el año anterior, así como la Configuración de estos parámetros para la Programación del Cuadro de Necesidades; además de efectuar la Carga General de tablas

del SIAF – SP y la importación o actualización de ítems del Catálogo de Bienes y Servicios del SIGA – MEF.

8. Módulo Utilitarios. Según el Manual de Usuario del Módulo Utilitarios proporcionado por el MEF, este Módulo comprende de distintas funcionalidades como: la transmisión de datos, Ejecución de Scripts y soporte MEF; de esta forma, facilita la información recolectada, permite personalizar las configuraciones e interacción con el Soporte SIGA – MEF, dándole solución a las distintas casuísticas que se suscitan en la entidad con una mayor eficiencia y a distancia. De esta forma, como los demás Módulos, este cuenta con las siguientes funcionalidades por Sub-Módulo.

- Sub-Módulo Archivo. En este Sub-Módulo se encuentran las funcionalidades como: cambio de clave de usuario, configuración de impresora y la opción de salir para volver al escritorio principal.
- Sub-Módulo Procesos. El presente Sub-Módulo tiene una funcionalidad específica que es la exportación de datos que provienen de otros Módulos como el de Logística, Presupuesto por Resultados y Patrimonio con la finalidad de ser enviados al MEF.
- Sub-Módulo Utilitarios. Las funcionalidades de este Sub-Módulo son vitales para recopilar información de la base de datos del SIGA – MEF a través de la ejecución de scripts de consulta en el supuesto de alguna casuística del sistema y estas poder ser analizadas por el Soporte del MEF. Además, permite dar ejecución a scripts personalizadas a fin de variar valores específicos.
- Sub-Módulo Ayuda. Este Sub-Módulo permite la visualización de información sobre la versión del SIGA – MEF y el Copyright.

2.3.4. Business Process Management (BPM)

La Gestión de Procesos de Negocio también conocida como BPM (por sus siglas en inglés), se refiere a la gestión que se compone en base a tecnologías o metodologías que tienen por objetivo mejorar el rendimiento, desempeño y la optimización de los procesos en una organización, tomando como principios la eficiencia y eficacia (16). Además, los componentes principales por lo cual la gestión de procesos de negocio se da es a través del diseño, modelado, organización, documentación y optimización de manera continua. BPM, en una de sus formas propone una metodología que es conocida como la del *ciclo de vida* BPM, estas fases o periodos que son iterativos tienen la finalidad de un refinamiento y adaptación de los procesos, según las nuevas necesidades que puedan existir en la organización (17).

De acuerdo con Gras (17), la iteración comienza con el análisis y modelación en la cual se realiza la definición y documentación de los procesos, así como de sus actividades. Un rol muy importante en esta etapa la lleva el analista, ya que su tarea es clave para que los procesos puedan quedar claros y entendibles, aún en el escenario de que el proceso esté involucrado con reglas del negocio, sistemas o personas. Seguidamente, se continúa con la siguiente fase referida a la Implementación y pruebas, en esta etapa el desarrollador del proceso cumple una función muy trascendental ya que es el encargado de ver la forma de como automatizar las actividades del proceso, ya sea utilizando un nuevo procedimiento, el uso de un software, etc. La solución a la cual se va a basar, debe cumplir ciertos requisitos como las siguientes: funciones, parámetros de rendimiento, integraciones, incluso interfaces que permitan satisfacer lo que el proceso necesita. De la misma manera, la implementación debe de someterse a pruebas que permitan verificar su

funcionalidad y calidad antes de que esta sea utilizada de forma permanente. Finalizada las dos etapas anteriores, se puede comenzar la fase de ejecución que va a permitir la interacción de los participantes, llámense personas; así como, de los sistemas de información, los cuales deben de comunicarse a través de distintos mecanismos de integración, permitiendo al responsable de esta fase la recolección de datos para su monitoreo. Es de esta forma que, con los datos, mediciones, entre otro tipo de verificación, se podrá tener un panorama amplio respecto del comportamiento del proceso en sí. Ya finalizada las tres etapas anteriores, o incluso durante lo precedente se puede identificar que ajustes son necesarios de realizar. En este sentido, se pueden ver las distintas partes involucradas en las iteraciones, a fin de aprovechar nuevas oportunidades de ser el caso que podrían incluir algunos cambios en la organización. Las nuevas tecnologías BPM deberían ser capaces de permitir los ajustes necesarios a los procesos de forma sencilla y ágil, de esta forma que el Ciclo BPM se desarrolle de forma eficiente y eficaz.

Es preciso mencionar que, lo mencionado en los párrafos anteriores se contextualiza en un enfoque de simulación basado en la optimización del proceso de Contratación de Bienes y Servicios por montos menores o iguales a ocho UIT, con el uso de un Sistema (SIGA – ML) que la entidad aún no hace uso, es así que se realizan los procedimientos necesarios a fin de lograr los objetivos de la investigación.

2.3.5. Optimización de procesos

Interpretando a Pardo (18), un proceso se define como un conjunto o grupo de actividades que se relacionan entre sí a través de lo cual existen entradas o *inputs* que se transforman en salidas u *outputs*. Un proceso es la representación de actividades que se realizan o los trabajos que se desarrollan con la finalidad de lograr ciertos objetivos y metas.

El concepto de optimización se considera como la acción de buscar la mejor manera de realizar las cosas, a fin de lograr un resultado mejor del esperado con eficacia y eficiencia, teniendo en consideración que se tienen distintos tipos de restricciones, estas pueden ser restricciones técnicas, funcionales o de carácter económico.

Por consiguiente, la optimización de procesos trata de mejorar la forma de realizar las distintas actividades de una organización, en base a sus objetivos y metas a fin de ser más eficaces y eficientes.

2.3.5.1. Importancia de la optimización de procesos.

De acuerdo con Pardo (18), toda organización se desarrolla en base a su trabajo y a fin de satisfacer las necesidades de sus clientes y se delimita por las actividades que se realizan. En términos más sencillos, estas actividades están agrupadas y las denominamos procesos. Sin embargo, para que estos procesos tengan un mejor desenvolvimiento en la organización, necesitan de ser correctamente ejecutados y optimizados.

Según Harrington (19), para manejar los procesos en de una manera óptima es importante considerar lo siguiente:

- Procesos efectivos, estos deben generar los resultados esperados.
- Procesos eficientes, estos deben de utilizar los recursos mínimos a fin de cumplir su objetivo.
- Procesos adaptables, estos deben de tener la capacidad de adaptabilidad a los cambios de necesidades, ya sean de los clientes o de la misma organización.

2.3.5.2. Clasificación de procesos.

Interpretando a Pardo (18), la clasificación de procesos se presentan según su cometido, y su forma clásica es la siguiente:

- Estratégicos: están referidos a los procesos directivos, gerenciales. Estos procesos cumplen un papel importante en la alta dirección de cualquier organización, un ejemplo claro es la planificación estratégica.
- Operativos: este concepto está referido a los procesos *core* de la organización, para un mejor entendimiento, las actividades principales que realiza esta. El conjunto de estos procesos determina la cadena de valor. Un ejemplo podría ser, el proceso de adquisición de un vehículo en un concesionario de automóviles.
- Soporte: estos procesos también son denominados procesos de apoyo o auxiliares. Como su propio nombre lo dice, son procesos de ayuda a los demás procesos, sean operativos o estratégicos. En su gran mayoría, están relacionados a la aportación de recursos.

La Gestión de Procesos de Negocio también conocida como BPM (por sus siglas en inglés), se refiere a la gestión que se compone en base a tecnologías o metodologías que tienen por objetivo mejorar el rendimiento, desempeño y la optimización de los procesos en una organización, tomando como principios la eficiencia y eficacia (17). Además, los componentes principales por lo cual la gestión de procesos de negocio se da es a través del diseño, modelado, organización, documentación y optimización de manera continua. BPM, en una de sus formas propone una metodología que es conocida como la del Ciclo de Vida BPM, estas fases o periodos que son iterativos tienen la finalidad de un refinamiento y adaptación de los procesos según las nuevas necesidades que puedan existir en la organización

(17). De acuerdo con Gras (17), la iteración comienza con el Análisis y Modelación en los cuales se realiza la definición y documentación de los procesos, así como de sus actividades. Un rol muy importante en esta etapa la lleva el analista ya que su tarea es clave para que los procesos puedan quedar claros y entendibles, aún en el escenario de que el proceso esté involucrado con reglas del negocio, sistemas o personas.

2.3.6. Contrataciones públicas.

De acuerdo con el Artículo 46 de la Ley N.º 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo, existen 11 Sistemas Administrativos en nuestro país a fin de regular el uso de los recursos en las instituciones que se rigen por la administración pública. Dentro de estos sistemas, se encuentra en el segundo numeral el Sistema Administrativo de Abastecimiento, que en adelante se le conocerá como el Sistema Nacional de Abastecimiento (SNA) que adscribe la Ley N.º 30225, Ley de Contrataciones del Estado, la cual regula todos los procedimientos administrativos relacionados con las contrataciones públicas con la finalidad de adquirir distintos bienes, servicios u obras y de esta manera cumplir con las metas u objetivos por cada Unidad Ejecutora o Pliego. Las Contrataciones Públicas son un conjunto de procedimientos a fin del aprovisionamiento de bienes, servicios o la contratación de obras, y tiene como consecuencia el logro de las metas u objetivos por cada entidad del estado, tomando como base el Plan Operativo Institucional y el Plan Anual de Contrataciones, que se materializa de acuerdo con el Cuadro de Necesidades por cada dependencia de la institución (20).

Por otro lado, dentro de las contrataciones públicas, existen distintos tipos de procesos de selección; estos varían según el objeto de contratación, el monto o valor

referencial según corresponda, además de acuerdo con lo previsto en la Ley N.º 30255, Ley N.º 31084 y sus reglamentos.

2.3.6.1. Procesos de selección.

En las contrataciones públicas de bienes, servicios u obras, las entidades de acuerdo con las características de contratación deben de utilizar los siguientes procesos de selección:

- i. Licitación Pública.
- ii. Concurso Público.
- iii. Adjudicación Simplificada.
- iv. Subasta Inversa Electrónica.
- v. Selección de Consultores Individuales.
- vi. Comparación de Precios.
- vii. Contratación Directa.

Para determinar de forma adecuada que tipo de proceso de selección se realiza en la entidad, se debe verificar su atención basada en distintas características como el monto o valor estimado, entre otras condiciones que están reguladas de acuerdo con la Ley N.º 30255, Ley N.º 31084 y sus reglamentos. Si se presenta el caso de que en la contratación están involucrados distintos tipos de prestaciones, el objeto se va a determinar de acuerdo con la prestación que tenga el mayor porcentaje relacionado a su valor estimado y/o referencial (21).

2.3.7. Contratación de Bienes y Servicios por montos menores o iguales a ocho UIT.

Interpretando a Rodríguez (22), las contrataciones de Bienes y Servicios por montos menores o iguales a ocho UIT (vigente al año fiscal de ejecución) se

encuentran excluidas del marco de la Ley de Contrataciones del Estado, sin embargo, este tipo de contrataciones son muy importantes para todas las unidades ejecutoras o de pliego, ya que abastecen de bienes y servicios de forma ágil, no solamente para aprovisionar a la entidad, sino para satisfacer y mejorar las condiciones de vida de la población y cumplir con los objetivos institucionales.

Por otro lado, el hecho de que este tipo de contrataciones no forme parte de la Ley de Contrataciones del Estado, no significa que el Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE) supervise este tipo de contrataciones. Cada unidad ejecutora o pliego desarrolla una directiva para las contrataciones por montos iguales o menores a ocho UIT que estén enmarcadas en los principios básicos de la Ley de Contrataciones. Además, queda excluido de este tipo de contratación, las contrataciones que son efectuadas en base a la modalidad de Acuerdo Marco que es administrado directamente por el OSCE

Teniendo como base el concepto de este tipo de contrataciones, la Municipalidad Provincial de Huancavelica dispone la creación de la Directiva N° 007-2017-MPH “Normas y Procedimientos para la contratación de Bienes, Servicios, Consultorías y Ejecución de Obras cuyos montos sean menores o iguales a ocho (08) Unidades Impositivas Tributarias (UIT) sujetos a supervisión del OSCE aplicables en la Municipalidad Provincial de Huancavelica”, con la finalidad de establecer el procedimiento y trámite para la contratación de bienes, servicios, consultorías y ejecución de obras por montos que sean menores o iguales a ocho UIT y que están sujetas a supervisión del OSCE, de esta manera, permitir una adecuada atención de calidad, con los requisitos exigidos y una atención oportuna a los Requerimientos de las Áreas Usuarias de la Municipalidad Provincial de Huancavelica. En este documento de gestión elaborado por la entidad en estudio, se pueden apreciar las

disposiciones específicas para este tipo de contrataciones, que indican los siguientes aspectos:

- La correcta elaboración del requerimiento por parte de las Áreas Usuarias.
- La obtención de la mejor oferta y determinación del estudio de mercado.
- La notificación de la Orden de Compra y/o Servicio, la recepción y conformidad.
- Los plazos.
- Las penalidades.
- Sanciones.
- Responsabilidades por cada dependencia que tenga injerencia en este proceso.

2.4. Definición de Términos Básicos

- Eficacia. De acuerdo con la Norma Internacional ISO: 9000, la definición de eficacia está relacionada al grado por el cual las actividades que se planifican en una organización, son completadas en base a los resultados planificados (23).
- Eficiencia. Según la Norma Internacional ISO: 9000, la definición de eficiencia está relacionada al logro de los resultados planificados y la forma de utilización de los recursos empleados en base a este resultado (23).
- Orden de compra. Es un tipo de contrato que la oficina de Abastecimiento o las que haga sus veces dentro de una institución pública, realiza a fin de adquirir un bien. En esta orden de compra se plasma información como el nombre, registro único de contribuyente (RUC) y dirección del proveedor, fecha en que se elabora, el bien que se va a adquirir, así como su descripción

mediante sus especificaciones técnicas, plazo de entrega del bien, lugar de entrega, unidad de medida, cantidad, precio, forma de pago, clasificador de gasto, afectación presupuestal, condiciones de acuerdo con las directivas y registro SIAF – SP. Al momento en que la oficina de abastecimiento hace la entrega de esta orden al proveedor y este acepta, se da un contrato de compra (9).

- Orden de servicio. Es un tipo de contrato que, la oficina de Abastecimiento o las que haga sus veces dentro de una institución pública, realiza a fin de contratar un servicio. En esta orden de servicio se plasma información como el nombre, registro único de contribuyente (RUC) y dirección del proveedor, fecha en que se elabora, el servicio que se va a contratar, así como su descripción mediante sus términos de referencia, plazo de ejecución del servicio, lugar de prestación del servicio, unidad de medida, precio, forma de pago, clasificador de gasto, afectación presupuestal, condiciones de acuerdo con las directivas y registro SIAF – SP. Al momento en que la oficina de abastecimiento hace la entrega de esta orden al proveedor y este acepta, se da un contrato vinculante de este servicio (9).
- Requerimiento. Este concepto se define como la solicitud de servicios, bienes, obra o consultoría que el área usuaria formula de acuerdo con el Plan Operativo Institucional en una institución pública. Además, este va de la mano con las especificaciones técnicas si es un requerimiento de bienes, con los términos de referencia o el expediente técnico de obra si es un requerimiento de servicios. Los datos que incluyen el requerimiento son el nombre de la oficina que solicita, descripción del bien, servicio, consultoría u obra, precio referencial, cantidad en caso de los requerimientos de bienes, plazo de

entrega o ejecución referencial, lugar de entrega o prestación y las condiciones sujetas a las directivas vigentes de la entidad (9).

- Catálogo de Bienes, Servicios y Obras. También conocido como CBSO, es una herramienta que se basa en estándares de categoría internacional, el cual está clasificado de manera sistemática y se puede identificar en base a códigos los bienes, servicios u obras que una Entidad en el sector público requiere, de esta manera permite tener una uniformidad, orden y disposición de información en las contrataciones públicas (9).
- Sistema Integrado de Administración Financiera del Sector Público (SIAF – SP). Es un software proporcionado por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) con la finalidad de administrar, controlar y supervisar las distintas acciones de operación referido a gastos e ingresos en las Entidades del Estado; por otro lado, tiene otras funciones como integrar los distintos procesos de presupuesto, contabilidad y tesorería. La información que se inserta en el SIAF – SP es transmitida a través de un envío de datos hacia el MEF, toda esta data es utilizada a fin de elaborar distintos tipos de reportes y registros que realizan otras Entidades del Estado como la Dirección General de Tesoro Público, Dirección General de Presupuesto Público y la Dirección de Contabilidad Pública (9).
- Plan Operativo Institucional. Es un documento de gestión en las Entidades del Estado, en el cual se describe y define los tipos de actividades que se desarrollarán en cierto periodo de tiempo, en este caso anualmente. Además, este instrumento está relacionado directamente al PEI (Plan Estratégico Institucional) el cual enmarca como fundamento principal los objetivos y metas que la Institución quiere llegar a cumplir. Por otro lado, la estructura

que se precisa está detallada en los objetivos que la institución realizará por año, indicadores que ayudarán al seguimiento y control, metas, las acciones operativas y proyectos que se plantean para su desarrollo (9).

- Compromiso de gasto. Su definición está relacionada al acto de administración a través del área correspondiente o responsable que tiene la capacidad de hacer contrataciones y compromisos de su presupuesto asignado en la entidad, que además tiene el respaldo de una Certificación de Crédito Presupuestal (CCP). El compromiso es una afectación a los saldos disponibles o modificados del CCP, este no podrá realizarse por un valor mayor al CCP que tiene asignado. El compromiso es realizado por su mayor parte a través de la oficina de Abastecimiento o las que hagan sus veces dentro de las entidades del Estado (9).
- Interfase SIGA – SIAF. Se refiere a la comunicación entre sistemas informáticos que tiene como finalidad compartir información entre estos y no incurrir en duplicidad de los registros que se realizan. Toda la información que se registre en cualquiera de estos sistemas repercutirá en el otro (24).
- Visión Integrada. Habiendo definido el planteamiento del problema, así como los riesgos, alcances, limitaciones, de la mano con el marco conceptual en los párrafos precedentes, estos deben de interactuar de forma conjunta para así lograr el propósito de la investigación. Es así que, ya validada esta información podemos proceder a asociar los distintos conceptos descritos, teniendo como base el concepto de optimización que se pretende mostrar con los resultados de la simulación, enfocándonos en la optimización del proceso de Contratación de Bienes y Servicios por montos menores o iguales a ocho UIT, que a su vez, involucra el proceso de elaboración de órdenes de

compra/servicio en la cual se refleja la parte tecnológica (software) a la que se limita la investigación. Por otro lado, el uso de la herramienta informática SIGA – MEF que será utilizada para realizar las simulaciones, tendrá repercusión en la recolección de los tiempos para posteriormente ser procesados, comparados y analizados. De esta forma, todos los elementos mencionados podrán interactuar para así concretizarse en cumplir los objetivos de la investigación.

2.5. Glosario de Términos

A continuación, se detallará el glosario de las abreviaciones y siglas usadas durante toda la investigación.

- BPMN: Business Process Model and Notation.
- BPSim: Business Process Simulation.
- CBSO: Catálogo de Bienes, Servicios y Obras.
- CCP: Certificación de Crédito Presupuestario.
- ERP: Enterprise Resource Planning.
- ISO: International Organization for Standardization.
- MEF: Ministerio de Economía y Finanzas.
- MPH: Municipalidad Provincial de Huancavelica.
- O/C: Orden de Compra.
- O/S: Orden de Servicio.
- OGTI: Oficina General de Tecnologías de la Información.
- OSCE: Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado.
- PECOSA: Pedido de Comprobante de Salida.
- PEI: Plan Estratégico Institucional.

- POI: Plan Operativo Institucional.
- RUC: Registro Único de Contribuyente.
- SGLyP: Sub Gerencia de Logística y Patrimonio.
- SIAF – SP: Sistema Integrado de Administración Financiera del Sector Público.
- SIAG: Sistema Integrado de Administración de Gastos.
- SIGA – MEF: Sistema Integrado de Gestión Administrativa del Ministerio de Economía y Finanzas.
- SIGA – ML: Sistema Integrado de Gestión Administrativa Módulo Logística.
- SNA: Sistema Nacional de Abastecimiento.
- UIT: Unidad Impositiva Tributaria.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Metodología Aplicada para el Desarrollo de la Solución

La presente tesis, utilizará como metodología el estándar BPMN, que se basa en un lenguaje para la diagramación o modelado de procesos. Estos diagramas serán aplicados a la simulación de procesos en base a la metodología BPSim, que requiere de un diagrama o modelado de procesos con el estándar BPMN para ser ejecutados; de esta manera, se podrán realizar las corridas de simulación necesarias. Es necesario mencionar que ambas metodologías trabajan bajo un enfoque de interoperabilidad, ya que actúan como sistemas que se interrelacionan entre sí con la finalidad de lograr un solo propósito u objetivo (25). Además, habiendo partido desde un panorama de conocimiento de la situación actual que la entidad atraviesa, así como en el desarrollo de una arquitectura empresarial en el desarrollo de la visión de la arquitectura (26), se puede mencionar también que la necesidad se concretiza en la simulación del uso de una plataforma, a fin de saber si esta misma cumpliría optimizando el proceso de Contratación de Bienes y Servicios por montos menores o iguales a las ocho UIT.

3.1.1. BPMN

BPMN, se define como un lenguaje estándar y universal de diagramación de flujo de procesos. El año 2013 el ISO (International Organization for Standardization) reconoce al BPMN como norma oficial para el modelar e implementar procesos y tiene el código ISO / IEC 19510:2013. En este lenguaje se puede describir mediante un modelo cualquier tipo de proceso de negocio desde un inicio hasta su fin. Además, su funcionalidad puede darse desde la documentación de un flujo de procesos, el análisis

de este flujo para una mejora, hasta la definición de los requerimientos a fin de dar una solución tecnológica a una cuestión del flujo de procesos (27). El estándar BPMN es utilizado en distintos softwares de diagramación como Bizagi Modeler, Aris BPM, Flokzu BPM, entre otros.

Este lenguaje estándar precisa varios niveles para modelar procesos como son: Mapa de Procesos, Modelado de Procesos y Descripción de Procesos. Por otro lado, según Hitpass Heyl (27) el estándar BPMN dispone de 5 categorías para la modelación de procesos, estos son: Objetos de Flujos, Artefactos, Objetos de conexión, Datos y Participantes. Además, dentro de cada categoría existen elementos que definen una conducta o comportamiento del proceso y se dividen de la siguiente forma:

Los Objetos de Flujo disponen de los siguientes elementos:

- Actividades.
- Eventos.
- Compuertas.

Los Artefactos se definen como elementos a fin de proporcionar información de los procesos y están divididos en:

- Grupos.
- Texto de Anotación.

A fin de poder conectar objetos de flujo, existen cuatro tipos de Objetos de Conexión y son:

- Flujos de Mensaje.
- Flujos de Secuencia.

- Asociaciones.
- Asociaciones de Datos.

Por último, para agrupar elementos del modelado de procesos se dispone de los elementos de la categoría Participantes y son:

- Lanes.
- Pools.

Los elementos para modelado con estándar BPMN se podrán apreciar a mayor detalle en el Anexo E.

3.1.2. BPSim

El Business Process Simulation (BPSim) consiste en una herramienta informática proporcionada por el software Bizagi Modeler, que está basada en la simulación de un modelado de procesos con el estándar BPMN, que describe las actividades o secuencia de un determinado proceso que se pretende mejorar o conocer a mayor profundidad. De esta manera, según la metodología aplicada por Jaime A. Giraldo y Juanita Pinilla (28), se siguen distintas fases que serán descritas a continuación en la Figura 10.

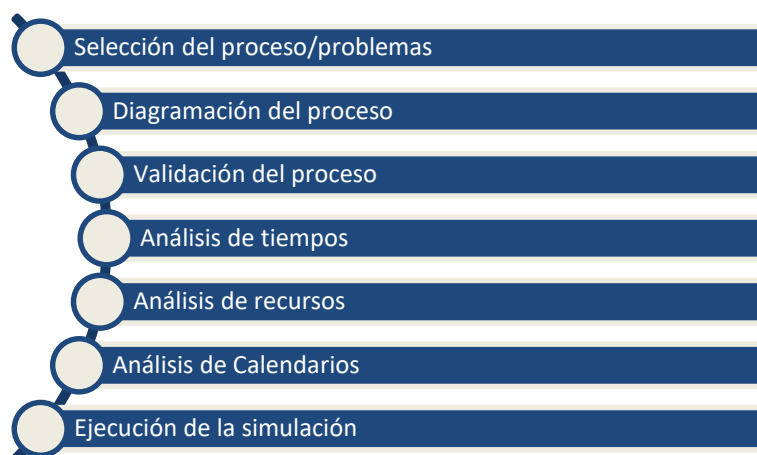


Figura 10. Metodología para la elaboración de un modelo de simulación a través de BPSim.

Tomado de Simulación de Procesos de Negocios (BPSIM) como Soporte Didáctico en el Aprendizaje de la Gestión de Procesos de Servicio.

1. Selección de Proceso/Problemas. Esta fase comprende escoger el proceso o problema que se pretende mejorar o conocer con mayor detenimiento. Es así que, a través de un análisis a la organización, área o unidad, se puede obtener la información necesaria para así poder detallar sus actividades, quienes la desarrollan, el flujo de este proceso, entre otro tipo de información relevante a fin de disponerla para las siguientes fases de la metodología (28).
2. Diagramación del Proceso. Para esta fase es necesario tener ya definida cada actividad que está involucrada en el proceso que se va a diagramar. La diagramación consiste en el modelado del proceso de acuerdo con el estándar BPMN, este diagrama comprende una serie de actividades o tareas que tienen un inicio y fin, además, se conectan a través de flujos de secuencia y también disponen de objetos de datos y artefactos para una mejor comprensión, que el diagramador pretender mostrar en su modelado. Este diagrama es un punto muy importante a tomar en cuenta, debido a que esta es la representación gráfica del proceso que se va a simular y esta debe comprender todas las características necesarias (actividades) que están determinados por el flujo del proceso (28).
3. Validación del Proceso. En esta fase, considerada como el primer paso para simular, se valida la coherencia de la diagramación; además, el software verifica la estructura del modelado, así como su lógica. Además, en esta fase se debe insertar la cantidad de tokens (instancias) que el modelado persigue simular en el escenario. Por otro lado, el sistema va a permitir la configuración de las propiedades para los escenarios que se pretenden simular, mostrando

atributos como el nombre del escenario, descripción, autor, duración, unidad de tiempo, moneda y semilla (28).

4. **Análisis de Tiempo.** Para la fase de análisis de tiempo, el software necesita que a cada actividad o tarea se le determine una duración de tiempo. Esta se puede distinguir por su naturaleza, ya sean valores determinísticos o probabilísticos. De esta manera, el simulador va a disponer de esta información para así en la etapa de ejecución de la simulación pueda determinar los tiempos mínimos, máximos, promedios y totales (28).
5. **Análisis de Recursos.** Esta fase está determinada por la asignación de recursos a las actividades o tareas del proceso. De acuerdo con la herramienta, es posible asignar recursos de valor monetario, así como recursos humanos que representaría a la persona(s) que realiza(n) la actividad por proceso (28).
6. **Análisis de Calendarios.** Para esta fase, la herramienta nos proporciona una serie de atributos que debemos de escoger con la finalidad de insertar datos relacionados a los tiempos en base a la recurrencia del proceso. Cabe resaltar que estos datos de duración del proceso están enmarcados en la recurrencia por periodos de tiempo según corresponda y de acuerdo con un patrón (28).
7. **Ejecución de la simulación.** En esta fase, se realizan las corridas de simulación de los modelados propuestos de acuerdo con su necesidad; además, se pueden generar distintos escenarios para la simulación, estos pueden variar en las instancias, tiempos de las actividades, duración calendarizada, recursos, entre otros. De esta manera, se obtendrán los resultados por cada simulación realizada en base a los tiempos y recursos que se le haya asignado.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

4.1. Identificación de los Requerimientos

Con la finalidad de entender las necesidades a raíz de los problemas que se suscitan dentro de la entidad en estudio, a continuación, se detallarán sus características en función a lo observado; estos se enmarcan en base a requerimientos de software, tanto como en requerimientos de personal que se debe tener en cuenta para la presente investigación.

Requerimientos del software:

- Sistema de Gestión Administrativa que disponga de soporte técnico instantáneo por si surgiera algún error en el proceso de elaboración de órdenes de compra/servicio.
- Sistema de Gestión Administrativa que disponga del Catálogo de Bienes, Servicios u Obras.
- Sistema de Gestión Administrativa que distribuya automáticamente las cuentas contables de los requerimientos solicitados.
- Sistema de Gestión Administrativa que permita agilizar procesos con relación al Sistema de Administración Financiera, debido a que poseen información que puede ser compartida entre estos.

Requerimientos de personal:

- La Unidad de Adquisiciones debería de disponer de un notificador, persona encargada de notificar las órdenes de compra/servicio a los proveedores adjudicados, que además cumple la función de verificar el acto de firmas y autenticidad de los proveedores.

- Personal para la revisión de la programación y pre certificación del presupuesto; su función es verificar la correcta ejecución de los requerimientos de las Áreas Usuarias en base a su Plan Operativo Institucional.

Los requerimientos de software mencionados darían solución de manera práctica a los problemas que actualmente ocurren como errores de sistema, inexistencia del CBSO, distribución contable de forma manual y la disponibilidad de optimización del proceso de compromiso de gasto que podría ser ejecutado en el mismo sistema de manera más ágil; esto contribuiría a la reducción de tiempos que llevan a una mejor atención de los requerimientos de las áreas usuarias, así como la optimización de la ejecución de gasto. Por otro lado, los requerimientos de personal ayudarían a dar ordenamiento y respuesta oportuna de los pedidos de las áreas usuarias, facilitando y asignando funciones específicas que requieren de su atención en todo momento dentro de la oficina.

4.2. Análisis de la Solución

De acuerdo con la relación de necesidades en base a la identificación de requerimientos del apartado anterior y bajo un análisis de posibles soluciones, se determinó que los requerimientos del software que los Asistentes Administrativos de la Unidad de Adquisiciones necesitan, podrían ser cubiertos con el uso del SIGA – MEF.

Tabla 3

Análisis de Requerimientos del Software

Requerimientos del Software	Sistema Integrado de Gestión Administrativa (SIGA – MEF)
Soporte técnico instantáneo	El SIGA – MEF cuenta con la opción de solicitar soporte técnico si existieran dificultades al momento de hacer uso del software.
Catálogo de bienes, servicios y obras	El SIGA – MEF dispone del CBSO actualizado y estandarizado, con la posibilidad de personalizar de acuerdo con la necesidad de la institución.
Distribución de las cuentas contables de forma automática	El SIGA – MEF realiza la distribución de las cuentas contables automáticamente de acuerdo con el requerimiento solicitado.
Optimizar el compromiso de gasto	EL SIGA – MEF cuenta con la interfase al SIAF – SP que permite migrar la información entre ambos para un desarrollo ágil del compromiso de gasto.

En la Tabla 3 podemos notar que el Sistema Integrado de Gestión Administrativa cubre las necesidades que actualmente los Asistentes Administrativos de la Unidad de Adquisiciones tienen, a consecuencia de los distintos problemas con el Sistema que actualmente utilizan. El uso del SIGA- MEF tendría un impacto positivo y determinante; es por eso que en la presente investigación se desarrollará una simulación de su uso a fin de verificar los tiempos que podrían reducirse si se tomara la decisión de una implementación en un futuro. Cabe resaltar que el software SIGA – MEF cuenta con actualizaciones cada determinado tiempo, a fin de mejorar su rendimiento, así como corrección errores que los usuarios de este mismo encuentran, etc. Por lo que el uso del Sistema en mención posibilitaría un mejor desempeño que se vería reflejado en la reducción de tiempos, esto se podrá apreciar de mejor manera en la simulación del Sistema en el siguiente capítulo.

Tabla 4

Análisis de Requerimientos de Personal

Requerimientos de Personal	Asistente Administrativo
Notificar las Órdenes de Compra/Servicio	Personal técnico o profesional capacitado en gestión logística y gestión pública.
Programación y pre certificación de requerimientos	Personal técnico o profesional capacitado en gestión logística y presupuestal; además en gestión pública.

Para la Tabla 4 se realizó un análisis en base al requerimiento de personal que actualmente la Unidad de Adquisiciones carece, es por eso que para cubrir dichas necesidades esta oficina debería reestructurar y aumentar las plazas de estos dos requerimientos de personal. En definitiva, estos requerimientos no pueden ser cubiertos por el SIGA – MEF, razón por la cual se realiza la propuesta en base a la observación de la necesidad.

4.3. Diseño

El SIGA – MEF es un software diseñado por la Oficina General de Tecnologías de la Información del Ministerio de Economía y Finanzas, esta dependencia brinda el software y la capacitación de manera gratuita a todas las Unidades Ejecutoras o Pliegos que cumplan con los requisitos mínimos para su implementación. A continuación, se apreciarán las distintas opciones que cubren las necesidades existentes en la Unidad de adquisiciones de la Municipalidad Provincial de Huancavelica.

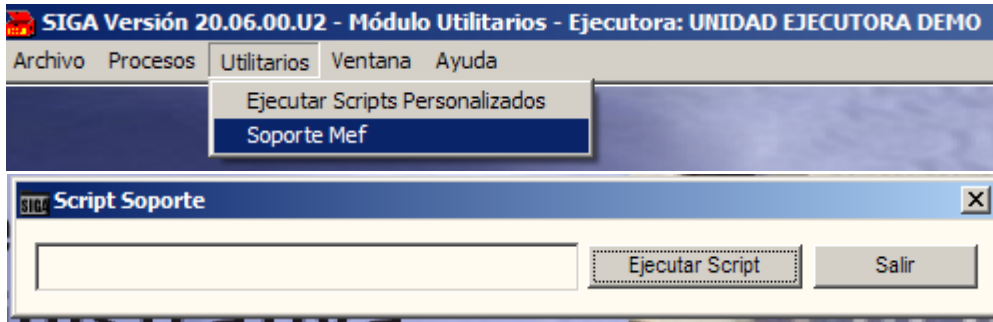


Figura 11. Módulo Utilitarios - Soporte técnico MEF.

Tomado de DEMO SIGA – MEF.

En la Figura 11, podemos apreciar la opción del Soporte MEF dentro del Módulo Utilitarios, esta opción permite ejecutar una script a fin de mandar un mensaje a la Oficina de Tecnologías de la Información del MEF para su atención en caso de algún inconveniente con el sistema, este Módulo está también comprendido dentro de la instalación del software.

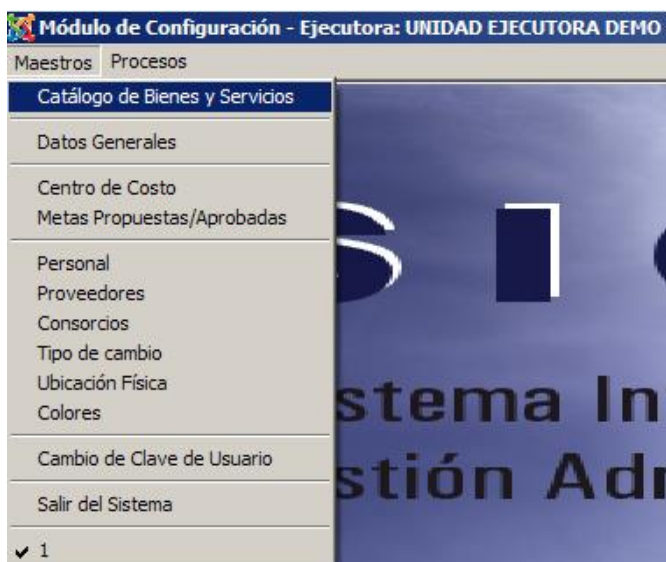


Figura 12. Módulo Configuración – Opción para el Catálogo de Bienes, Servicios y Obras.

Tomado de DEMO SIGA – MEF.

De acuerdo con la Figura 12, podemos observar la opción del Catálogo de Bienes, Servicios y Obras que el SIGA – MEF dentro del Módulo Configuración posee.

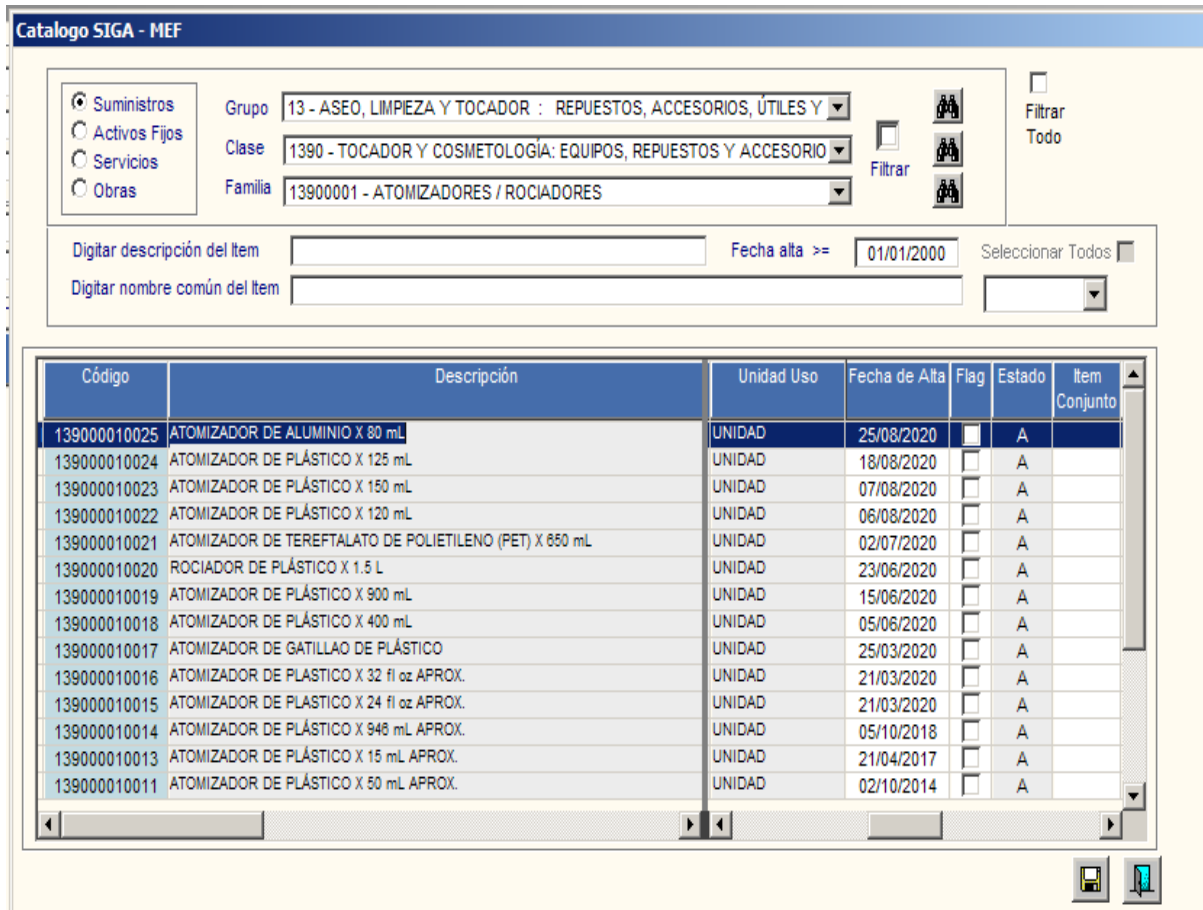


Figura 13. Catálogo de Bienes, Servicios y Obras.

Tomado de DEMO SIGA – MEF.

En la Figura 13, se pueden ver las distintas opciones de búsqueda del Catálogo de Bienes, Servicios y Obras que el SIGA – MEF; además, estos se pueden buscar por tipo (suministro, activos fijos, servicios y obras) o por su propio nombre, haciendo que su interfaz hacia el usuario sea intuitiva y fácil de usar.

Reporte
 Registro Opciones

Sistema Integrado de Gestión Administrativa
 Módulo de Logística
 Versión 20.08.00.U2

ORDEN DE COMPRA - GUÍA DE INTERNAMIENTO N° 0000001
 N° Exp. SIAF : 0000000000

UNIDAD EJECUTORA : 409 UNIDAD EJECUTORA DEMO
 NRO. IDENTIFICACION : 001696

1. DATOS DEL PROVEEDOR		2. CONDICIONES GENERALES	
Razon(es) : AGUSAL E.I.R.L. Dirección : JR. INDEPENDENCIA N° 1381 HUANUCO / HUANUCO RUC : 20504296715 Teléfono : Concepto : ADQUISICION DE UTILES		N° Cuadro Adquisito: 000001 Tipo de Proceso : ASP N° Contrato : Moneda : S/ TIC :	

Código	Cant.	Unid. Med.	Descripción	Precio	
				Unitario S/	Total S/
711100030005	50	UNIDAD	CORRECTOR LIQUIDO TIPO LAPICERO - FABER CASTELL. PLAZO DE ENTREGA : 3 DIAS	1.309668	65.48
717200030062	50	UNIDAD	CUADERNO CUADRICULADO TAMAÑO A4 X 200 HOJAS - LORD PLAZO DE ENTREGA : 3 DIAS	11.622727	581.14

***** (SEISCIENTOS CUARENTA Y SEIS Y 62/100 SOLES) *****

AFECTACION PRESUPUESTAL					TOTAL S/
Meta/ Mnemónico	Cadena Funcional	FF/ID	CLASIF. GASTO	Monto	S/
0080	20.006.0008.9001.3999999.9000003	2 - 09	2.3.1.5.1.2	646.62	646.62
Exonerado :					0.00

Distribución Contable automática

Figura 14. Orden de Compra.
 Tomado de DEMO SIGA – MEF.

La Figura 14 muestra la orden de compra ya culminada a fin de ser impresa, esta *orden* dispone de una afectación presupuestal según un clasificador de gasto que a la vez se sustenta en una distribución contable de acuerdo con su clasificador, en el SIGA – MEF esta distribución se genera de manera automática, mientras que en el sistema actual se debe realizar esta operación de forma manual (colocando los deberes y haberes en una actividad previa a la vista de impresión).

Detalle por Afectación Presupuestal de Exp. SIGA

Año: 2021 Exp. SIGA: 0001 Fecha F.C. SIGA: 18/03/2021 Estado CCMN: Autorizado Tipo Compromiso: Definitivo
 Tipo: Bien Tipo Origen: CCMN N° Certificación: 1

[Datos CCMN] Datos de la Orden [0000001] - Moneda [S/.]
 N°: 01004 Fecha: 17/03/2021 Tipo Proc: ASP N°: 0000001 Fecha: 18/03/2021 ID Contrato:
 N° Certif. Pptal: 0001 Fecha Aut. Pptal: 17/03/2021 Moneda: S/. Importe: 646.62 ID Proceso:
 Síntesis de Especificaciones Técnicas: Glosa:
 ADQUISICION DE UTILES ADQUISICION DE UTILES

[Perú Compras]
 ID Proceso Perú Compra: Monto ID: RUC: Secuencia: Monto Sec:

[Proveedor] [ID Orden] [Fase Contractual]
 RUC: 20604296715 Razón Soc.: AGUISAL E.I.R.L. P - Pago Total o

[Ejecución del Gasto] [Fases]

Sec.	Doc.	Nro.	Fecha	Exp. SIAF
01	O/C	00001	18/03/2021	0000000000

Sec.	Fase	Doc.	Número	Fec. Doc.	Mejor F	
01-01	C	Op. Inicial	031	00001	18/03/2021	00/00/0

[Resumen Presupuestal]

Sec.	Fase	Doc.	Número	FF/Rb	Meta	Cadena Funcional	Clasif. Gasto	Ejecución del Gasto	
01 - 01	C	Op. Inicial	031	00001	2-09	0080	20.006.0008.9001.39999999.50000003.0000888	2.3.1.5.1.2	
								Total S/.	646.62

Certificación SIAF Interfase F. C. al SIAF

Figura 15. Interfase SIGA – SIAF.
 Tomado de DEMO SIGA – MEF.

En la Figura 15 se puede observar la opción de interfase entre el SIGA – MEF y SIAF – SP; gracias a esta intercomunicación entre sistemas, el proceso de compromiso de gasto (compromiso mensual y compromiso anual) se desarrolla de forma más ágil y sencilla, de esta manera podría optimizarse el proceso mencionado que en la actualidad depende de realizarlo de forma manual en el SIAF – SP.

CAPÍTULO V: SIMULACIÓN

5.1. Simulación

La presente simulación tuvo lugar como consecuencia de factores externos a la voluntad del investigador. Esto se debe a que la entidad estudiada no consideró la implementación del SIGA – ML debido a decisiones de la alta dirección, razón por la cual se optó por realizar un modelo del cómo sería el desempeño de este software si sería implementado.

5.2. Selección de los Procesos/Problemas

La primera fase y fundamental antes de la ejecución de la simulación es definir el proceso(s) y/o problema(s) que se quieren conocer a mayor detalle o se desean mejorar. Esto implica un análisis de la problemática que se definió en el capítulo I y se compuso a mayor detalle en el capítulo IV de la presente tesis. Es así, que se determinó que el proceso que se desea optimizar está definido como la Elaboración de Órdenes de Compra y/o Servicio, proceso que es el resultado de un acuerdo entre dos partes (entidad y proveedor), a fin del aprovisionamiento de bienes y servicios para la institución. Para un reconocimiento pleno de este proceso, a continuación se mostrará en la Figura 16 el mapa de Procesos de Nivel 0 de la Municipalidad Provincial de Huancavelica.



Figura 16. Mapa de Procesos de Nivel 0 de la Municipalidad Provincial de Huancavelica.

El mapa de procesos que se muestra, contiene los procesos estratégicos, operativos y de apoyo de la Municipalidad Provincial de Huancavelica, que se interrelacionan en la entidad a fin del logro de sus objetivos y metas. En este caso, dentro de los Procesos de Apoyo, se encuentra el proceso de Gestión Logística, el cual enmarca dos procesos, estos son: Gestión de las Contrataciones y la Gestión del Almacén. Es de este modo que, dentro de la Gestión de las Contrataciones podemos encontrar al proceso de Contratación de Bienes y Servicios por montos menores o iguales a ocho (8) UIT que a su vez contiene el proceso clave objeto de estudio, “Elaboración de Órdenes de Compra y/o Servicio”. Además, este proceso cuenta con las actividades que se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5

Actividades del Proceso de Elaboración de Órdenes de Compra y/o Servicio (sistema actual)

ACTIVIDADES DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE	
N.º	ÓRDENES DE COMPRA Y/O SERVICIO (SISTEMA ACTUAL)
1	Entregar el expediente del requerimiento
2	Crear el expediente del requerimiento
3	Realizar Consolidado de Pedidos
4	Escoger requerimientos solicitados
5	Realizar proceso de selección directo
6	Registrar solicitud de cotización
7	Registrar cotización
8	Adjudicar al proveedor
9	Enviar datos para generar órdenes
10	Importar datos
11	Seleccionar clasificadores de gasto
12	Generar orden
13	Registrar Compromiso Anual
14	Registrar Compromiso Mensual
15	Firmas de la Orden

Y en el caso de las actividades de este mismo proceso con el uso del SIGA – ML, dispone de lo mostrado en la Tabla 6.

Tabla 6

Actividades del Proceso de Elaboración de Órdenes de Compra y/o Servicio (SIGA – ML)

ACTIVIDADES DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE	
N.º	ÓRDENES DE COMPRA Y/O SERVICIO (SIGA – ML)
1	Entregar el expediente del pedido
2	Elegir tipo de ejecución
3	Insertar tipo de Orden
4	Seleccionar Cuadro de Adquisición
5	Seleccionar Proveedor y Almacén (compras)
6	Insertar detalles de la compra/servicio
7	Realizar Compromiso Anual
8	Ejecutar Interfase SIGA - SIAF Compromiso Anual
9	Realizar Compromiso Mensual
10	Ejecutar Interfase SIGA - SIAF Compromiso Mensual
11	Imprimir Orden Compra/servicio
12	Firmas de la Orden

Sin embargo, para un mayor conocimiento de los procesos en su conjunto y como es su despliegue en base a los macroprocesos se puede apreciar en el Anexo F los procesos de la Municipalidad Provincial de Huancavelica por niveles. Por otro lado, también se realizó la caracterización del macro proceso A02 referido a la Gestión Logística, que se puede encontrar en el Anexo G, donde se describe de forma específica la caracterización de este mismo a través de su ficha de procesos; además, este macro proceso involucra el proceso A02.01 referido a la Gestión de las Contrataciones, que de igual forma se le realizó la caracterización respectiva, la cual puede ser apreciada en el Anexo H. Asimismo, el proceso A02.01.03 referido a la Contratación de Bienes y servicios por montos menores o iguales a ocho UIT tiene una forma de ser medido en relación a su cumplimiento como un indicador, a fin de verificar uno de los objetivos institucionales; para ello se realizó una ficha de indicador

que se encuentra en el Anexo I. De esta manera, se tiene un entendimiento más amplio de los procesos que están involucrados en la investigación.

5.3. Diagramación de los procesos

A fin de continuar con los pasos antes de la ejecución de la simulación, se debe tener realizado el modelado de procesos. Estos modelos se realizan de acuerdo con las actividades de los procesos, los cuales deben ser verificados paso por paso según la observación o documentación previa que se dispone; además, se reitera que tratándose del uso de la herramienta Bizagi Modeler, el estándar que se utilizó fue el BPMN. De esta forma, para el proceso de “elaboración de órdenes de compra/servicio” con el uso del *sistema actual* tanto como con el uso del SIGA – ML se tuvo que tomar notas e interactuar con los softwares a fin de recolectar información de las actividades y que llegaron a ser modeladas de la siguiente manera (véase Figura 17, Figura 18, Figura 19, Figura 20).

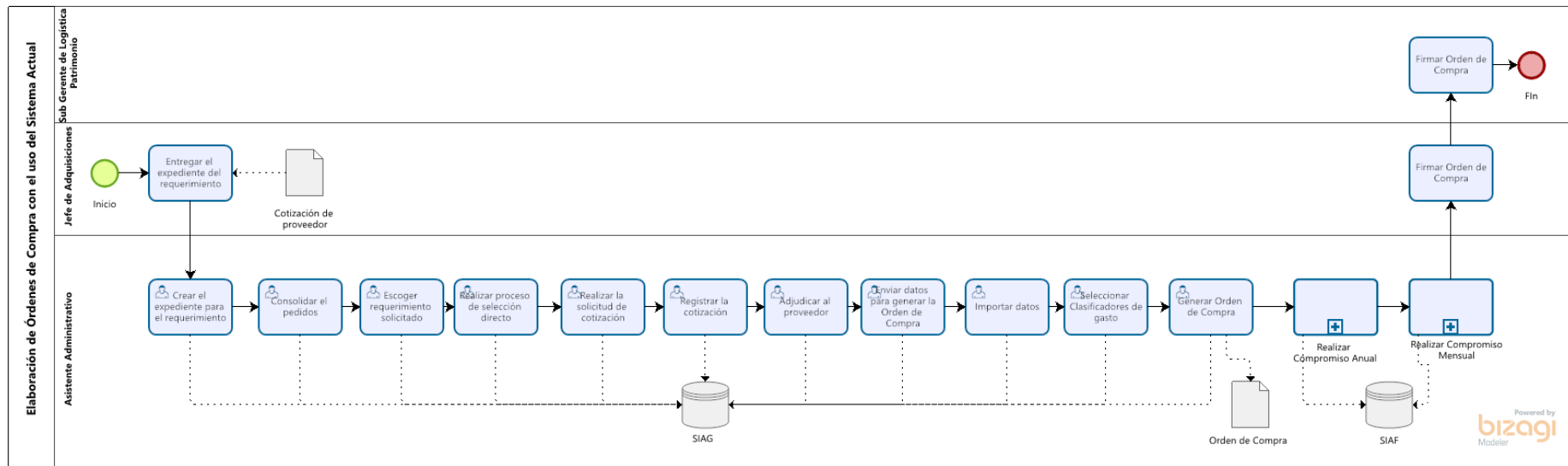


Figura 17. Modelado del proceso de Elaboración de Orden de Compra con el uso del Sistema actual.

El presente modelado está diseñado en base a las actividades que el software SIAG dispone para el proceso de *Elaboración de Órdenes de Compra* que los asistentes administrativos realizan en la Unidad de Adquisiciones. Este proceso comienza con la entrega del expediente y la cotización del proveedor, para así realizar el proceso de adjudicación y generar el contrato con el proveedor en base a un compromiso de pago (proceso que se realiza en el SIAF – SP); el proceso finaliza con la firma del Sub Gerente de Logística y Patrimonio que da validez al documento.

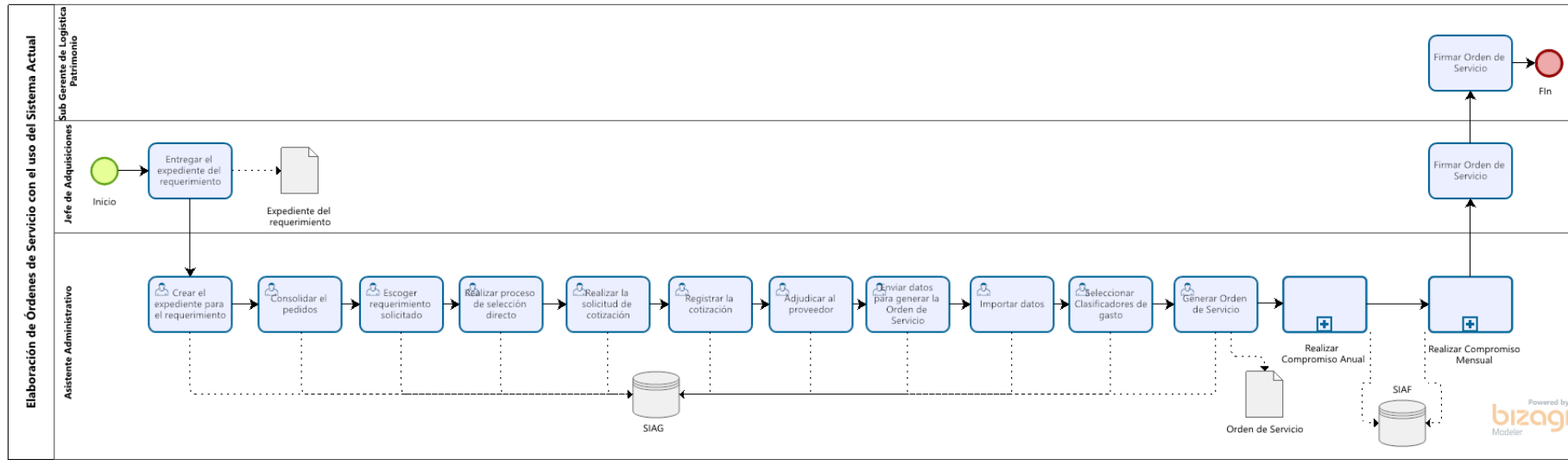
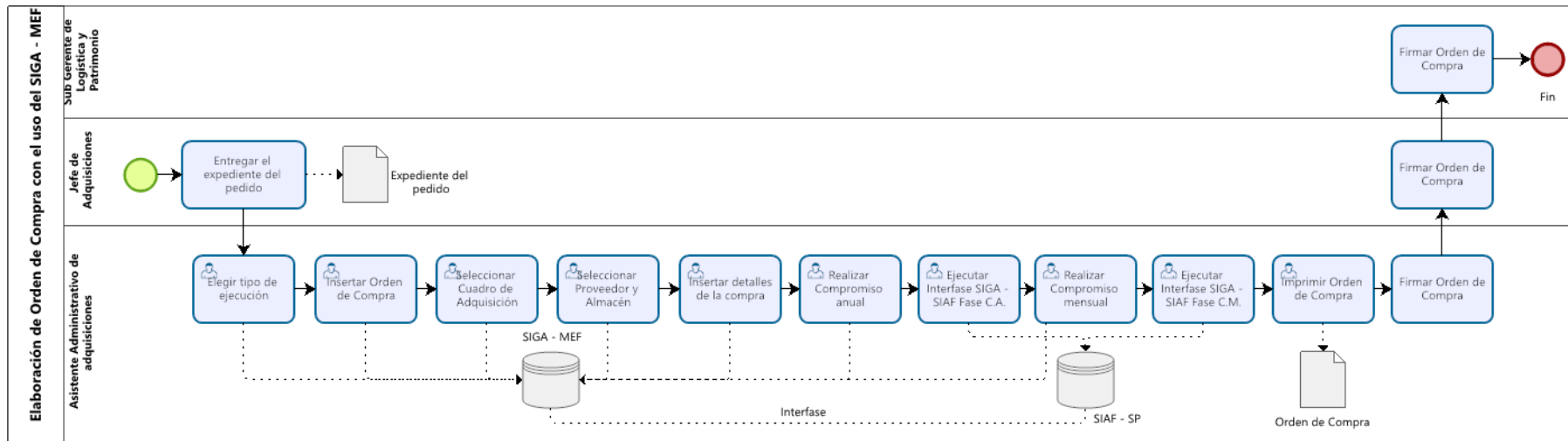


Figura 18. Modelado del proceso de Elaboración de Orden de Servicio con el uso del Sistema actual.

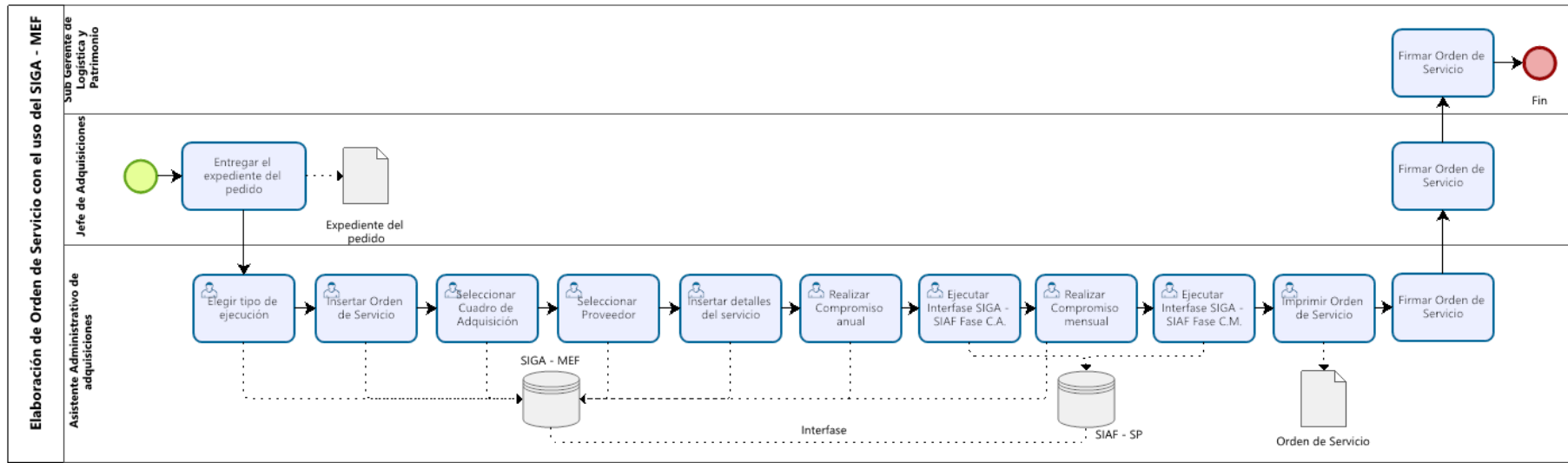
El siguiente modelado está diseñado en base a las actividades que el software SIAG dispone para el proceso de *Elaboración de Órdenes de Servicio* que los asistentes administrativos realizan en la Unidad de Adquisiciones. Este proceso comienza con la entrega del expediente del requerimiento, para así realizar la adjudicación y generar el contrato con el proveedor en base a un compromiso de pago (proceso que se realiza en el software SIAF – SP); el proceso finaliza con la firma del Sub Gerente de Logística y Patrimonio que da validez al documento.



Powered by
bizagi
Modeler

Figura 19. Modelado del proceso de Elaboración de Orden de Compra con el uso del SIGA – ML.

El presente modelado está diseñado en base a las actividades que el software SIGA – ML dispone para el proceso de *Elaboración de Órdenes de Compra* que los asistentes administrativos realizarían en la Unidad de Adquisiciones. Este comienza con la entrega del expediente y la cotización del proveedor para así ejecutar el proceso de adjudicación y generar el contrato en base a un compromiso de pago que este mismo sistema permite realizar gracias a la interfase con el SIAF – SP; el proceso finaliza con la firma del Sub Gerente de Logística y Patrimonio que da validez al documento.



Powered by
bizagi
Modeler

Figura 20. Modelado del proceso de Elaboración de Orden de Servicio con el uso del SIGA – ML.

El presente modelado está diseñado en base a las actividades que el software SIGA – ML dispone para el proceso de *Elaboración de Órdenes de Servicio* que los asistentes administrativos realizarían en la Unidad de Adquisiciones. Este comienza con la entrega del expediente para así realizar el proceso de adjudicación y generar el contrato en base a un compromiso de pago que este mismo sistema permite realizar gracias a la interfase con el SIAF – SP; el proceso finaliza con la firma del Sub Gerente de Logística y Patrimonio que da validez al documento.

5.4. Validación del Proceso

Como primera etapa para la simulación de procesos en Bizagi, se desarrolla esta parte crucial de todo el proceso de simulación en el cual se puede verificar la coherencia del modelo en todas sus partes; además de evaluar su estructura y verificar si la lógica de la diagramación es correcta. Para el caso propuesto, una vez diseñado el modelo se procedió a validar este mismo mediante la primera opción que el software brinda y de esta forma asegurar un correcto inicio al proceso de simulación. Además, en esta etapa se da la configuración de datos de entrada al evento de inicio, cantidad de instancias de *tokens* (ver Figura 21), que en este caso está referido a la cantidad de requerimientos que llegan a la Sub Gerencia de Logística y Patrimonio para ser atendidos. Así, para el primer modelo del proceso de elaboración de órdenes de compra con el uso del sistema actual se insertó una cantidad de 17 requerimientos de bienes (cantidad máxima por día), y para el caso de Órdenes de Servicio con el uso del sistema actual se insertó una cantidad de 14 requerimientos de servicios (cantidad máxima por día). Por otro lado, en el segundo modelo del proceso de elaboración de órdenes de compra con el uso del SIGA – ML se insertó una cantidad de 17 requerimientos de bienes (cantidad máxima por día), y para el caso de Órdenes de Servicio con el uso del SIGA – ML se insertó una cantidad de 14 requerimientos de servicios (cantidad máxima por día). Estos datos de entrada tienen las mismas cantidades en ambos casos a fin de simular y realizar la comparación respectiva frente al modelo que actualmente se ejecuta y la propuesta con el uso del SIGA – ML, y de esta forma verificar en la última fase, si efectivamente el modelo con el uso del SIGA – ML independientemente a la misma cantidad de entradas es más eficiente que el sistema actual.



Figura 21. Configuración de número de llegadas.

Tomado de Bizagi Modeler.

Por otro lado, en la Figura 22 se puede observar que en esta etapa también se puede realizar la configuración de las propiedades del escenario que se va a simular, donde se pueden establecer atributos como el nombre del escenario, su descripción, autor, la duración (punto fundamental por el cual se define un periodo de días del tiempo a simular), también la unidad de tiempo (días, horas, minutos, segundos) con la que se va a medir, la moneda, replicación y semilla.

Propiedades del escenario

Nombre ① Escenario 1 Sistema Actual

Descripción ① Primera corrida de Simulación del proceso de Elaboración de Órdenes de Compra utilizando

Autor ① Aris Malca Morales

Versión ① 1.0

Inicio ① 01/04/2021

Duración ① 30 0 0 0
días hrs mins segs

Unidad de tiempo ① Segundos

Unidad monetaria ① PEN - Nuevo sol peruano

Replicación ① 0

Semilla ① 0

OK

Figura 22. Propiedades del Escenario.

Tomado de Bizagi Modeler.

5.5. Análisis de Tiempos

Para el siguiente nivel del proceso de simulación, se requiere insertar datos relacionados al tiempo en que se procesa cada actividad. Este debe ser un consolidado de la medición cronometrada por actividad, en el cual se debe asignar un valor determinístico o probabilístico a estos tiempos, de acuerdo con lo que se suscita en la realidad. El resultado debe mostrar cómo se desempeña el proceso de elaboración de órdenes de compra en el caso del sistema actual, así como con el uso del SIGA – ML. En los modelos por cada diagrama del proceso de “elaboración de órdenes de compra/servicio”, el tiempo se insertó como se observa en la Figura 23.

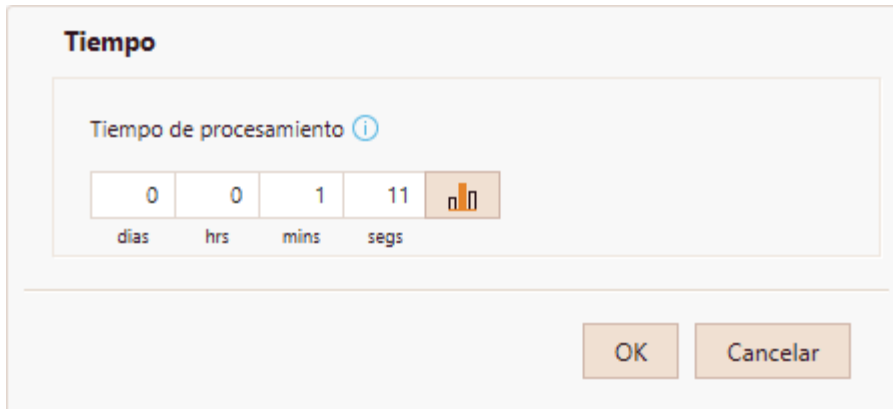


Figura 23. Análisis de Tiempos.

Tomado de Bizagi Modeler

Insertado cada tiempo por actividad que se ha definido, se puede proceder a simular con la ayuda de esta herramienta y así como se ha ejecutado cada instancia, teniendo como resultado un tiempo promedio por cada actividad; además, disponer del tiempo total de procesamiento para realizar un análisis correspondiente de este mismo.

5.6. Análisis de Recursos

En esta etapa del proceso de simulación, se procede a insertar los recursos que se utilizan por cada actividad; estos pueden ser recursos financieros (costos), así como recursos humanos (personal). El objetivo principal que esta actividad pretende realizar es la identificación del impacto que tienen estos recursos por actividad. Para los modelos desarrollados en el proceso de “elaboración de órdenes de compra/servicio” sea utilizando el Sistema actual o el SIGA – ML, los recursos más importantes son el personal, esta asignación se realiza como se observa en la Figura 24.

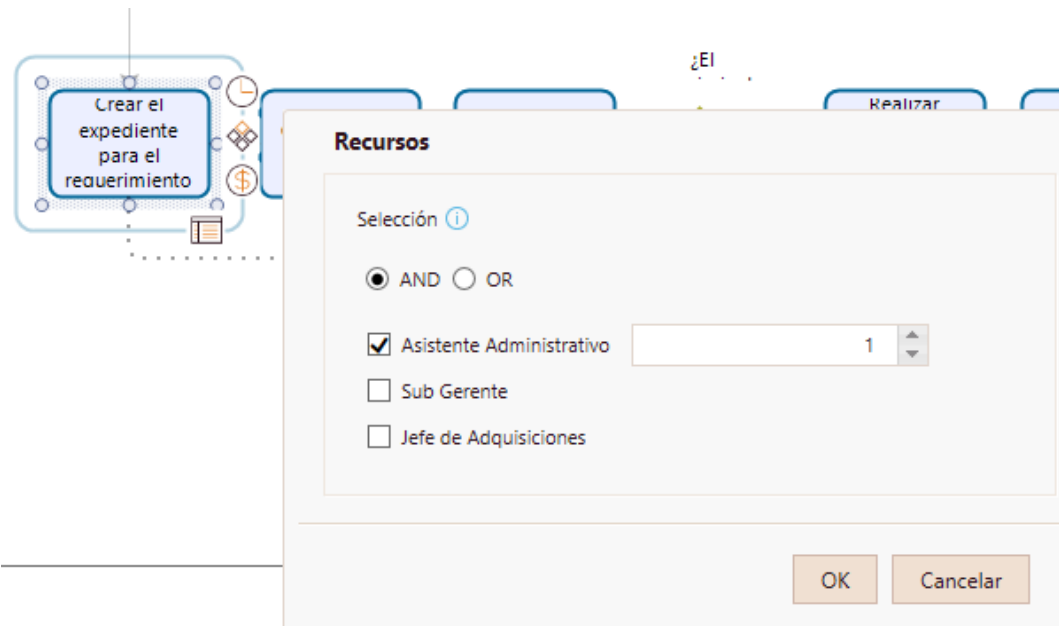


Figura 24. Análisis de Recursos.
Tomado de Bizagi Modeler.

5.7. Análisis de Calendarios

Como último nivel antes de empezar a realizar la simulación propiamente dicha, se debe insertar datos relacionados a los tiempos en base a calendarios, esto quiere decir que se deben insertar datos de duración del proceso, enmarcados en periodos de tiempo según corresponda y de acuerdo con un patrón de recurrencia de este proceso. Para que el proceso de elaboración de órdenes de compra/servicio se realice utilizando el Sistema actual o el SIGA – ML, se define la hora de inicio con la hora que el personal ingresa a trabajar a la entidad (por una duración de 8 horas), el patrón de recurrencia semanal (los días, lunes, martes, miércoles, jueves y viernes) y el rango de recurrencia con un inicio del primer día laborable del año 2021 (ver la Figura 25).

Calendario

Nombre

Hora de inicio

Duración

Patrón de recurrencia

Diaria

Semanal

Mensual

Anual

Ocorre cada semanas el:

Domingo Lunes Martes

Miércoles Jueves Viernes

Sábado

Rango de recurrencia

Inicio

Figura 25. Análisis de Calendarios.

Tomado de Bizagi Modeler.

5.8. Ejecución de la Simulación

Para la toma y recolección de tiempos del proceso de elaboración de órdenes de compra/servicio con el uso del Sistema actual se tuvo que realizar mediciones en base a cada actividad que el personal realizaba con el software SIAG en la Sub Gerencia de Logística y Patrimonio, lo que tomó un tiempo prolongado en su registro debido a las circunstancias que nos afectan a consecuencia de la pandemia; sin embargo, este registro de tiempo sirvió de mucho para validar que también existen errores y obstáculos al momento de realizar dicho proceso. Estos tiempos pueden ser apreciados en el Anexo J.

En el caso de las corridas de simulación de los modelos del proceso de elaboración de órdenes de compra/servicio con el uso del SIGA – ML se tuvo que

simular dentro de la entidad el uso del software como tal con la ayuda de un personal administrativo que previamente fue capacitado para medir los tiempos de cada actividad realizada en el sistema; de esta forma, se obtuvo un registro de tiempos que posteriormente fueron insertados en el Análisis de Tiempo del simulador Bizagi. Estos tiempos utilizados para la simulación se encuentran en el Anexo K; asimismo, las evidencias de las mediciones se encuentran en el Anexo L (panel fotográfico). Es necesario mencionar en este punto, que se realizaron cinco corridas de simulación en base a calendarización debido al patrón de recurrencia de las mediciones que la entidad realiza según el indicador de cumplimiento del Plan Operativo Institucional que toma como oportuno realizar dichas mediciones de la siguiente forma: mensual, bimensual, trimestral, semestral y anual, para así verificar cuan cerca de su objetivo institucional se encuentran. Es así que, a efectos de realizar las simulaciones respectivas del uso del SIGA – ML se tuvo como consideración esta premisa.

Finalmente, después de haber recolectado todos los datos para las corridas de simulación de ambos modelos se procedió a hacer el análisis respectivo y la comparación entre estos mismos a fin de verificar sus diferencias.

5.9 Corridas de simulación, Resultados y Comparación

5.9.1 Corridas de simulación con el uso del sistema actual.

5.9.1.1 Simulación del proceso de Órdenes de Compra.

Para el primer modelado del proceso de “Elaboración de Órdenes de Compra” con el uso del sistema actual, se realizó cinco corridas de simulación, cambiando los periodos de tiempo de ejecución del proceso en su totalidad definidos de la siguiente manera:

Tabla 7

Propiedades para las corridas de Simulación de O/C

N.º de Corrida de Simulación	1era	2da	3ra	4ta	5ta
Periodo de Simulación	1 mes	2 meses	3 meses	6 meses	12 meses
Cantidad de Entradas (tokens)	17 req.	7 req.	10 req.	15 req.	13 req.

La Tabla 7, muestra las propiedades del periodo de simulación, así como la cantidad de entradas por corrida de simulación del proceso de Elaboración de Órdenes de Compra con el uso del Sistema actual.

Tabla 8

Primera corrida de Simulación O/C con el Sistema Actual por 1 mes (Marzo)

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Tiempo mínimo (minutos)	Tiempo máximo (minutos)	Tiempo promedio (minutos)
Elaboración de Órdenes de Compra con el uso del Sistema Actual	Proceso	17	37.26	38.34	38.10
Inicio	Evento de inicio	17			
Fin	Evento de Fin	17			
Crear el expediente para el requerimiento	Tarea	17	1.11	1.11	1.11
Consolidar el pedidos	Tarea	17	2.33	2.33	2.33
Escoger requerimiento solicitado	Tarea	17	1.15	1.25	1.25
Realizar proceso de selección directo	Tarea	17	1.25	1.25	1.25
Realizar la solicitud de cotización	Tarea	17	3.37	3.37	3.37
Registrar la cotización	Tarea	17	3.45	3.45	3.45
Adjudicar al proveedor	Tarea	17	2.22	2.22	2.22
Enviar datos para generar la Orden de Compra	Tarea	17	3.10	3.10	3.10
Importar datos	Tarea	17	1.12	1.12	1.12
Seleccionar Clasificadores de gasto	Tarea	17	1.35	1.35	1.35
Generar Orden de Compra	Tarea	17	1.19	1.19	1.19
Entregar el expediente del requerimiento	Tarea	17	0.40	1.08	0.53
Firmar Orden de Compra	Tarea	17	0.30	0.30	0.30
Firmar Orden de Compra	Tarea	17	0.30	1.10	1.00
Realizar Compromiso Anual	Tarea	17	5.28	5.28	5.28
Realizar Compromiso Mensual	Tarea	17	6.54	6.54	6.54

Nota. Exportado de Bizagi Modeler.

En la Tabla 8 se muestran los resultados de la primera corrida de simulación del proceso de elaboración de O/C con el uso del sistema actual, donde podemos apreciar el tiempo promedio total de 38 minutos con 10 segundos que el simulador arrojó para un periodo de un mes, con 17 entradas que representarían a los requerimientos emitidos por las Áreas Usuarias y atendidos por la SGLyP.

Tabla 9

Segunda corrida de Simulación O/C con el Sistema Actual por 2 meses (Marzo – Abril)

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Tiempo mínimo (minutos)	Tiempo máximo (minutos)	Tiempo promedio (minutos)
Elaboración de Órdenes de Compra con el uso del Sistema Actual	Proceso	7	37.26	38.32	38.08
Inicio	Evento de inicio	7			
Fin	Evento de Fin	7			
Crear el expediente para el requerimiento	Tarea	7	1.11	1.11	1.11
Consolidar el pedidos	Tarea	7	2.33	2.33	2.33
Escoger requerimiento solicitado	Tarea	7	1.15	1.15	1.15
Realizar proceso de selección directo	Tarea	7	1.25	1.25	1.25
Realizar la solicitud de cotización	Tarea	7	3.37	3.37	3.37
Registrar la cotización	Tarea	7	3.45	3.45	3.45
Adjudicar al proveedor	Tarea	7	2.22	2.22	2.22
Enviar datos para generar la Orden de Compra	Tarea	7	3.10	3.10	3.10
Importar datos	Tarea	7	1.12	1.12	1.12
Seleccionar Clasificadores de gasto	Tarea	7	1.35	1.35	1.35
Generar Orden de Compra	Tarea	7	1.19	1.19	1.19
Entregar el expediente del requerimiento	Tarea	7	0.40	1.06	0.53
Firmar Orden de Compra	Tarea	7	0.30	0.30	0.30
Firmar Orden de Compra	Tarea	7	0.30	1.10	0.58
Realizar Compromiso Anual	Tarea	7	5.28	5.28	5.28
Realizar Compromiso Mensual	Tarea	7	6.54	6.54	6.54

Nota. Exportado de Bizagi Modeler.

Para la Tabla 9 se muestran los resultados de la segunda corrida de simulación del proceso de elaboración de O/C con el uso del sistema actual, donde podemos apreciar el tiempo promedio total de 38 minutos con 8 segundos que el simulador arrojó para un periodo de dos meses, con 7 entradas que representarían a los requerimientos emitidos por las Áreas Usuarias y atendidos por la SGLyP.

Tabla 10

Tercera corrida de Simulación O/C con el Sistema Actual por 3 meses (Marzo – Mayo)

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Tiempo mínimo (minutos)	Tiempo máximo (minutos)	Tiempo promedio (minutos)
Elaboración de Órdenes de Compra con el uso del Sistema Actual	Proceso	10	37.26	38.36	37.45
Inicio	Evento de inicio	10			
Fin	Evento de Fin	10			
Crear el expediente para el requerimiento	Tarea	10	1.11	1.11	1.11
Consolidar el pedidos	Tarea	10	2.33	2.33	2.33
Escoger requerimiento solicitado	Tarea	10	1.15	1.15	1.15
Realizar proceso de selección directo	Tarea	10	1.25	1.25	1.25
Realizar la solicitud de cotización	Tarea	10	3.37	3.37	3.37
Registrar la cotización	Tarea	10	3.45	3.45	3.45
Adjudicar al proveedor	Tarea	10	2.22	2.22	2.22
Enviar datos para generar la Orden de Compra	Tarea	10	3.10	3.10	3.10
Importar datos	Tarea	10	1.12	1.12	1.12
Seleccionar Clasificadores de gasto	Tarea	10	1.35	1.35	1.35
Generar Orden de Compra	Tarea	10	1.19	1.19	1.19
Entregar el expediente del requerimiento	Tarea	10	0.40	1.10	0.55
Firmar Orden de Compra	Tarea	10	0.30	0.30	0.30
Firmar Orden de Compra	Tarea	10	0.30	1.10	0.34
Realizar Compromiso Anual	Tarea	10	5.28	5.28	5.28
Realizar Compromiso Mensual	Tarea	10	6.54	6.54	6.54

Nota. Exportado de Bizagi Modeler.

De acuerdo con la Tabla 10, se muestran los resultados de la tercera corrida de simulación del proceso de elaboración de O/C con el uso del sistema actual, donde podemos apreciar el tiempo promedio total de 37 minutos con 45 segundos que el simulador arrojó para un periodo de tres meses, con 10 entradas que representarían a los requerimientos emitidos por las Áreas Usuarias y atendidos por la SGLyP.

Tabla 11

Cuarta corrida de Simulación O/C con el Sistema Actual por 6 meses (Marzo – Agosto)

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Tiempo mínimo (minutos)	Tiempo máximo (minutos)	Tiempo promedio (minutos)
Elaboración de Órdenes de Compra con el uso del Sistema Actual	Proceso	15	37.26	38.34	37.58
Inicio	Evento de inicio	15			
Fin	Evento de Fin	15			
Crear el expediente para el requerimiento	Tarea	15	1.11	1.11	1.11
Consolidar el pedidos	Tarea	15	2.33	2.33	2.33
Escoger requerimiento solicitado	Tarea	15	1.15	1.15	1.15
Realizar proceso de selección directo	Tarea	15	1.25	1.25	1.25
Realizar la solicitud de cotización	Tarea	15	3.37	3.37	3.37
Registrar la cotización	Tarea	15	3.45	3.45	3.45
Adjudicar al proveedor	Tarea	15	2.22	2.22	2.22
Enviar datos para generar la Orden de Compra	Tarea	15	3.10	3.10	3.10
Importar datos	Tarea	15	1.12	1.12	1.12
Seleccionar Clasificadores de gasto	Tarea	15	1.35	1.35	1.35
Generar Orden de Compra	Tarea	15	1.19	1.19	1.19
Entregar el expediente del requerimiento	Tarea	15	0.40	1.08	0.54
Firmar Orden de Compra	Tarea	15	0.30	0.30	0.30
Firmar Orden de Compra	Tarea	15	0.30	1.10	0.48
Realizar Compromiso Anual	Tarea	15	5.28	5.28	5.28
Realizar Compromiso Mensual	Tarea	15	6.54	6.54	6.54

Nota. Exportado de Bizagi Modeler.

En la Tabla 11 se muestran los resultados de la cuarta corrida de simulación del proceso de elaboración de O/C con el uso del sistema actual, donde podemos apreciar el tiempo promedio total de 37 minutos con 58 segundos que el simulador arrojó para un periodo de seis meses con 15 entradas que representarían a los requerimientos emitidos por las Áreas Usuarias y atendidos por la SGLyP.

Tabla 12

Quinta corrida de Simulación O/C con el Sistema Actual por 12 meses (Marzo 2021 – Marzo 2022)

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Tiempo mínimo (minutos)	Tiempo máximo (minutos)	Tiempo promedio (minutos)
Elaboración de Órdenes de Compra con el uso del Sistema Actual	Proceso	13	37.26	40.38	39.02
Inicio	Evento de inicio	13			
Fin	Evento de Fin	13			
Crear el expediente para el requerimiento	Tarea	13	1.11	4.23	2.47
Consolidar el pedidos	Tarea	13	2.33	2.33	2.33
Escoger requerimiento solicitado	Tarea	13	1.15	1.15	1.15
Realizar proceso de selección directo	Tarea	13	1.25	1.25	1.25
Realizar la solicitud de cotización	Tarea	13	3.37	3.37	3.37
Registrar la cotización	Tarea	13	3.45	3.45	3.45
Adjudicar al proveedor	Tarea	13	2.22	2.22	2.22
Enviar datos para generar la Orden de Compra	Tarea	13	3.10	3.10	3.10
Importar datos	Tarea	13	1.12	1.12	1.12
Seleccionar Clasificadores de gasto	Tarea	13	1.35	1.35	1.35
Generar Orden de Compra	Tarea	13	1.19	1.19	1.19
Entregar el expediente del requerimiento	Tarea	13	0.40	0.40	0.40
Firmar Orden de Compra	Tarea	13	0.30	0.30	0.30
Firmar Orden de Compra	Tarea	13	0.30	0.30	0.30
Realizar Compromiso Anual	Tarea	13	5.28	5.28	5.28
Realizar Compromiso Mensual	Tarea	13	6.54	6.54	6.54

Nota. Exportado de Bizagi Modeler.

Para la Tabla 12 se muestran los resultados de la quinta corrida de simulación del proceso de elaboración de O/C con el uso del sistema actual, donde podemos ver el tiempo promedio total de 39 minutos con 2 segundos que el simulador arrojó para un periodo de 12 meses, con 13 entradas que representarían a los requerimientos emitidos por las Áreas Usuarias y atendidos por la SGLyP.

5.9.1.2 Simulación del proceso de Órdenes de Servicio.

En el caso del segundo modelado del proceso de “Elaboración de Órdenes de Servicio” con el uso del sistema actual, se realizó cinco corridas de simulación, cambiando los periodos de tiempo de ejecución del proceso en su totalidad definidos de la siguiente manera:

Tabla 13

Propiedades para las corridas de Simulación de O/S

N.º de Corrida de Simulación	1era	2da	3ra	4ta	5ta
Periodo de Simulación	1 mes	2 meses	3 meses	6 meses	12 meses
Cantidad de Entradas (tokens)	14 req.	13 req.	10 req.	8 req.	11 req.

Nota. Exportado de Bizagi Modeler.

La Tabla 13 muestra las propiedades del periodo de simulación, así como la cantidad de entradas por corrida de simulación del proceso de Elaboración de Órdenes de Servicio con el uso del Sistema actual.

Tabla 14

Primera corrida de Simulación O/S con el Sistema Actual por 1 mes (Marzo)

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Tiempo mínimo (minutos)	Tiempo máximo (minutos)	Tiempo promedio (minutos)
Elaboración de Órdenes de Servicio con el uso del Sistema Actual	Proceso	14	34.29	35.47	35.08
Inicio	Evento de inicio	14			
Fin	Evento de Fin	14			
Crear el expediente para el requerimiento	Tarea	14	1.02	2.20	1.41
Consolidar el pedidos	Tarea	14	2.31	2.31	2.31
Escoger requerimiento solicitado	Tarea	14	1.12	1.12	1.12
Realizar proceso de selección directo	Tarea	14	1.17	1.17	1.17
Realizar la solicitud de cotización	Tarea	14	3.02	3.02	3.02
Registrar la cotización	Tarea	14	3.11	3.11	3.11
Adjudicar al proveedor	Tarea	14	2.20	2.20	2.20
Enviar datos para generar la Orden de Servicio	Tarea	14	3.08	3.08	3.08
Importar datos	Tarea	14	1.04	1.04	1.04
Seleccionar Clasificadores de gasto	Tarea	14	1.11	1.11	1.11
Generar Orden de Servicio	Tarea	14	1.21	1.21	1.21
Entregar el expediente del requerimiento	Tarea	14	0.28	0.28	0.28
Firmar Orden de Servicio	Tarea	14	0.29	0.29	0.29
Firmar Orden de Servicio	Tarea	14	0.26	0.26	0.26
Realizar Compromiso Anual	Tarea	14	5.35	5.35	5.35
Realizar Compromiso Mensual	Tarea	14	6.12	6.12	6.12

Nota. Exportado de Bizagi Modeler.

Para la Tabla 14, se muestran los resultados de la primera corrida de simulación del proceso de elaboración de O/S con el uso del sistema actual, donde podemos apreciar el tiempo promedio total de 35 minutos con 8 segundos que el simulador arrojó para un periodo de un mes, con 14 entradas que representarían a los requerimientos emitidos por las Áreas Usuarias y atendidos por la SGLyP

Tabla 15

Segunda corrida de Simulación O/S con el Sistema Actual por 2 meses (Marzo – Abril)

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Tiempo mínimo (minutos)	Tiempo máximo (minutos)	Tiempo promedio (minutos)
Elaboración de Órdenes de Servicio con el uso del Sistema Actual	Proceso	13	34.29	35.41	35.05
Inicio	Evento de inicio	13			
Fin	Evento de Fin	13			
Crear el expediente para el requerimiento	Tarea	13	1.02	2.14	1.38
Consolidar el pedidos	Tarea	13	2.31	2.31	2.31
Escoger requerimiento solicitado	Tarea	13	1.12	1.12	1.12
Realizar proceso de selección directo	Tarea	13	1.17	1.17	1.17
Realizar la solicitud de cotización	Tarea	13	3.02	3.02	3.02
Registrar la cotización	Tarea	13	3.11	3.11	3.11
Adjudicar al proveedor	Tarea	13	2.20	2.20	2.20
Enviar datos para generar la Orden de Servicio	Tarea	13	3.08	3.08	3.08
Importar datos	Tarea	13	1.04	1.04	1.04
Seleccionar Clasificadores de gasto	Tarea	13	1.11	1.11	1.11
Generar Orden de Servicio	Tarea	13	1.21	1.21	1.21
Entregar el expediente del requerimiento	Tarea	13	0.28	0.28	0.28
Firmar Orden de Servicio	Tarea	13	0.29	0.29	0.29
Firmar Orden de Servicio	Tarea	13	0.26	0.26	0.26
Realizar Compromiso Anual	Tarea	13	5.35	5.35	5.35
Realizar Compromiso Mensual	Tarea	13	6.12	6.12	6.12

Nota. Exportado de Bizagi Modeler.

En la Tabla 15, se muestran los resultados de la segunda corrida de simulación del proceso de elaboración de O/S con el uso del sistema actual, donde podemos apreciar el tiempo promedio total de 35 minutos con 5 segundos que el simulador arrojó para un periodo de dos meses, con 13 entradas que representarían a los requerimientos emitidos por las Áreas Usuarias y atendidos por la SGLyP.

Tabla 16

Tercera corrida de Simulación O/S con el Sistema Actual por 3 meses (Marzo – Mayo)

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Tiempo mínimo (minutos)	Tiempo máximo (minutos)	Tiempo promedio (minutos)
Elaboración de Órdenes de Servicio con el uso del Sistema Actual	Proceso	10	34.29	36.44	35.36
Inicio	Evento de inicio	10			
Fin	Evento de Fin	10			
Crear el expediente para el requerimiento	Tarea	10	1.02	3.17	2.09
Consolidar el pedidos	Tarea	10	2.31	2.31	2.31
Escoger requerimiento solicitado	Tarea	10	1.12	1.12	1.12
Realizar proceso de selección directo	Tarea	10	1.17	1.17	1.17
Realizar la solicitud de cotización	Tarea	10	3.02	3.02	3.02
Registrar la cotización	Tarea	10	3.11	3.11	3.11
Adjudicar al proveedor	Tarea	10	2.20	2.20	2.20
Enviar datos para generar la Orden de Servicio	Tarea	10	3.08	3.08	3.08
Importar datos	Tarea	10	1.04	1.04	1.04
Seleccionar Clasificadores de gasto	Tarea	10	1.11	1.11	1.11
Generar Orden de Servicio	Tarea	10	1.21	1.21	1.21
Entregar el expediente del requerimiento	Tarea	10	0.28	0.28	0.28
Firmar Orden de Servicio	Tarea	10	0.29	0.29	0.29
Firmar Orden de Servicio	Tarea	10	0.26	0.26	0.26
Realizar Compromiso Anual	Tarea	10	5.35	5.35	5.35
Realizar Compromiso Mensual	Tarea	10	6.12	6.12	6.12

Nota. Exportado de Bizagi Modeler.

Para la Tabla 16 se muestran los resultados de la tercera corrida de simulación del proceso de elaboración de O/S con el uso del sistema actual, donde podemos ver el tiempo promedio total de 35 minutos con 36 segundos que el simulador arrojó para un periodo de tres meses, con 10 entradas que representarían a los requerimientos emitidos por las Áreas Usuarias y atendidos por la SGLyP.

Tabla 17

Cuarta corrida de Simulación O/S con el Sistema Actual por 6 meses (Marzo – Agosto)

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Tiempo mínimo (minutos)	Tiempo máximo (minutos)	Tiempo promedio (minutos)
Elaboración de Órdenes de Servicio con el uso del Sistema Actual	Proceso	8	34.29	38.27	36.28
Inicio	Evento de inicio	8			
Fin	Evento de Fin	8			
Crear el expediente para el requerimiento	Tarea	8	1.02	5.00	3.01
Consolidar el pedidos	Tarea	8	2.31	2.31	2.31
Escoger requerimiento solicitado	Tarea	8	1.12	1.12	1.12
Realizar proceso de selección directo	Tarea	8	1.17	1.17	1.17
Realizar la solicitud de cotización	Tarea	8	3.02	3.02	3.02
Registrar la cotización	Tarea	8	3.11	3.11	3.11
Adjudicar al proveedor	Tarea	8	2.20	2.20	2.20
Enviar datos para generar la Orden de Servicio	Tarea	8	3.08	3.08	3.08
Importar datos	Tarea	8	1.04	1.04	1.04
Seleccionar Clasificadores de gasto	Tarea	8	1.11	1.11	1.11
Generar Orden de Servicio	Tarea	8	1.21	1.21	1.21
Entregar el expediente del requerimiento	Tarea	8	0.28	0.28	0.28
Firmar Orden de Servicio	Tarea	8	0.29	0.29	0.29
Firmar Orden de Servicio	Tarea	8	0.26	0.26	0.26
Realizar Compromiso Anual	Tarea	8	5.35	5.35	5.35
Realizar Compromiso Mensual	Tarea	8	6.12	6.12	6.12

Nota. Exportado de Bizagi Modeler.

En la Tabla 17 se muestran los resultados de la cuarta corrida de simulación del proceso de elaboración de O/S con el uso del sistema actual, donde podemos apreciar el tiempo promedio total de 36 minutos con 28 segundos que el simulador arrojó para un periodo de 6 meses, con 8 entradas que representarían a los requerimientos emitidos por las Áreas Usuarias y atendidos por la SGLyP.

Tabla 18

Quinta corrida de Simulación O/S con el Sistema Actual por 12 meses (Marzo 2021 – Marzo 2022)

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Tiempo mínimo (minutos)	Tiempo máximo (minutos)	Tiempo promedio (minutos)
Elaboración de Órdenes de Servicio con el uso del Sistema Actual	Proceso	11	34.29	35.21	34.48
Inicio	Evento de inicio	11			
Fin	Evento de Fin	11			
Crear el expediente para el requerimiento	Tarea	11	1.02	1.02	1.02
Consolidar el pedidos	Tarea	11	2.31	2.31	2.31
Escoger requerimiento solicitado	Tarea	11	1.12	1.12	1.12
Realizar proceso de selección directo	Tarea	11	1.17	1.17	1.17
Realizar la solicitud de cotización	Tarea	11	3.02	3.02	3.02
Registrar la cotización	Tarea	11	3.11	3.11	3.11
Adjudicar al proveedor	Tarea	11	2.20	2.20	2.20
Enviar datos para generar la Orden de Servicio	Tarea	11	3.08	3.08	3.08
Importar datos	Tarea	11	1.04	1.04	1.04
Seleccionar Clasificadores de gasto	Tarea	11	1.11	1.11	1.11
Generar Orden de Servicio	Tarea	11	1.21	1.21	1.21
Entregar el expediente del requerimiento	Tarea	11	0.28	0.52	0.39
Firmar Orden de Servicio	Tarea	11	0.29	0.29	0.29
Firmar Orden de Servicio	Tarea	11	0.26	0.54	0.33
Realizar Compromiso Anual	Tarea	11	5.35	5.35	5.35
Realizar Compromiso Mensual	Tarea	11	6.12	6.12	6.12

Nota. Exportado de Bizagi Modeler.

La Tabla 18, muestra los resultados de la quinta corrida de simulación del proceso de elaboración de O/S con el uso del sistema actual, donde podemos apreciar el tiempo promedio total de 34 minutos con 48 segundos que el simulador arrojó para un periodo de 12 meses, con 11 entradas que representarían a los requerimientos emitidos por las Áreas Usuarias y atendidos por la SGLyP.

5.9.2. Corridas de Simulación con el uso del SIGA – ML

5.9.2.1. Simulación del proceso de Órdenes de Compra

Para el caso del tercer modelado del proceso de “Elaboración de Órdenes de Compra” con el uso del SIGA – ML, se realizó cinco corridas de simulación, definiendo los periodos de tiempo de ejecución del proceso en su totalidad de la misma forma que el primer modelado del proceso de “Elaboración de Órdenes de Compra” con el uso del Sistema actual, a fin de realizar la respectiva comparación en lo posterior:

Tabla 19

Propiedades para las corridas de Simulación de O/C

N.º de Corrida de Simulación	1era	2da	3ra	4ta	5ta
Periodo de Simulación	1 mes	2 meses	3 meses	6 meses	12 meses
Cantidad de Entradas (tokens)	17 req.	7 req.	10 req.	15 req.	13 req.

La Tabla 19 muestra las propiedades del periodo de simulación, así como la cantidad de entradas por corrida de simulación del proceso de Elaboración de Órdenes de Compra con el uso del SIGA - ML.

Tabla 20

Primera corrida de Simulación O/C con el SIGA - ML por 1 mes (Marzo)

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Tiempo mínimo (minutos)	Tiempo máximo (minutos)	Tiempo promedio (minutos)
Elaboración de Orden de Compra con el uso del SIGA - MEF	Proceso	17	16.43	17.33	17.15
Inicio	Evento de inicio	17			
Fin	Evento de Fin	17			
Firmar Orden de Compra	Tarea	17	0.27	0.27	0.27
Firmar Orden de Compra	Tarea	17	0.31	1.01	0.55
Firmar Orden de Compra	Tarea	17	0.28	0.58	0.31
Elegir tipo de ejecución	Tarea	17	0.45	0.45	0.45
Insertar Orden de Compra	Tarea	17	0.32	0.32	0.32
Seleccionar Cuadro de Adquisición	Tarea	17	0.48	0.48	0.48
Seleccionar Proveedor y Almacén	Tarea	17	1.05	1.05	1.05
Insertar detalles de la compra	Tarea	17	2.13	2.13	2.13
Realizar Compromiso anual	Tarea	17	0.42	0.42	0.42
Ejecutar Interfase SIGA - SIAF Fase C.A.	Tarea	17	3.27	3.27	3.27
Realizar Compromiso mensual	Tarea	17	0.41	0.41	0.41
Ejecutar Interfase SIGA - SIAF Fase C.M.	Tarea	17	3.59	3.59	3.59
Imprimir Orden de Compra	Tarea	17	0.27	0.27	0.27
Entregar el expediente del pedido	Tarea	17	0.30	0.58	0.42

Nota. Exportado de Bizagi Modeler.

Para la Tabla 20 se muestran los resultados de la primera corrida de simulación del proceso de elaboración de O/C con el uso del SIGA – ML, donde podemos apreciar el tiempo promedio total de 17 minutos con 15 segundos que el simulador arrojó para un periodo de un mes, con 17 entradas que representarían a los requerimientos emitidos por las Áreas Usuarias y atendidos por la SGLyP.

Tabla 21

Segunda corrida de Simulación O/C con el SIGA - ML por 2 meses (Marzo – Abril)

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Tiempo mínimo (minutos)	Tiempo máximo (minutos)	Tiempo promedio (minutos)
Elaboración de Orden de Compra con el uso del SIGA - MEF	Proceso	7	16.35	17.33	17.10
Inicio	Evento de inicio	7			
Fin	Evento de Fin	7			
Firmar Orden de Compra	Tarea	7	0.27	0.27	0.27
Firmar Orden de Compra	Tarea	7	0.31	1.01	0.43
Firmar Orden de Compra	Tarea	7	0.28	0.58	0.40
Elegir tipo de ejecución	Tarea	7	0.45	0.45	0.45
Insertar Orden de Compra	Tarea	7	0.32	0.32	0.32
Seleccionar Cuadro de Adquisición	Tarea	7	0.48	0.48	0.48
Seleccionar Proveedor y Almacén	Tarea	7	1.05	1.05	1.05
Insertar detalles de la compra	Tarea	7	2.13	2.13	2.13
Realizar Compromiso anual	Tarea	7	0.42	0.42	0.42
Ejecutar Interfase SIGA - SIAF Fase C.A.	Tarea	7	3.27	3.27	3.27
Realizar Compromiso mensual	Tarea	7	0.41	0.41	0.41
Ejecutar Interfase SIGA - SIAF Fase C.M.	Tarea	7	3.59	3.59	3.59
Imprimir Orden de Compra	Tarea	7	0.27	0.27	0.27
Entregar el expediente del pedido	Tarea	7	0.30	0.58	0.40

Nota. Exportado de Bizagi Modeler.

En la Tabla 21 se muestran los resultados de la segunda corrida de simulación del proceso de elaboración de O/C con el uso del SIGA – ML, donde podemos apreciar el tiempo promedio total de 17 minutos con 10 segundos que el simulador arrojó para un periodo de dos meses, con 7 entradas que representarían a los requerimientos emitidos por las Áreas Usuarias y atendidos por la SGLyP.

Tabla 22

Tercera corrida de Simulación O/C con el SIGA - ML por 3 meses (Marzo – Mayo)

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Tiempo mínimo (minutos)	Tiempo máximo (minutos)	Tiempo promedio (minutos)
Elaboración de Orden de Compra con el uso del SIGA - MEF	Proceso	10	16.46	17.31	17.15
Inicio	Evento de inicio	10			
Fin	Evento de Fin	10			
Firmar Orden de Compra	Tarea	10	0.27	0.27	0.27
Firmar Orden de Compra	Tarea	10	0.31	1.01	0.37
Firmar Orden de Compra	Tarea	10	0.28	0.58	0.49
Elegir tipo de ejecución	Tarea	10	0.45	0.45	0.45
Insertar Orden de Compra	Tarea	10	0.32	0.32	0.32
Seleccionar Cuadro de Adquisición	Tarea	10	0.48	0.48	0.48
Seleccionar Proveedor y Almacén	Tarea	10	1.05	1.05	1.05
Insertar detalles de la compra	Tarea	10	2.13	2.13	2.13
Realizar Compromiso anual	Tarea	10	0.42	0.42	0.42
Ejecutar Interfase SIGA - SIAF Fase C.A.	Tarea	10	3.27	3.27	3.27
Realizar Compromiso mensual	Tarea	10	0.41	0.41	0.41
Ejecutar Interfase SIGA - SIAF Fase C.M.	Tarea	10	3.59	3.59	3.59
Imprimir Orden de Compra	Tarea	10	0.27	0.27	0.27
Entregar el expediente del pedido	Tarea	10	0.30	0.56	0.43

Nota. Exportado de Bizagi Modeler.

Para la Tabla 22 se muestran los resultados de la tercera corrida de simulación del proceso de elaboración de O/C con el uso del SIGA - ML, donde podemos ver el tiempo promedio total de 17 minutos con 15 segundos que el simulador arrojó para un periodo de tres meses, con 10 entradas que representarían a los requerimientos emitidos por las Áreas Usuarias y atendidos por la SGLyP.

Tabla 23

Cuarta corrida de Simulación O/C con el SIGA - ML por 6 meses (Marzo – Agosto)

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Tiempo mínimo (minutos)	Tiempo máximo (minutos)	Tiempo promedio (minutos)
Elaboración de Orden de Compra con el uso del SIGA - MEF	Proceso	15	17.03	17.29	17.16
Inicio	Evento de inicio	15			
Fin	Evento de Fin	15			
Firmar Orden de Compra	Tarea	15	0.27	0.27	0.27
Firmar Orden de Compra	Tarea	15	0.31	1.01	0.57
Firmar Orden de Compra	Tarea	15	0.28	0.58	0.30
Elegir tipo de ejecución	Tarea	15	0.45	0.45	0.45
Insertar Orden de Compra	Tarea	15	0.32	0.32	0.32
Seleccionar Cuadro de Adquisición	Tarea	15	0.48	0.48	0.48
Seleccionar Proveedor y Almacén	Tarea	15	1.05	1.05	1.05
Insertar detalles de la compra	Tarea	15	2.13	2.13	2.13
Realizar Compromiso anual	Tarea	15	0.42	0.42	0.42
Ejecutar Interfase SIGA - SIAF Fase C.A.	Tarea	15	3.27	3.27	3.27
Realizar Compromiso mensual	Tarea	15	0.41	0.41	0.41
Ejecutar Interfase SIGA - SIAF Fase C.M.	Tarea	15	3.59	3.59	3.59
Imprimir Orden de Compra	Tarea	15	0.27	0.27	0.27
Entregar el expediente del pedido	Tarea	15	0.30	0.58	0.43

Nota. Exportado de Bizagi Modeler.

En la Tabla 23, se muestran los resultados de la cuarta corrida de simulación del proceso de elaboración de O/C con el uso del SIGA – ML, donde podemos apreciar el tiempo promedio total de 17 minutos con 16 segundos que el simulador arrojó para un periodo de seis meses, con 15 entradas que representarían a los requerimientos emitidos por las Áreas Usuarias y atendidos por la SGLyP.

Tabla 24

Quinta corrida de Simulación O/C con el SIGA - ML por 12 meses (Marzo 2021 – Marzo 2022)

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Tiempo mínimo (minutos)	Tiempo máximo (minutos)	Tiempo promedio (minutos)
Elaboración de Orden de Compra con el uso del SIGA - MEF	Proceso	13	16.59	17.32	17.17
Inicio	Evento de inicio	13			
Fin	Evento de Fin	13			
Firmar Orden de Compra	Tarea	13	0.27	0.27	0.27
Firmar Orden de Compra	Tarea	13	31	1.01	0.51
Firmar Orden de Compra	Tarea	13	0.28	0.58	0.34
Elegir tipo de ejecución	Tarea	13	0.45	0.45	0.45
Insertar Orden de Compra	Tarea	13	0.32	0.32	0.32
Seleccionar Cuadro de Adquisición	Tarea	13	0.48	0.48	0.48
Seleccionar Proveedor y Almacén	Tarea	13	1.05	1.05	1.05
Insertar detalles de la compra	Tarea	13	2.13	2.13	2.13
Realizar Compromiso anual	Tarea	13	0.42	0.42	0.42
Ejecutar Interfase SIGA - SIAF Fase C.A.	Tarea	13	3.27	3.27	3.27
Realizar Compromiso mensual	Tarea	13	0.41	0.41	0.41
Ejecutar Interfase SIGA - SIAF Fase C.M.	Tarea	13	3.59	3.59	3.59
Imprimir Orden de Compra	Tarea	13	0.27	0.27	0.27
Entregar el expediente del pedido	Tarea	13	0.30	0.57	0.45

Nota. Exportado de Bizagi Modeler.

La Tabla 24, muestra los resultados de la quinta corrida de simulación del proceso de elaboración de O/C con el uso del SIGA – ML, donde podemos apreciar el tiempo promedio total de 17 minutos con 17 segundos que el simulador arrojó para un periodo de 12 meses, con 13 entradas que representarían a los requerimientos emitidos por las Áreas Usuarias y atendidos por la SGLyP.

5.9.2.2. Simulación del proceso de Órdenes de Servicio

En el caso del cuarto modelado del proceso de “Elaboración de Órdenes de Servicio” con el uso del SIGA – ML, se realizó cinco corridas de simulación, definiendo los periodos de tiempo de ejecución del proceso en su totalidad, de igual forma que el segundo modelado del proceso de “Elaboración de Órdenes de Servicio” con el uso del Sistema actual, a fin de realizar la respectiva comparación en lo posterior:

Tabla 25

Propiedades para las corridas de Simulación de O/S

N.º de Corrida de Simulación	1era	2da	3ra	4ta	5ta
Periodo de Simulación	1 mes	2 meses	3 meses	6 meses	12 meses
Cantidad de Entradas (tokens)	14 req.	13 req.	10 req.	8 req.	11 req.

Nota. Exportado de Bizagi Modeler.

La Tabla 25 muestra las propiedades del periodo de simulación, así como la cantidad de entradas por corrida de simulación del proceso de Elaboración de Órdenes de Servicio con el uso del SIGA – ML.

Tabla 26

Primera corrida de Simulación O/S con el SIGA - ML por un mes (marzo)

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Tiempo mínimo (minutos)	Tiempo máximo (minutos)	Tiempo promedio (minutos)
Elaboración de Orden de Servicio con el uso del SIGA - MEF	Proceso	14	16.34	16.57	16.55
Inicio	Evento de inicio	14			
Fin	Evento de Fin	14			
Firmar Orden de Servicio	Tarea	14	0.29	0.29	0.29
Firmar Orden de Servicio	Tarea	14	0.31	0.54	0.52
Entregar el expediente del pedido	Tarea	14	0.29	0.29	0.29
Firmar Orden de Servicio	Tarea	14	0.27	0.27	0.27
Elegir tipo de ejecución	Tarea	14	0.44	0.44	0.44
Insertar Orden de Servicio	Tarea	14	0.32	0.32	0.32
Seleccionar Cuadro de Adquisición	Tarea	14	0.48	0.48	0.48
Seleccionar Proveedor	Tarea	14	1.03	1.03	1.03
Insertar detalles del servicio	Tarea	14	2.14	2.14	2.14
Realizar Compromiso anual	Tarea	14	0.43	0.43	0.43
Ejecutar Interfase SIGA - SIAF Fase C.A.	Tarea	14	3.27	3.27	3.27
Realizar Compromiso mensual	Tarea	14	0.41	0.41	0.41
Ejecutar Interfase SIGA - SIAF Fase C.M.	Tarea	14	3.59	3.59	3.59
Imprimir Orden de Servicio	Tarea	14	0.27	0.27	0.27

Nota. Exportado de Bizagi Modeler.

En la Tabla 26 se muestran los resultados de la primera corrida de simulación del proceso de elaboración de O/S con el uso del SIGA – ML, donde podemos apreciar el tiempo promedio total de 16 minutos con 55 segundos que el simulador arrojó para un periodo de un mes, con 14 entradas que representarían a los requerimientos emitidos por las Áreas usuarias y atendidos por la SGLyP.

Tabla 27

Segunda corrida de Simulación O/S con el SIGA - ML por 2 meses (Marzo – Abril)

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Tiempo mínimo (minutos)	Tiempo máximo (minutos)	Tiempo promedio (minutos)
Elaboración de Orden de Servicio con el uso del SIGA - MEF	Proceso	13	16.36	17.08	16.50
Inicio	Evento de inicio	13			
Fin	Evento de Fin	13			
Firmar Orden de Servicio	Tarea	13	0.29	0.29	0.29
Firmar Orden de Servicio	Tarea	13	0.31	0.34	0.32
Entregar el expediente del pedido	Tarea	13	0.30	0.59	0.43
Firmar Orden de Servicio	Tarea	13	0.27	0.27	0.27
Elegir tipo de ejecución	Tarea	13	0.45	0.45	0.45
Insertar Orden de Servicio	Tarea	13	0.32	0.32	0.32
Seleccionar Cuadro de Adquisición	Tarea	13	0.48	0.48	0.48
Seleccionar Proveedor	Tarea	13	1.05	1.05	1.05
Insertar detalles del servicio	Tarea	13	2.13	2.13	2.13
Realizar Compromiso anual	Tarea	13	0.42	0.42	0.42
Ejecutar Interfase SIGA - SIAF Fase C.A.	Tarea	13	3.27	3.27	3.27
Realizar Compromiso mensual	Tarea	13	0.41	0.41	0.41
Ejecutar Interfase SIGA - SIAF Fase C.M.	Tarea	13	3.59	3.59	3.59
Imprimir Orden de Servicio	Tarea	13	0.27	0.27	0.27

Nota. Exportado de Bizagi Modeler.

La Tabla 27 muestra los resultados de la segunda corrida de simulación del proceso de elaboración de O/S con el uso del SIGA – ML, donde podemos apreciar el tiempo promedio total de 16 minutos con 50 segundos que el simulador arrojó para un periodo de dos meses, con 13 entradas que representarían a los requerimientos emitidos por las Áreas Usuarias y atendidos por la SGLyP.

Tabla 28

Tercera corrida de Simulación O/S con el SIGA - ML por tres meses (marzo – mayo)

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Tiempo mínimo (minutos)	Tiempo máximo (minutos)	Tiempo promedio (minutos)
Elaboración de Orden de Servicio con el uso del SIGA - MEF	Proceso	10	16.36	17.32	16.50
Inicio	Evento de inicio	10			
Fin	Evento de Fin	10			
Firmar Orden de Servicio	Tarea	10	0.29	0.29	0.29
Firmar Orden de Servicio	Tarea	10	0.31	0.57	0.33
Entregar el expediente del pedido	Tarea	10	0.30	1.00	0.42
Firmar Orden de Servicio	Tarea	10	0.27	0.27	0.27
Elegir tipo de ejecución	Tarea	10	0.45	0.45	0.45
Insertar Orden de Servicio	Tarea	10	0.32	0.32	0.32
Seleccionar Cuadro de Adquisición	Tarea	10	0.48	0.48	0.48
Seleccionar Proveedor	Tarea	10	1.05	1.05	1.05
Insertar detalles del servicio	Tarea	10	2.13	2.13	2.13
Realizar Compromiso anual	Tarea	10	0.42	0.42	0.42
Ejecutar Interfase SIGA - SIAF Fase C.A.	Tarea	10	3.27	3.27	3.27
Realizar Compromiso mensual	Tarea	10	0.41	0.41	0.41
Ejecutar Interfase SIGA - SIAF Fase C.M.	Tarea	10	3.59	3.59	3.59
Imprimir Orden de Servicio	Tarea	10	0.27	0.27	0.27

Nota. Exportado de Bizagi Modeler.

Para la Tabla 28 se muestran los resultados de la tercera corrida de simulación del proceso de elaboración de O/S con el uso del SIGA - ML, donde podemos ver el

tiempo promedio total de 16 minutos con 50 segundos que el simulador arrojó para un periodo de tres meses, con 10 entradas que representarían a los requerimientos emitidos por las Áreas Usuarias y atendidos por la SGLyP.

Tabla 29

Cuarta corrida de Simulación O/S con el SIGA - ML por 6 meses (marzo – agosto)

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Tiempo mínimo (minutos)	Tiempo máximo (minutos)	Tiempo promedio (minutos)
Elaboración de Orden de Servicio con el uso del SIGA - MEF	Proceso	8	16.36	17.18	16.54
Inicio	Evento de inicio	8			
Fin	Evento de Fin	8			
Firmar Orden de Servicio	Tarea	8	0.29	0.29	0.29
Firmar Orden de Servicio	Tarea	8	0.31	0.54	0.39
Entregar el expediente del pedido	Tarea	8	0.30	0.49	0.39
Firmar Orden de Servicio	Tarea	8	0.27	0.27	0.27
Elegir tipo de ejecución	Tarea	8	0.45	0.45	0.45
Insertar Orden de Servicio	Tarea	8	0.32	0.32	0.32
Seleccionar Cuadro de Adquisición	Tarea	8	0.48	0.48	0.48
Seleccionar Proveedor	Tarea	8	1.05	1.05	1.05
Insertar detalles del servicio	Tarea	8	2.13	2.13	2.13
Realizar Compromiso anual	Tarea	8	0.42	0.42	0.42
Ejecutar Interfase SIGA - SIAF Fase C.A.	Tarea	8	3.27	3.27	3.27
Realizar Compromiso mensual	Tarea	8	0.41	0.41	0.41
Ejecutar Interfase SIGA - SIAF Fase C.M.	Tarea	8	3.59	3.59	3.59
Imprimir Orden de Servicio	Tarea	8	0.27	0.27	0.27

Nota. Exportado de Bizagi Modeler.

De acuerdo con la Tabla 29, se muestra los resultados de la cuarta corrida de simulación del proceso de elaboración de O/S con el uso del SIGA – ML, donde podemos apreciar el tiempo promedio total de 16 minutos con 54 segundos que el simulador arrojó para un periodo de seis meses, con 8 entradas que representarían a los requerimientos emitidos por las Áreas Usuarias y atendidos por la SGLyP.

Tabla 30

Quinta corrida de Simulación O/S con el SIGA - ML por 12 meses (Marzo 2021 – Marzo 2022)

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Tiempo mínimo (minutos)	Tiempo máximo (minutos)	Tiempo promedio (minutos)
Elaboración de Orden de Servicio con el uso del SIGA - MEF	Proceso	11	16.37	18.55	17.33
Inicio	Evento de inicio	11			
Fin	Evento de Fin	11			
Firmar Orden de Servicio	Tarea	11	0.29	1.14	0.41
Firmar Orden de Servicio	Tarea	11	0.31	0.32	0.31
Entregar el expediente del pedido	Tarea	11	0.30	0.54	0.37
Firmar Orden de Servicio	Tarea	11	0.27	0.27	0.27
Elegir tipo de ejecución	Tarea	11	0.45	1.12	0.49
Insertar Orden de Servicio	Tarea	11	0.32	1.01	0.42
Seleccionar Cuadro de Adquisición	Tarea	11	0.48	1.17	0.55
Seleccionar Proveedor	Tarea	11	1.05	1.05	1.05
Insertar detalles del servicio	Tarea	11	2.13	2.13	2.13
Realizar Compromiso anual	Tarea	11	0.42	0.42	0.42
Ejecutar Interfase SIGA - SIAF Fase C.A.	Tarea	11	3.27	3.27	3.27
Realizar Compromiso mensual	Tarea	11	0.41	0.41	0.41
Ejecutar Interfase SIGA - SIAF Fase C.M.	Tarea	11	3.59	3.59	3.59
Imprimir Orden de Servicio	Tarea	11	0.27	1.12	0.41

Nota. Exportado de Bizagi Modeler.

En la Tabla 30 se muestran los resultados de la quinta corrida de simulación del proceso de elaboración de O/S con el uso del SIGA – ML, donde podemos apreciar el tiempo promedio total de 17 minutos con 33 segundos que el simulador arrojó para un periodo de 12 meses, con 11 entradas que representarían a los requerimientos emitidos por las Áreas Usuarias y atendidos por la SGLyP.

5.10. Análisis de los Resultados

5.10.1. Resultados con el uso del sistema actual.

De acuerdo con los resultados de las Corridas de Simulación del proceso de elaboración de órdenes de compra/servicio con el uso del Sistema actual se obtuvo dos cuadros comparativos de los 5 escenarios por cada modelado (ver la Tabla 31 y Tabla 32).

Tabla 31

Cuadro de los cinco escenarios para la elaboración de O/C con el uso del Sistema actual

Escenario	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo (m)	Tiempo máximo (m)	Tiempo promedio (m)
Escenario 1	Proceso	17	17	37.26	38.34	38.10
Escenario 2	Proceso	7	7	37.26	38.32	38.08
Escenario 3	Proceso	10	10	37.26	38.36	37.45
Escenario 4	Proceso	15	15	37.26	38.34	37.58
Escenario 5	Proceso	13	13	37.26	40.38	39.02

Observando los resultados de la Tabla 31, podemos apreciar que el tiempo promedio de la elaboración de Órdenes de Compra con el uso del sistema actual para el Escenario 1 fue de 37 minutos con 10 segundos, en el Escenario 2 tuvo un tiempo de 38 minutos con ocho segundos, para el Escenario 3 el tiempo fue de 37 minutos y 45 segundos, el Escenario 4 tuvo un tiempo de 37 minutos con 58 segundos y por último el Escenario 5 tomó un tiempo de 39 minutos con dos segundos. Estas cantidades de tiempo varían entre uno a dos minutos, a razón de la misma operatividad que el simulador posee.

Tabla 32

Cuadro de los 5 escenarios para la elaboración de O/S con el uso del Sistema actual

Escenario	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo (m)	Tiempo máximo (m)	Tiempo promedio (m)
Escenario 1	Proceso	14	14	34.29	35.47	35.08
Escenario 2	Proceso	13	13	34.29	35.41	35.05
Escenario 3	Proceso	10	10	34.29	36.44	35.36
Escenario 4	Proceso	8	8	34.29	38.27	36.28
Escenario 5	Proceso	11	11	34.29	35.21	34.48

Por otro lado, observando los resultados de la Tabla 32, podemos apreciar que el tiempo promedio de la elaboración de Órdenes de Servicio con el uso del sistema actual para el Escenario 1 fue de 35 minutos con 8 segundos, el Escenario 2 tuvo un tiempo de 35 minutos con cinco segundos, para el Escenario 3 el tiempo fue de 35 minutos y 36 segundos, el Escenario 4 tuvo un tiempo de 36 minutos con 28 segundos

y por último el Escenario 5 tomó un tiempo de 34 minutos con 48 segundos. En este caso podemos ver que el tiempo varía entre uno a dos minutos. Sin embargo, de acuerdo con las mediciones realizadas en la entidad sobre este proceso se puede corroborar que los tiempos promedios son similares a los de las corridas de simulación con el software Bizagi, hecho que fundamenta que las simulaciones en este software son de mucha utilidad si se necesita simular procesos.

Si bien es cierto, la principal causa de realizar este proceso en un tiempo muy prolongado, se debe a que al hacer uso del sistema actual, los asistentes administrativos encuentran errores del sistema, el sistema les es muy lento, y si por algún motivo deben corregir alguna información, deben de eliminar todo el expediente y empezar nuevamente, entre otros inconvenientes. Además, existe información que el sistema debería recopilar directamente del requerimiento y no que el asistente administrativo tenga que insertar manualmente; hecho por el cual también se suscitan demoras. Otro factor determinante por el cual este proceso tiene una duración amplia se debe a que, tanto el registro del compromiso anual como el registro del compromiso mensual se realiza de forma manual en el SIAF – SP, lo que en general tiene una duración de entre cinco a siete minutos por requerimiento.

5.10.2. Resultados con el uso del SIGA – ML.

Habiendo realizado las simulaciones y viendo los resultados de las Corridas de Simulación del proceso de elaboración de órdenes de compra/servicio con el uso del SIGA – ML se obtuvo dos cuadros comparativos de los cinco escenarios por cada modelado (ver Tabla 33 y Tabla 34).}

Tabla 33

Cuadro de los cinco escenarios para la elaboración de O/C con el uso del SIGA - ML

Escenario	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo (m)	Tiempo máximo (m)	Tiempo promedio (m)
Escenario 1	Proceso	17	17	16.43	17.33	17.15
Escenario 2	Proceso	7	7	16.35	17.33	17.10
Escenario 3	Proceso	10	10	16.46	17.31	17.15
Escenario 4	Proceso	15	15	17.03	17.29	17.16
Escenario 5	Proceso	13	13	16.59	17.32	17.17

Notando los resultados de la Tabla 33, podemos advertir que el tiempo promedio de la elaboración de Órdenes de Compra con el uso del SIGA – ML para el Escenario 1 fue de 17 minutos con 15 segundos, en el Escenario 2 tuvo un tiempo de 17 minutos con 10 segundos, para el Escenario 3 el tiempo fue de 17 minutos y 15 segundos, el Escenario 4 tuvo un tiempo de 17 minutos con 16 segundos y por último, el Escenario 5 tomó un tiempo de 17 minutos con 17 segundos. Estas cantidades de tiempo varían entre cinco a siete segundos a razón de las distintas simulaciones realizadas.

Tabla 34

Cuadro de los cinco escenarios para la elaboración de O/S con el uso del SIGA - ML

Escenario	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo (m)	Tiempo máximo (m)	Tiempo promedio (m)
Escenario 1	Proceso	14	14	16.34	16.57	16.55
Escenario 2	Proceso	13	13	16.36	17.08	16.50
Escenario 3	Proceso	10	10	16.36	17.32	16.50
Escenario 4	Proceso	8	8	16.36	17.18	16.54
Escenario 5	Proceso	11	11	16.37	18.55	17.33

Por otra parte, al contemplar los resultados de la Tabla 34, podemos fijarnos que el tiempo promedio de la elaboración de Órdenes de Servicio con el uso del SIGA – ML para el Escenario 1 fue de 16 minutos con 55 segundos, en el Escenario 2 tuvo un tiempo de 16 minutos con 50 segundos, para el Escenario 3 el tiempo fue de 16 minutos y 50 segundos, el Escenario 4 tuvo un tiempo de 16 minutos con 54 segundos y por último el Escenario 5 tomó un tiempo de 17 minutos con 33 segundos. La

variación de tiempos promedio en este modelo oscila entre cuatro a 43 segundos a razón de las distintas simulaciones realizadas en el software Bizagi Modeler.

Entonces, para estos dos casos en particular, gracias al buen diseño de software, como de interfaz para el usuario y la interconectividad también llamada interfase de este sistema con el SIAF – SP, el proceso de elaboración de Órdenes de Compra/Servicio mediante el uso del SIGA – ML no necesita de mucho tiempo para su ejecución, tampoco presenta errores en cuanto a su operatividad y permite tener toda la información necesaria entre este y el SIAF – SP para una mejor celeridad del compromiso de gasto, por lo que consecuentemente se desenvuelve de una forma ordenada, eficiente y sin errores.

5.10.3. Comparación de resultados.

Tabla 35

Tiempo de Ejecución de los Procesos

Proceso/ Escenario	Tiempo promedio Sistema SIAG (m)	Tiempo promedio SIGA – ML (m)	Diferencia de tiempo (m)	Porcentaje de reducción de tiempo
Elaboración de Órdenes de Compra (E-1)	38.10	17.15	20.55	55%
Elaboración de Órdenes de Compra (E-2)	37.08	17.10	19.58	53.88%
Elaboración de Órdenes de Compra (E-3)	37.45	17.15	20.30	54.2%
Elaboración de Órdenes de Compra (E-4)	37.58	17.16	20.42	54.33%
Elaboración de Órdenes de Compra (E-5)	39.02	17.17	21.45	56%
Elaboración de Órdenes de Servicio (E-1)	35.08	16.55	18.13	52.82%
Elaboración de Órdenes de Servicio (E-2)	35.05	16.50	18.15	52.92%
Elaboración de Órdenes de Servicio (E-3)	35.36	16.50	18.46	53.33%
Elaboración de Órdenes de Servicio (E-4)	36.28	16.54	19.34	54.51%
Elaboración de Órdenes de Servicio (E-5)	34.48	17.33	17.15	49.74%

De acuerdo con la Tabla 35, podemos apreciar que para los Escenarios del Proceso de Elaboración de Órdenes de Compra, entre los dos sistemas existe una diferencia de tiempo entre 19 minutos con 58 segundos y 21 minutos con 45 segundos. Por otro lado, para los Escenarios del Proceso de Elaboración de Órdenes de Servicio entre los dos sistemas se observa que la diferencia de tiempos varía entre los 17 minutos con 15 segundos y 19 minutos con 34 segundos. Por otro lado, realizando un promedio por los cinco escenarios de cada modelado de procesos se obtuvieron los siguientes resultados (ver Tabla 36).

Tabla 36

Tiempo promedio de los cinco escenarios por modelado de procesos

Proceso	Tiempo promedio Sistema SIAG (m)	Tiempo promedio SIGA – ML (m)	Porcentaje de reducción de tiempo
Elaboración de Órdenes de Compra (Promedio de los 5 escenarios)	38.01	17.15	54.68%
Elaboración de Órdenes de Servicio (Promedio de los 5 escenarios)	35.25	17.00	52.66%

De esto podemos deducir que el uso del SIGA – ML para la Elaboración de Órdenes de Compra o Servicio es más eficaz y eficiente, hecho por el cual lograría optimizar este proceso de manera oportuna y solucionar el problema actual de la Sub Gerencia de Logística y Patrimonio; cabe resaltar que esta diferencia de tiempo podría ser utilizada en otras tareas administrativas como elaboración de cuadros comparativos, notificación a los proveedores, ordenamiento de documentación, presentación de documentos solicitados por otras oficinas o terceros de manera

oportuna, entre otras actividades que los asistentes administrativos de la Unidad de Adquisiciones desarrollan.

CONCLUSIONES

1. Se concluye que habiendo realizado un modelo para optimizar las Contratación de Bienes y Servicios por montos menores o iguales a ocho UIT en la Municipalidad Provincial de Huancavelica y validándolo a través de la simulación de procesos con el uso del SIGA – ML, se puede decir que la metodología utilizada en cada una de sus fases nos permite un mejor análisis del proceso que deseamos mejorar y de esta manera poder encontrar una mejor forma de desarrollar dicho proceso en base a nuevas soluciones.
2. Al determinar el tiempo promedio de las cinco corridas de simulación para el proceso de Elaboración de Órdenes de Compra con el uso del SIGA – ML, se obtuvo un tiempo de 17 minutos con 15 segundos, lo que representa en promedio 54.68% de reducción de tiempos, en comparación con el tiempo en el que actualmente este proceso se desarrolla (38 minutos con un segundo de tiempo promedio), lo cual significa que el uso del SIGA – ML optimizaría eficientemente este proceso.
3. Determinando el tiempo promedio de las cinco corridas de simulación del proceso de Elaboración de Órdenes de Servicio con el uso del SIGA – ML, se obtuvo un tiempo de 17 minutos, lo que representa un 52.66% de reducción de tiempos, en comparación con el tiempo que actualmente este proceso se desarrolla (35 minutos con 25 segundos de tiempo promedio), lo cual indica que el uso del SIGA – ML optimizaría de forma eficiente este proceso.

TRABAJOS FUTUROS

1. La simulación del uso del SIGA – ML permitió validar que su práctica conduciría a un mejor desempeño en las Contrataciones Públicas en la Municipalidad Provincial de Huancavelica, por lo que su implementación sería la continuidad al presente trabajo de investigación.
2. La conformación de un comité en la Municipalidad Provincial de Huancavelica a fin de articular los Sistemas Administrativos con la implementación del SIGA – ML, así como la actualización de la información contable (saneamiento contable), ayudaría a una eficiente ejecución del proceso de implementación.
3. La implementación del SIGA – MEF daría lugar a todas sus funciones, las cuales se encuentran inmersas en este software; una de ellas es el aplicativo SIGA – WEB que permitiría a los usuarios ingresar desde un dispositivo con conexión a internet, pudiendo de esta forma laborar en el lugar donde se encuentren, así como el uso de otros módulos administrativos que permitirían un mejor desempeño laboral en la entidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DIRECCIÓN GENERAL DE CONTABILIDAD PÚBLICA. Resolución Directoral N° 007-2019-EF/51.01. *Aprueban el Anexo "Entidades que implementarán el SIGA - Módulo Patrimonio (MEF) durante el ejercicio 2019"*. Lima, Perú, 2019.
2. ANTICONA, E. y GUZMÁN, J. El Sistema integrado de gestión administrativa y la gestión por resultados de la Gerencia Regional de Educación de La Libertad, distrito de Trujillo, año 2016 y 2017. Tesis (Grado de maestro en gestión pública). Trujillo, Universidad César Vallejo, 2018. 91 pp. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/17658/gonzalez_pl.pdf?sequence=1&isAllowed=y
3. CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ. *Decreto Legislativo N° 1439. Decreto Legislativo del Sistema Nacional de Abastecimiento*. Lima, Perú, 2018.
4. WARNER, J. *Business Optimization*. Los Angeles, CA, 2014. 978-1-84892-881-7.
5. ISOTools. *Norma ISO 31000 El valor de la gestión de riesgos en las organizaciones*. Londres, Inglaterra, 2018.
6. PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS. *Decreto Supremo N° 044-2020-PCM. Decreto Supremo que declara Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del brote del COVID-19*. Lima, 2020.
7. HERAS, F. y HUAMÁN, M. Efectividad del ERP SIGA-MEF aplicado a las decisiones Financieras en la DRE Cajamarca, 2016. Tesis(Título de Ingeniero Informática y Sistemas). Cajamarca: Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo, 2018. 128 pp. Disponible en: <http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/551/INFORME%20DE%20TESIS-SIGA-MEF.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
8. VALVERDE, I. Propuesta de implementación u aplicación del sistema SIGA para la mejora del sistema administrativo en el área de administración de la UGEL Marañon en 2016 y 2017. Tesis (Licenciado en Administración Pública). Pimentel: Universidad Señor de Sipán, 2019. 84 pp. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/5557?show=full>
9. GARCÍA, Y. El Sistema Integrado de Gestión Administrativa Módulo Logística (SIGA-ML) y su influencia en las contrataciones públicas del Hospital Santa Rosa del distrito de Tambopata – Periodo 2016. Tesis (Título de Contador Público) Puerto Maldonado: Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, 2017. 185 pp. Disponible en: <http://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/UNAMAD/271/004-3-11-006.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

10. PÉREZ, L. Implantación del sistema integrado de gestión Administrativa modulo logística SIGA - ML en la Universidad Nacional del Centro del Perú. Tesis (Título de Contador Público). Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú, 2014. 199 pp. Disponible en: <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/2478/P%c3%a9rez%20D%c3%adaz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
11. PAUCAR, G. y QUISPE, M. Sistema Integrado de Gestión Administrativa (SIGA) y toma de decisiones en la Dirección Regional de Transportes y comunicaciones – Huancavelica - 2017. Tesis (Licenciado en Administración). Huancavelica: Universidad Nacional De Huancavelica, 2017. 111 pp. Disponible en: <http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/2099/TESIS-ADMINISTRACI%c3%92N-2017-PAUCAR%20Y%20QUISPE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
12. MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAVELCIA. *Plan Estratégico Institucional 2011 - 2014*. Huancavelica, 2011.
13. FULLANA, C. y URQUÍA, E. *Los modelos de simulación: una herramienta multidisciplinar de investigación*. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas, 2009.
14. JIMENEZ, A., CASTRO, M. y COSTA, J. *Simulación de Procesos y Aplicaciones*. Madrid: Dextra, 2015. ISBN: 978-84-16277-39-1.
15. MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS. Manuales SIGA - MEF. *Ministerio de Economía y Finanzas*. [En línea] [Fecha de consulta: 14 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.mef.gob.pe/es/siga/manuales>.
16. INTROBOOKS. *Business Process Mangement*. Draft2Digital, LLC, 2019.
17. GRAS, J. *Modelando el negocio con BPM en el mundo real: Casos prácticos*. 2019.
18. PARDO, J. *Gestión por procesos y riesgo operacional*. Bogotá: Alfaomega Colombiana, 2017. ISBN 978-958-778-468-8.
19. HARRINGTON, H. *Mejoramiento de los procesos de la empresa*. Bogotá: McGraw Hill, 1992.
20. TIMANA, J. *ABC de las Contrataciones del Estado*. Lima, 2019.
21. CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ. Organismo Supervisor de Contrataciones del Estado. [En línea] 08 de Julio de 2014. [Fecha de consulta: 12 de 08 de 2020]. Disponible en: <https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/legislacion/ley/Ley%2030225%20Ley%20de%20contrataciones-julio2014.pdf>.

22. RODRÍGUEZ, A. *Seminario: Contrataciones por montos menores o iguales a 8 UIT*. Lima, 2020.
23. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. *ISO 9000:2015 Sistema de Gestión de Calidad - Fundamentos y vocabulario*. Ginebra, 2015.
24. SANDOVAL, M. *Interfase SIGA SIAF*. Lima: ENCAP Capacitaciones, 2020.
25. FELIPE, L. Interoperabilidad en los Sistemas de Información Documental (SID): la información debe fluir. *Revista Códice*, 2007, Vol. 3, pp. 23-39.
26. THE OPEN GROUP. *TOGAF Versión 9.1 Guía de Bolsillo*. Berkshire: Apex Plaza, 2013. 978-90-8753-710-4.
27. HITPASS, B., RÜCKER, B. y FREUND, J. *BPMN Manual de Referencia y Guía Práctica*. Santiago de Chile: BPMCenter, 2017. ISBN-13:978-1460903933.
28. GIRALDO, J. y PINILLA, J. Simulación de Procesos de Negocios (BPSIM) como Soporte Didáctico en el Aprendizaje de la Gestión de Proceso de Servicio. *Formación Universitaria* [en línea]. Febrero, 2016, 9(1), 99-108 [fecha de consulta: 2021-10-23], Disponible en: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062016000100011&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0718-5006. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062016000100011>.

ANEXOS

Anexo A. Autorización para la Ejecución de Plan de Tesis

1140

 **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAVELICA** **GERENCIA MUNICIPAL**

MEMORANDO N° 076- 2020-GM/MPH

AL : Econ. Fausto Gutarra Chupan
Gerente de Administración y Finanzas

ASUNTO : AUTORIZACIÓN DE LO SOLCITADO

REFERENCIA: Resolución Decanal N°04884-2019-FI-UC

FECHA : 17 de enero del 2020

Habiendo recibido la Solicitud de Autorización para realizar la ejecución de Plan de Tesis, autorizamos lo solicitado con el compromiso de compartir los resultados del estudio, por lo tanto solicitamos la atención necesaria para que disponga a dar cumplimiento con lo solicitado, según referencia.

Adjunto Solicitud original de fecha 16 de Enero del 2020 (25 folios)

Se dispone su cumplimiento, bajo responsabilidad.

Atentamente,

 **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAVELICA**
GERENCIA MUNICIPAL
[Signature]
Gerente Municipal

c.c.
archivo
PYAL/mg

RECEPCION
21 ENE. 2020
N° Reg..... Folios.....
Hora: 2:44 pm Firma: *[Signature]*

Anexo B. Solicitud para la Ejecución de Plan de Tesis

CARGO

SOLICITO: AUTORIZACIÓN
PARA REALIZAR LA
EJECUCIÓN DE PLAN DE
TESIS

SEÑOR GERENTE MUNICIPAL DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE
HUANCAVELICA.

Yo, **ARIS MALCA MORALES**, identificado con DNI
N°71923744, bachiller de la E.A.P. de Ingeniería
Empresarial de la Universidad Continental; ante usted con
el debido respeto me presento y expongo:

Que a razón de la aprobación de mi plan de tesis titulado "**SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA PARA LA EFICIENCIA DE LOS PROCESOS DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS EN LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAVELICA PERIODO 2020**" expedido por la Universidad Continental de la ciudad de Huancayo, solicito se me autorice tener acceso a la información gestión y desarrollo de este proyecto con el objetivo de obtener mi título profesional y contribuir a la mejor gestión de la Municipalidad Provincial de Huancavelica con los resultados esperados al finalizar la ejecución de la tesis en mención, para lo cual adjunto los siguientes documentos:


- Copia de la RESOLUCIÓN DECANAL N° 04884-2019-FI-UC en la cual el decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Continental aprueba la inscripción del Plan de Tesis presentado por mi persona. (01 folio)
- Copia del Plan de Tesis titulado: "SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA PARA LA EFICIENCIA DE LOS PROCESOS DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS EN LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAVELICA PERIODO 2020". (23 folios)

POR LO EXPUESTO:

Solicito a Ud. se sirva acceder a esta petición.

Huancavelica, 16 de Enero del año 2020




ARIS MALCA MORALES
DNI 71923744

Anexo C. Encuesta a los Trabajadores de la Sub Gerencia de Logística y Patrimonio

UNIVERSIDAD CONTINENTAL



ENCUESTA A LOS SERVIDORES DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCVELICA – SUB GERENCIA DE LOGÍSTICA Y PATRIMONIO

Marque la respuesta que usted considera adecuada:

1. ¿Considera usted que el Sistema SIAG es rápido para generar Órdenes de Compra y/o Órdenes de Servicio?	Muy rápido	Rápido	Lento	Muy lento
2. En promedio, ¿Cuánto tiempo demora en generar una O/C u O/S?	Menos de 10 min.	Entre 10 y 15 min	Entre 15 y 20 min.	Más de 20 min.
3. ¿Considera usted que el Sistema SIAG es complejo al momento de generar Órdenes de Compra y/o Órdenes de Servicio?	Muy complejo	Complejo	Fácil	Muy fácil
4. ¿Con que frecuencia encuentra errores en el sistema al momento de generar Órdenes de Compra y/o Órdenes de Servicio?	Todos los días	Casi todos los días	Casi nunca	Nunca
5. ¿Qué tan funcional consideras que es el Sistema SIAG?	Muy funcional	Funcional	Poco funcional	Nada funcional
6. ¿Cuán eficiente consideras el proceso de contratación de bienes y servicios por montos menores o iguales a ocho (8) UIT en la MPH?	Muy eficiente	Eficiente	Poco eficiente	Ineficiente

Anexo D. Análisis de las Encuestas

Tablas de las encuestas a los trabajadores

Rapidez del sistema actual

Rapidez del sistema actual				
Pregunta N° 1	Muy rápido	Rápido	Lento	Muy lento
Porcentaje	0%	0%	67%	33%
Trabajadores encuestados	0	0	1	2

Tiempo de procesamiento para Elaborar O/C u O/S con el sistema actual

Tiempo de procesamiento para Elaborar O/C u O/S con el sistema actual				
Pregunta N° 2	Menos de 10 min	Entre 10 y 15 min	Entre 15 y 20 min	Más de 20 min
Porcentaje	0%	0%	0%	100%
Trabajadores encuestados	0	0	0	3

Complejidad de uso del sistema actual

Complejidad de uso del sistema actual				
Pregunta N° 3	Muy Complejo	Complejo	Fácil	Muy fácil
Porcentaje	0%	67%	33%	0%
Trabajadores encuestados	0	2	1	0

Frecuencia de errores del sistema actual

Frecuencia de errores del sistema actual				
Pregunta N° 4	Todos los días	Casi todos los días	Casi nunca	Nunca
Porcentaje	0%	100%	0%	0%
Trabajadores encuestados	0	3	0	0



Funcionalidad del sistema actual

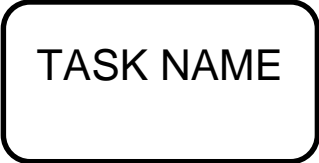

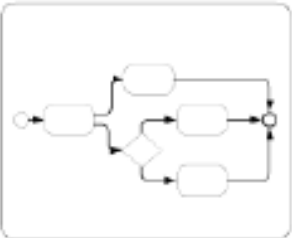

Funcionalidad del sistema actual				
Pregunta N° 5	Muy Funcional	Funcional	Poco funcional	Nada funcional
Porcentaje	0%	67%	33%	0%
Trabajadores encuestados	0	2	1	0



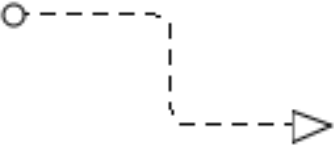
Eficiencia del proceso de Contratación de Bienes y Servicios por montos menores o iguales a ocho (8) UIT

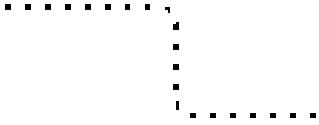


Eficiencia del proceso de Contratación de Bienes y Servicios por montos menores o iguales a ocho (8) UIT				
Pregunta N° 6	Muy Eficiente	Eficiente	Poco eficiente	Ineficiente
Porcentaje	0%	0%	100%	0%
Trabajadores encuestados	0	0	3	0

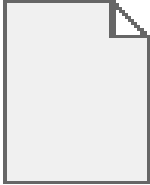



Anexo E. Elementos para el Modelado BPMN

ELEMENTOS	NOTACIÓN	DESCRIPCIÓN
Eventos		<p>Los eventos están referidos a estados del proceso los cuales muestran un suceso importante en estos.</p> <p>El evento de inicio va a desencadenar un comienzo de un flujo de secuencia para un proceso.</p> <p>El evento intermedio va a interrumpir de forma temporal el flujo de secuencia del proceso.</p> <p>El evento final va a dar por concluido el proceso.</p>
Actividad		<p>Las actividades son utilizadas a fin de poder representar lo que la empresa desarrolla en el proceso que se está modelando; además, existen dos tipos de actividades, estas son tareas y sub procesos.</p>
		<p>Una tarea está definida como el desarrollo de una actividad que está</p>

Tarea		<p>incluida en un proceso.</p> <p>Esta se utiliza cuando la actividad no se puede desglosar a un nivel más detallado.</p>
Sub Proceso Colapsado		<p>Un sub proceso es un conjunto de actividades que para no mostrarlas de manera compleja en el diagrama se hace uso de este.</p>
Sub Proceso Ampliado		<p>Este sub proceso puede verse en el diagrama de forma más detallada y limitada a su secuencia; sin embargo, los flujos de secuencia no pueden sobrepasar su límite.</p>
Compuertas		<p>Por la misma naturalidad de los procesos, estos no pueden ser solo lineales, consisten en fusiones y divisiones, por lo que para representarlos se utilizan las compuertas.</p>

<p>Tipos de compuertas</p>		<p>Existen distintos tipos de compuertas que están basadas en el tipo de control del diagrama de procesos y su comportamiento, éstas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Compuerta paralela -Compuerta inclusiva -Compuerta basada en eventos -Compuerta exclusiva basada en eventos -Compuerta paralela basada en eventos -Compuerta compleja
<p>Flujo de secuencia</p>		<p>Todos los elementos que se utilizan en la diagramación de procesos son conectados por los flujos de secuencia.</p>
<p>Flujo de mensaje</p>		<p>Este conector es utilizado para representar una relación de intercambio entre dos entidades que están preparadas para enviar y recibir información. Esta relación se da con los participantes externos del proceso.</p>


Asociación		<p>En el caso de este conector, se utiliza las veces que se necesita asociar alguna información de objetos de flujo, textos y objetos gráfico.</p>
Pool		<p>Está definido como la representación de una entidad o participante de una colaboración en un nivel superior al Lane.</p> <p>Además, puede representar un contenedor de un conjunto de actividades del proceso, en su mayoría del contexto Business to Business.</p>
Lane		<p>Un Lane o carril en su traducción al español se define como una división dentro de un pool que va a ser extendido de forma vertical u horizontal a fin de representar a los participantes del proceso, unidad orgánica o función.</p> <p>Después de haber definido el pool, las actividades individuales por cada participante se</p>

		modelan dentro de cada Lane.
Objeto de datos		Un objeto de datos es la representación gráfica de los pasos del proceso que abarcan el uso o creación de algún documento o dato
Anotación de texto		Las anotaciones de texto son representaciones en las que se proporciona una información de parte del modelador para un mejor entendimiento del diagrama.
Grupos		Se define como un elemento que agrupa a objetos que están relacionados para un mejor entendimiento del diagrama.
Depósito de datos		Este elemento es utilizado como un mecanismo para las actividades a fin de consultar o actualizar información que se almacena y estará disponible más allá del alcance del proceso.


Anexo F. Procesos de la Municipalidad Provincial de Huancavelica

N°	Procesos Nivel 0		Procesos Nivel 1	
	Código	Nombre	Código	Nombre
1	E01	Gestión Estratégica Institucional	E01.01	Gestión de Políticas Institucionales
			E01.02	Gestión Estratégica de la alta dirección
			E01.03	Gestión de la Planificación para Inversiones
2	E02	Gestión de Control Interno Institucional	E02.01	Gestión de Auditorías
3	E03	Gestión para el Desarrollo de Capacidades Institucionales	E03.01	Administración de Sistemas de Gestión
			E03.02	Gestión de Normativa Institucional
4	M01	Gestión y Promoción del Desarrollo Económico	M01.01	Gestión del desarrollo Agripecuario
			M01.02	Gestión del Desarrollo Empresarial
			M01.03	Gestión de la Comercialización
5	M02	Gestión del Desarrollo Social y Comunitario	M02.01	Gestión de la Educación, Cultura y Deporte
			M02.02	Gestión de la Salud y Programas Sociales
6	M03	Gestión de la Administración Tributaria y Recaudación	M03.01	Gestión de Recaudación Tributaria
			M03.02	Gestión de Fiscalización Tributaria
			M03.03	Gestión de Cobranzas
7	M04	Gestión de la Seguridad Ciudadana	M04.01	Gestión de la Vigilancia y Seguridad Ciudadana
			M04.02	Gestión del Control Urbano
8	M05	Gestión de Servicio a la Ciudad	M05.01	Gestión de Residuos Sólidos y Aguas Residuales
			M05.02	Gestión de la Limpieza Pública
			M05.03	Gestión de Áreas Verdes
9	M06	Gestión del Planeamiento Territorial e Infraestructura	M06.01	Gestión de Obras
			M06.02	Gestión del Ordenamiento Territorial
			M06.03	Gestión de Tránsito, Transporte y Seguridad Vial
			M06.04	Gestión de Estudios, Supervisión y Liquidación de Obras
10	A01	Gestión Presupuestal	A01.01	Gestión del Presupuesto asignado
			A01.02	Gestión de Programación de Inversiones
11	A02	Gestión Logística	A02.01	Gestión de las Contrataciones
			A02.02	Gestión del Almacén
12	A03	Gestión Jurídica	A03.01	Gestión del Asesoramiento Jurídico
13	A04	Gestión de Recursos Humanos	A04.01	Gestión de Procesos de Selección
14	A05	Gestión de las Tecnologías de la Información	A05.01	Gestión de la Infraestructura Tecnológica
15	A06	Gestión Financiera	A06.01	Gestión de Contabilidad y Finanzas
16	A07	Gestión Documentaria	A07.01	Gestión del Trámite Documentario

Anexo G. Ficha de Procesos de Nivel 0 - Gestión Logística

	FICHA DE PROCESOS NIVEL 0					Código:
	Gestión Logística					A02
Objetivo del Proceso	Planificación, organización, ejecución y control del proceso de abastecimiento de bienes y prestación de servicios de las distintas áreas usuarias de la Municipalidad Provincial de Huancavelica, en el marco de la normativa vigente (reglamentos , leyes, directivas de la institución, entre otros)					
Propietario del Proceso	Sub Gerente de Logística y Patrimonio					
Áreas Involucradas	Todas las Áreas y Unidades Orgánicas de la Municipalidad Provincial de Huancavelica					
Indicadores	Nivel de Ejecución del Plan Anual de Contrataciones (PAC) / Nivel de Ejecución del Plan Operativo Institucional (POI)					
Proveedores	Entradas	Procesos	Objetivos	Salidas	Usuarios	
Áreas y Unidades Orgánicas Proveedores	Cuadro de Necesidades de Bienes, Servicios y Obras, Requerimientos de Bienes y Servicios (ET, TDR, expediente técnico de obra, otros), Certificaciones Presupuestales, Cotizaciones, Comprobantes de Pago, Actas de Conformidad	A02.01 Gestión de las Contrataciones	Planificación, organización, ejecución y control del proceso de abastecimiento de bienes y prestación de servicios de las distintas áreas usuarias de la Municipalidad Provincial de Huancavelica, en el marco de la normativa vigente (reglamentos , leyes, directivas de la institución, entre otros)	Expediente de Contratación Cuadros comparativos de estudio de mercado Órdenes de Compra Órdenes de Servicio Contratos Bases administrativas	Áreas y Unidades Orgánicas Proveedores Ministerio de Economía y Finanzas	
Áreas y Unidades Orgánicas Proveedores	Órdenes de Compra Guía de Remisión	A02.02 Gestión del Almacén	Gestionar los ingresos, registro y asignación de las compras, así mismo realizar el inventario anual de estas mismas.	PECOSA	Áreas y Unidades Orgánicas	
Controles	Reportes SIAF / Indicadores de cumplimiento de las actividades					
Recursos:						
Recursos Humanos	Personal capacitado en los procesos de Gestión Pública y Logística, así como de las aplicaciones informáticas.					
Instalaciones	Oficina de la Sub Gerencia de Logística y Patrimonio					
Sistemas Informáticos	Plataformas informáticas de los Sistemas Administrativos (SIAF, SIAG)					
Equipos	Computadora personal, Impresora, mobiliario para archivos.					

Anexo H. Ficha de Procesos de Nivel 1 - Gestión de las Contrataciones

	FICHA DE PROCESOS NIVEL 1				Código:
	Gestión de las Contrataciones				A02.01
Objetivo del Proceso	Planificación, organización, ejecución y control del proceso de abastecimiento de bienes y prestación de servicios de las distintas áreas usuarias de la Municipalidad Provincial de Huancavelica, en el marco de la normativa vigente (reglamentos, leyes, directivas de la institución, entre otros)				
Propietario del Proceso	Sub Gerente de Logística y Patrimonio				
Áreas Involucradas	Todas las Áreas y Unidades Orgánicas de la Municipalidad Provincial de Huancavelica				
Indicadores	Nivel de Ejecución del Plan Anual de Contrataciones (PAC) / Nivel de Ejecución del Plan Operativo Institucional (POI)				
Proveedores	Entradas	Procesos	Objetivos	Salidas	Usuarios
Áreas y Unidades Orgánicas E01 Gestión Estratégica Institucional	PEI, POI, PIA Cuadro de Necesidades Proyecto PAC inicial	A02.01.01 Formulación y Aprobación del Plan Anual de Contrataciones	Formulación y aprobación del Plan Anual de Contrataciones de la MPH, de acuerdo a los plazos establecidos en la Ley y Reglamento vigente, con la finalidad de obtener un documento e instrumento de gestión para planificar, ejecutar y evaluar las contrataciones que se efectuaran en el año fiscal.	Consolidado de cuadro de necesidades PAC inicial aprobado Resolución de Aprobación del PAC inicial	Áreas y Unidades Orgánicas Gerencia Municipal OSCE / SEACE Unidad de Informática
A02.01.01 Formulación y Aprobación del Plan Anual de Contrataciones Áreas y Unidades Orgánicas Gerencia Municipal	PAC inicial aprobado Solicitud de Asignación Presupuestal Informe para modificación del PAC inicial	A02.01.02 Modificación del Plan Anual de Contrataciones	Inclusión o exclusión de procedimientos de selección al Plan Anual de Contrataciones aprobado, en el marco de los lineamientos y directivas establecidas por el OSCE y la Ley de Contrataciones.	PAC modificado aprobado Asignación Presupuestal Resolución de Modificación del PAC	Áreas y Unidades Orgánicas Gerencia Municipal OSCE / SEACE Unidad de Informática
A02.01.02 Modificación del Plan Anual de Contrataciones Áreas y Unidades Orgánicas Proveedores Postores Ganadores de la Buena Pro	PAC modificado aprobado Resolución de Modificación del PAC Requerimiento de Bienes o Servicios ET, TDR Valorización de Bien/Servicio Informe de opinión favorable del área especializada Cotización Solicitud de Asignación Presupuestal Bases Administrativas Aprobadas	A02.01.03 Contratación de Bienes y Servicios en el marco de la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento	Ejecución de las acciones a fin de realizar las contrataciones de bienes y servicios previstos en el PAC, que están enmarcados en los principios de la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento para satisfacer las necesidades de la Municipalidad Provincial de Huancavelica.	Informe de estudio de mercado Certificación presupuestal Resumen Ejecutivo - OSCE Adjudicación de la Buena Pro a proveedor Orden de Compra Orden de Servicio Contrato Expediente de Pago	Áreas y Unidades Orgánicas Gerencia Municipal SEACE Unidad de Informática Postores Ganadores de la Buena Pro
A02.01.02 Modificación del Plan Anual de Contrataciones Áreas y Unidades Orgánicas Proveedores	PAC modificado aprobado Requerimientos de Bienes y Servicios (ET, TDR, expediente técnico de obra, otros), Valorización de Bien/Servicio Certificaciones Presupuestales, Cotizaciones Actas de Conformidad	A02.01 Contratación de Bienes y Servicios por montos menores o iguales a ocho (8) UITs excluidos del ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento	Ejecución de las acciones a fin de realizar la Contratación de Bienes y Servicios por montos menores o iguales a ocho (8) UITs excluidos del ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento para el cumplimiento de los objetivos de la Municipalidad Provincial de Huancavelica.	Expediente de Contratación Cuadros comparativos de estudio de mercado Órdenes de Compra Órdenes de Servicio Contratos Expediente de Pago	Áreas y Unidades Orgánicas Proveedores
Controles	Reportes SIAF / Indicadores de cumplimiento de las actividades				
Recursos:					
Recursos Humanos	Personal capacitado en los procesos de Gestión Pública y Logística, así como de las aplicaciones informáticas.				
Instalaciones	Oficina de la Sub Gerencia de Logística y Patrimonio				
Sistemas Informáticos	Plataformas informáticas de los Sistemas Administrativos (SIAF, SIAG)				
Equipos	Computadora personal, Impresora, mobiliario para archivos.				

Anexo I. Ficha de Indicador - Contratación de Bienes y Servicios por Montos Menores o Iguales a Ocho UIT

FICHA DE INDICADOR	
Proceso	Contratación de Bienes y Servicios por montos menores o iguales a ocho (8) UITs
Objetivo del proceso	Planificación, organización, ejecución y control del proceso de abastecimiento de bienes y prestación de servicios por montos menores o iguales a ocho (8) UITs, excluidos del ámbito de la Ley de Contrataciones del Estado de las distintas áreas usuarias de la Municipalidad Provincial de Huancavelica, en el marco de la normativa vigente a la entidad (reglamentos , leyes, directivas de la institución, entre otros)
Concepto a medir	Nivel de Cumplimiento del Plan Operativo Institucional
Objetivo del indicador	Realizar la medición del cumplimiento de la ejecución del Plan Operativo Institucional
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Frecuencia	Mensual / Bimensual / Trimestral / Semestral / Anual
Meta	94% (Anual)
Origen de los datos	Reportes del Sistema, Informes de la SGLyP
Responsable	Sub Gerente de Logística y Patrimonio

**Anexo J. Tiempos por Actividad de la Elaboración de Órdenes de Compra/Servicio con el
Uso del Sistema Actual**

ACTIVIDADES	Orden de Compra - Tiempo (minutos)	Orden de Servicio - Tiempo (minutos)
Entregar el expediente del requerimiento	0.40	0.28
Crear el expediente del requerimiento	1.11	1.02
Realizar Consolidado de Pedidos	2.33	2.31
Escoger requerimientos solicitados	1.15	1.12
Realizar proceso de selección directo	1.25	1.17
Registrar solicitud de cotización	3.37	3.02
Registrar cotización	3.45	3.11
Adjudicar al proveedor	2.22	2.20
Enviar datos para generar órdenes	3.10	3.08
Importar datos	1.12	1.04
Seleccionar clasificadores de gasto	1.35	1.11
Generar orden	1.19	1.21
Registrar Compromiso Anual	5.28	5.35
Registrar Compromiso Mensual	6.54	6.12
Firmas de la Orden	1.00	0.55

**Anexo K. Tiempos por Actividad de la Elaboración de Órdenes de Compra/Servicio con el
Uso del SIGA - ML**

ACTIVIDADES	Orden de Compra - Tiempo (minutos)	Orden de Servicio - Tiempo (minutos)
Entregar el expediente del pedido	0.30	0.29
Elegir tipo de ejecución	0.45	0.44
Insertar tipo de Orden	0.32	0.32
Seleccionar Cuadro de Adquisición	0.48	0.48
Seleccionar Proveedor y Almacén (compras)	1.05	1.03
Insertar detalles de la compra/servicio	2.13	2.14
Realizar Compromiso Anual	0.42	0.43
Ejecutar Interfase SIGA - SIAF Compromiso Anual	3.27	3.27
Realizar Compromiso Mensual	0.41	0.41
Ejecutar Interfase SIGA - SIAF Compromiso Mensual	3.59	3.59
Imprimir Orden Compra/servicio	0.27	0.27
Firmas de la Orden	1.26	1.27

Anexo L. Panel Fotográfico

