Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Ciencias Matemáticas
Escuela Profesional de Investigación Operativa

Simulación para optimizar el procedimiento de atención de la contratación pública menor a 8 UIT en el ámbito de las municipalidades distritales de la Provincia Constitucional del Callao

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Investigación Operativa

AUTOR

Daniel Erzon VARGAS RAMIREZ

ASESOR

Mg. Rosario Victoria LOCK DE LA CRUZ

Lima, Perú

2025



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Vargas, D. (2025). *Simulación para optimizar el procedimiento de atención de la contratación pública menor a 8 UIT en el ámbito de las municipalidades distritales de la Provincia Constitucional del Callao*. [Trabajo de suficiencia profesional de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Matemáticas, Escuela Profesional de Investigación Operativa]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Daniel Erzon Vargas Ramirez
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	80512992
URL de ORCID	Sr. BACHILLER si no tiene registro lo puede dejar en blanco.
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Rosario Victoria Lock de la Cruz
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	08670498
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-0407-0095
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Carmela Catalina Velasquez Pino
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	09078631
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Monica Ivonne Zavala Soto
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	41607378
Datos de investigación	
Línea de investigación	LINEA DE INVESTIGACION PROCESOS ESTOCASTICOS Y SIMULACION, CON CODIGO: A.3.3.2

Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	Universidad Nacional Mayor de San Marcos País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Lima Coordenadas geográficas Latitud: -12.058333 Longitud: -77.083333
Año o rango de años en que se realizó la investigación	AÑO 2024
URL de disciplinas OCDE	Matemáticas aplicadas https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.01.02

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO(A) EN INVESTIGACIÓN OPERATIVA (PROGRAMA DE TITULACIÓN PROFESIONAL 2025)

En la UNMSM – Ciudad Universitaria – Facultad de Ciencias Matemáticas, siendo las 20:30 horas del miércoles 11 de junio del 2025, se reunieron los docentes designados como Miembros del Jurado Evaluador (PROGRAMA DE TITULACIÓN PROFESIONAL 2025): Mg. Carmela Catalina Velásquez Pino (PRESIDENTA), Mg. Mónica Ivonne Zavala Soto (MIEMBRO) y la Mg. Rosario Victoria Lock De La Cruz (MIEMBRO ASESOR), para la sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional titulada: "**SIMULACIÓN PARA OPTIMIZAR EL PROCEDIMIENTO DE ATENCIÓN DE LA CONTRATACIÓN PÚBLICA MENOR A 8 UIT EN EL ÁMBITO DE LAS MUNICIPALIDADES DISTRITALES DE LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO**", presentado por el señor **Bachiller DANIEL ERZON VARGAS RAMIREZ**, para optar el Título Profesional de Licenciado en Investigación Operativa.

Luego de la exposición del Trabajo de Suficiencia Profesional, la Presidenta invitó al expositor a dar respuesta a las preguntas formuladas.

Realizada la evaluación correspondiente por los Miembros del Jurado Evaluador, el expositor mereció la aprobación ...SOBRESALIENTE....., con un calificativo promedio de ..18.....

A continuación, los Miembros del Jurado Evaluador dan manifiesto que el participante **Bachiller DANIEL ERZON VARGAS RAMIREZ**, en vista de haber aprobado la sustentación de su Trabajo de Suficiencia Profesional, será propuesto para que se le otorgue el Título Profesional de Licenciado en Investigación Operativa.

Siendo las 21:00 horas se levantó la sesión firmando para constancia la presente Acta.

Mg. Carmela Catalina Velásquez Pino
PRESIDENTA

Mg. Mónica Ivonne Zavala Soto
MIEMBRO

Mg. Rosario Victoria Lock De La Cruz
MIEMBRO ASESOR

Escaneado con CamScanner

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú. Decana de América
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA

TABLA DE CALIFICACIONES

APROBADO	**Regular**	**: 13, 14**
	Bueno	**: 15, 16**
	Sobresaliente	**: 17, 18**
	Sobresaliente Con mención	**: 19, 20**
DESAPROBADO	**de**	**: 0 a 12**

Mg. Mónica Ivonne Zavala Soto
MIEMBRO

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú. Decana de América
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA

TABLA DE CALIFICACIONES

APROBADO	**Regular**	**: 13, 14**
	Bueno	**: 15, 16**
	Sobresaliente	**: 17, 18**
	Sobresaliente Con mención	**: 19, 20**
DESAPROBADO	**de**	**: 0 a 12**

Mg. Rosario Victoria Lock De La Cruz
MIEMBRO ASESOR

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú. Decana de América
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA

TABLA DE CALIFICACIONES

APROBADO	**Regular**	**: 13, 14**
	Bueno	**: 15, 16**
	Sobresaliente	**: 17, 18**
	Sobresaliente Con mención	**: 19, 20**
DESAPROBADO	**de**	**: 0 a 12**

Carmela C. Velásquez P.
Mg. Carmela Catalina Velásquez Pino
PRESIDENTA

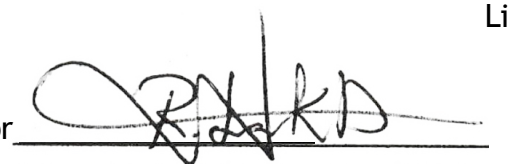
UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE
SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Mg. Rosario Victoria Lock de la Cruz en mi condición de asesor acreditado con Dictamen N°000013-2025-EPIO-FCM/UNMSM del trabajo de suficiencia profesional, cuyo título es: **"SIMULACION PARA OPTIMIZAR EL PROCEDIMIENTODE ATENCION DE LA CONTRATACION PUBLICA MENOR A 8 UIT EN EL AMBITO DE LAS MUNICIPALIDADES DISTRITALES DE LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO"**, presentado por el bachiller **VARGAS RAMIREZ DANIEL ERZON** para optar el título profesional de Licenciado en Investigación Operativa, CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el 19% de similitud, nivel PERMITIDO para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio institucional.

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del título Profesional de Licenciado en Investigación Operativa.

Lima, 30 de Septiembre de 2025.

Firma del Asesor 

Nombres y Apellidos del asesor: Mg. Rosario Victoria Lock de la Cruz

DNI : 08670498

FICHA CATALOGRAFICA

DANIEL ERZON VARGAS RAMIREZ

SIMULACIÓN PARA OPTIMIZAR EL PROCEDIMIENTO DE ATENCIÓN DE LA CONTRATACIÓN PÚBLICA MENOR A 8 UIT EN EL ÁMBITO DE LAS MUNICIPALIDADES DISTRITALES DE LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO

Lima 2025.

(UNMSM, Licenciado, Investigación Operativa 2025).

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Facultad de Ciencias Matemáticas

Escuela Profesional de Investigación Operativa

UNMSM / FCM

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mi padre Santiago

Y mi madre Dalmira, quienes me inculcaron el esfuerzo y la perseverancia, me enseñaron siempre a luchar y a no rendirme nunca para lograr mis metas y objetivos.

A mi prometida Cyntia, por ser mí mejor ejemplo a seguir, gracias por apoyarme en todos los aspectos y ser parte de este logro.

A todos mis profesores y compañeros que conocí en la escuela, quienes aportaron su conocimiento en mi formación profesional.

Resumen

SIMULACIÓN PARA OPTIMIZAR EL PROCEDIMIENTO DE ATENCIÓN DE LA CONTRATACIÓN PÚBLICA MENOR A 8 UIT EN EL ÁMBITO DE LAS MUNICIPALIDADES DISTRITALES DE LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO

DANIEL ERZON VARGAS RAMIREZ

JUNIO 2025

Título obtenido : Licenciado en Investigación Operativa

Las Contrataciones Públicas Menores a 8 UIT en el Perú se rigen por una directiva o una norma interna de la Entidad, se busca que éstas se realicen de manera eficiente y bajo un enfoque de gestión por resultados, buscando la eficacia y utilizando los recursos públicos con transparencia, contratando bienes y servicios con estándares de calidad y al menor costo, realizando gestiones y actuaciones necesarias conducentes que permitan lograr el resultado propuesto. El objetivo del presente Trabajo de Suficiencia Profesional es la Simulación en una Entidad Pública del proceso de las Contrataciones Menores a 8 UIT en una de las Municipalidades Distritales de la Provincia Constitucional del Callao, con la finalidad de analizar un sistema real y el otro un sistema propuesto. Para este trabajo, se recabó la información necesaria de la Oficina de la Subgerencia de Logística, para poder realizar la Simulación de estos dos escenarios verificándose el tiempo utilizado por los analistas en el proceso de contratación, se planteó, simuló y se comparó, demostrándose que se pueden optimizar el proceso de contratación pública, concluyendo, que se puede realizar la mayor cantidad de contrataciones beneficiando así a la población del distrito, y ejecutando el presupuesto oportunamente y de la manera más efectiva durante el presente año fiscal.

Palabras clave: Contrataciones Menores a 8 UIT, Proceso de Contratación, servicios, Simulación, presupuesto.

Abstract

SIMULATION TO OPTIMIZE THE PROCEDURE FOR PROCUREMENT OF PUBLIC PROCUREMENT OF LESS THAN 8 UIT IN THE SCOPE OF THE DISTRICT MUNICIPALITIES OF THE CONSTITUTIONAL PROVINCE OF CALLAO

DANIEL ERZON VARGAS RAMIREZ

JUNE 2025

Graduate : Operations Research

Public Procurement under 8 UIT in Peru is governed by a directive or internal regulation of the Entity, seeking to ensure that it is carried out efficiently and under a results-based management approach, seeking effectiveness and using public resources with transparency, contracting goods and services with quality standards and at the lowest cost, carrying out the necessary steps and actions that allow achieving the proposed result. The objective of this Professional Sufficiency Work is the Simulation in a Public Entity of the process of Procurement under 8 UIT in one of the District Municipalities of the Constitutional Province of Callao, with the purpose of analyzing a real system and the other a proposed system. For this work, the necessary information was gathered from the Office of the Logistics Sub-management, in order to carry out the Simulation of these two scenarios, verifying the time used by the analysts in the contracting process, it was proposed, simulated and compared, demonstrating that the public contracting process can be optimized, concluding that the largest number of contracts can be made, thus benefiting the population of the district, and executing the budget in a timely manner and in the most effective way during the current fiscal year.

.

Keywords: Contracts under 8 UIT, Contracting Process, services, Simulation, budget

INDICE

Resumen …… 02
Abstract …….. 03
CAPITULO I. INTRODUCCION …… 04
CAPITULO II. INFORMACION DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLARÁ LA INVESTIGACION ……. 06
2.1 Información donde se desarrolló la actividad …… 06
2.2 Misión …… 06
2.3 Visión ……. 07
2.4 Organigrama estructural …….. 07
CAPITULO III. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD …… 08
3.1. Organización de la Actividad ……... 08
3.2. Problemática …… 09
3.3. Formulación del Problema …… 11
3.4. Finalidad y Objetivos de la Actividad ……... 11
3.4.1. Finalidad …….. 11
3.4.2. Objetivos …….. 11
3.5 Metodología ……..…… 12
3.5.1. Diseño de la Investigación ……... 12
3.5.2. Diseño Muestral …… 12
3.5.3. Técnica de Recolección de Datos …… 12
3.5.4. Instrumentos …… 13
3.5.5. Herramientas de Investigación …… 13
3.5.5.1 Simulación de Sistemas …….. 13
3.5.5.2. Software PROMODEL …….. 13
3.5.5.3 Elementos básicos del software Promodel …….. 14
3.6. Procedimientos …… 15
3.6.1. Análisis del Proceso de Contratación …… 15
3.7 Modelos a Utilizar …… 16
3.7.1. Líneas de Espera ……...…… 16
3.7.2 Introducción …… 16
3.7.3. Definición …….. 17
3.7.4. Sistema de Colas …… 17
3.7.5. Elementos que existen en un modelo de colas ……...…… 17
3.7.6. TIPOS DE SISTEMAS DE COLAS …… 18
3.8. Revisión de la base de datos …… 19
ANÁLISIS DE LOS DATOS DE ENERO – MAYO 2024, EN SOFTWARE PROMODEL ……...…… 22
ANALISIS RESPECTO A LOS TIEMPOS DE LLEGADAS O ARRIBOS ……. 23
ANÁLISIS RESPECTO A LOS TIEMPOS DE SERVICIO …….. 23
MODELO DE SIMULACION DEL PROCESO DE COMPRAS MENORES A OCHO (08) UIT PARA CONTRATACIONES DE SERVICIOS ……..…….. 25
VALIDACION DEL MODELO …….. 27
SIMULACION DEL MODELO PROPUESTO PARA MEJORAR EL PROCESO DE LAS CONTRATACIONES MENORES A OCHO (08) UIT EN REQUERIMIENTOS DE SERVICIOS …… 28
CAPITULO IV. CONCLUSIONES …… 31
4.1. Justificación …… 31
4.1.1 Teórica ……...…….. 31
4.1.2. Práctica …… 31
4.2 Metodología Aplicada …..…… 31
4.3 Descripción de resultados …….. 31
CAPITULO V. RECOMENDACIONES …… 33
CAPITULO VI. BIBLIOGRAFIA ……..…… 34

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Organigrama estructural de una Municipalidad Distrital.
Figura 2: Proceso de contratacion en una Entidad Publica para requerimientos menores de 8 UIT.
Figura 03: Diagrama Causal. Para la Ejecución de Requerimientos menores a ocho 08 UIT, representa los causas y efectos de la demora en la ejecución de los servicios.
Figura 04: Diagrama del Sistema del Proceso de Contrataciones en la Subgerencia de Logística de una Municipalidad Distrital de la Provincia Constitucional del Callao.
Figura 05: Representación de un Sistema de Colas
Figura 06: Una cola y un servidor
Figura 07: *Una cola, múltiples servidores*
Figura 08**:** Varias colas, múltiples servidores
Figura 09: Tiempos entre llegadas de requerimientos
Figura 10: Distribución de Probabilidad que representa las llegadas de los requerimientos.
Figura 11: Distribución Geométrica, tiempos entre llegadas requerimientos de servicios.
Figura 12: Distribuciones de probabilidad.
Figura 13: Distribución de Poisson de tiempos de servicios, requerimientos de servicios.
Figura 14: Modelo de Simulación del Sistema con los datos de enero a mayo de 2024
Figura 15: Se muestra la fila de requerimientos que ingresan al sistema y son derivados a los 06 analistas que realizaran las contrataciones menores a ocho (08) UIT de Servicios.
Figura 16: Resultados de la corrida de la Simulacion, del sistema real.
Figura 17: Resultados de la corrida de la Simulación en porcentaje.
Figura 18: Resultados de la corrida de la Simulacion
Figura 19: Resultados de la corrida de Simulación propuesta.
Figura 20: Proceso de la corrida de Simulación propuesta.
Figura 21: Resultados de la corrida de Simulación propuesta.
Figura 22: Resultados de la corrida de la Simulación propuesta.
Figura 23: Resultados después de la corrida de la Simulación propuesta

INDICE DE TABLAS

Tabla 01: Información de los requerimientos de servicios ingresados en el mes de enero – mayo.
Tabla 02: Etapas de un Proyecto de Simulación
Tabla 03: Ingreso mensual de requerimientos a la Oficina de la Subgerencia de Logística
Tabla 04: Distribución de los requerimientos a cada analista.
Tabla 05: Desempeño de cada analista por tipo de requerimiento.
Tabla 06: Tiempo promedio de servicio por requerimiento y analista.
Tabla 07: La distribución de los datos de enero – mayo 2024 y su promedio entre llegadas.
Tabla 08: La distribución de Poisson de Tiempo de Servicios, y su promedio (días hábiles)
Tabla 09: Comparación de tiempo promedio de llegada y servicio en el software Microsoft Excel y Statt::Fit – Promodel.

CAPITULO I. INTRODUCCION.

El presente trabajo de Investigación, constituye una propuesta que busca contribuir en la mejora del sistema de procedimiento de compras del Estado, que son las contrataciones menores a ocho (08) UIT de Bienes y Servicios, realizadas en una Municipalidad Distrital de la Provincia Constitucional del Callao, estos procesos consisten en preparar y realizar la documentación desde la llegada de los requerimientos hasta la atención del servicio o entrega del bien al usuario final.

El proyecto aborda un problema real y tangible que afecta la eficiencia de la gestión pública a nivel local. La optimización de los procesos de contratación es crucial para la ejecución del presupuesto y la satisfacción de las necesidades de la comunidad.

Esta propuesta está enfocada en dos de los diecisiete Objetivos Sostenibles adoptados por la ONU (Organismo Nacional de Naciones Unidas), como es el onceavo (11) objetivo de **Ciudades y Comunidades Sostenibles** y **Paz, Justicia e Instituciones Sólidas**, se busca que las contrataciones que realiza esta Entidad Edil, lleguen a beneficiar a las poblaciones de los Asentamientos Humanos, Zonas Urbanas y a las comunidades que se encuentren dentro del Distrito, brindándose los servicios de Publicidad, Servicios de Campañas sociales y de salud, servicios de Limpieza Pública, Áreas verdes y la lucha diaria con la delincuencia, hacen que el ciudadano se sienta más seguro y protegido, buscando la paz del Distrito y mejorando la calidad de vida de los ciudadanos.

Las Contrataciones del Estado en las Entidades Públicas están normadas por la ley y Reglamento de contrataciones del Estado y las contrataciones menores reguladas por una directiva o norma interna y que son supervisadas por el Organismo Supervisor de las Contrataciones (OSCE), los cuales tienen un fin que es de maximizar los recursos públicos que se invierten en las Entidades del Estado que se encuentran presupuestadas en el año fiscal, para ello se busca realizar estas contrataciones de la manera más eficiente, promoviendo el enfoque de Gestión por Resultados en las contrataciones de bienes, servicios y obras; el cual propone que todos los recursos y esfuerzos del Estado estén dirigidos al logro de resultados, haciendo que estas contrataciones se realicen en el menor tiempo posible, de forma transparente con el fin de atender las necesidades de la población y ejecutar el presupuesto otorgado dentro del año fiscal por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).

Existen dos (02) tipos de contrataciones que realizan casi todas las mayorías de Entidades del estado y que se miden por los topes de Procedimientos y que son las siguientes:

- Contrataciones Menores a Ocho (08) UIT, de Bienes y Servicios.
- Mecanismos de selección como son: Procesos de licitación abierta, concursos de carácter público, adjudicaciones en modalidad simplificada,

subastas inversas, métodos comparativos de precios y contratación de consultores independientes.

En nuestro caso nos enfocaremos en adquisiciones de bienes y servicios cuyo valor sea inferior a (08) UIT, contratadas hasta el monto de S/ 41,200.00 soles.

Hoy en día, el marco legal que regula las contrataciones públicas ha establecido en establecer los tiempos y fases que resultan utilizables dentro de los Procedimientos de Selección, con el propósito de acelerar los procedimientos de adquisición. No obstante, existe escasa regulación y análisis acerca de lo que ocurre en los procesos de contratación inferiores a ocho (08) UIT, lo cual se aprecia en el reglamento actual sin que se determine un tiempo máximo para la duración de este tipo de contratación.

Asimismo, indicar que las contrataciones menores a ocho (08) UIT, están fuera del ámbito de la Ley y Reglamento del Estado, sin embargo, en el caso de la Municipalidad Distrital de la Provincia Constitucional del Callao, está regida por una directiva del año 2017 que no ha sido actualizada hasta la fecha.

En esta Entidad, existen quejas múltiples de las áreas usuarias en la no atención oportuna de sus requerimientos de bienes, servicios y obras por parte del Órgano Encargado de las Contrataciones (Subgerencia de Logística) estos retrasos causan malestar en los usuarios finales ya que ellos no estarían cumpliendo con los fines públicos, objetivos y metas trazadas por cada área orgánica, poniendo en riesgo el presupuesto destinado por el Ministerio de Economía y Finanzas. En consecuencia, este trabajo de Suficiencia Profesional, tiene como propósito simular el procedimiento de adquisición de bienes y servicios en la Municipalidad Distrital de Ventanilla, mejorando su tiempo de contratación y para demostrar que el tiempo que toman la realización de estos procesos son menores a los que existen actualmente, de esta manera se obtendrá que la necesidad solicitada por el área usuaria se atienda de manera oportuna y en el menor tiempo posible.

La Estructura de este Trabajo de Suficiencia Profesional, es como sigue a continuación:

En el capítulo I se abordará inicialmente en qué consiste el trabajo de suficiencia, para luego analizar el objetivo principal de cada capítulo que conforma este estudio.

En el capítulo II se presenta una descripción la Entidad: Municipalidad Distrital donde se llevará a cabo este Trabajo de Suficiencia Profesional..

En el capítulo III: realizaremos el análisis situacional, la exposición y el examen del sistema, junto con los métodos de recopilación de datos y las estadísticas empleadas para procesar la información, la definición del problema, los objetivos de este estudio y la metodología prevista para proponer una propuesta de solución y la formulación al problema, entrando la solución del problema utilizando herramientas de la Investigación Operativa.

En el capítulo IV: se verá las Conclusiones.

En el capítulo V: veremos las recomendaciones y

En el capítulo VI, veremos las referencias bibliográficas utilizadas en el presente trabajo de suficiencia profesional.

CAPITULO II. INFORMACION DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLARÁ LA INVESTIGACION

2.1 Información donde se desarrolló la actividad

La Entidad en la cual se desarrolló el presente Trabajo de Suficiencia Profesional es en la Municipalidad de un distrito de la Provincia de Callao, que tiene como principal objetivo mejorar la calidad de vida de la población del distrito para ello se enfoca en el desarrollo social-económico y ecológico.

Además de ello también promueve el desarrollo integral de las personas en el Distrito, y se espera lograr niveles óptimos de calidad en los servicios públicos desarrollando infraestructuras modernas y seguras.

La Municipalidad Distrital, cuenta con cuarenta y siete (47) dependencias que hacen la función de área usuaria, está conformado por el concejo municipal, Alcaldía, Gerencia Municipal, Gerencia de Administración y Finanzas, otras Gerencias y la Subgerencia de Logística, esta última tiene como función de planificar, programar y ejecutar el abastecimiento de bienes y servicios requeridos por las diferentes dependencias de la Entidad, teniendo como función principal de realizar las contrataciones menores a ocho (08) UIT, en relación a los bienes y servicios de acuerdo a las normas del Sistema Nacional de Abastecimiento, directivas internas y el Reglamento de Contrataciones del Estado.

Es en la Subgerencia de Logística, como se indica líneas atrás, donde se realiza la contratación de bienes, servicios y obras; con el fin de abastecer las diferentes necesidades de las áreas usuarias de la Municipalidad, en el menor tiempo posible y de forma eficiente ejecutando el presupuesto asignado para el presente año fiscal.

Para las adquisiciones y prestaciones de servicio, cuyos montos estimados son menores a las ocho (08) UIT, corresponde realizar la contratación y están sujetas a la directiva interna de la entidad. Este tipo de contratación ha generado malestar en las áreas usuarias, debido a la demora en la prestación del servicio o de la entrega en la adquisición de los bienes requeridos, y por ende también malestar en la población del distrito.

2.2 Misión.

“Promover el desarrollo integral de la persona humana, el desarrollo integral y sostenido del distrito, manteniendo niveles óptimos de servicios públicos, complementando y desarrollando una infraestructura moderna, coordinando y concertando con los organismos públicos, sector privado y la comunidad,

fortalecer la democracia participativa local, a fin de alcanzar un eficiente y eficaz administración de la inversión social que eleven la calidad de vida de la población de ventanillense". (MDV, s.f.).

2.3 Visión.

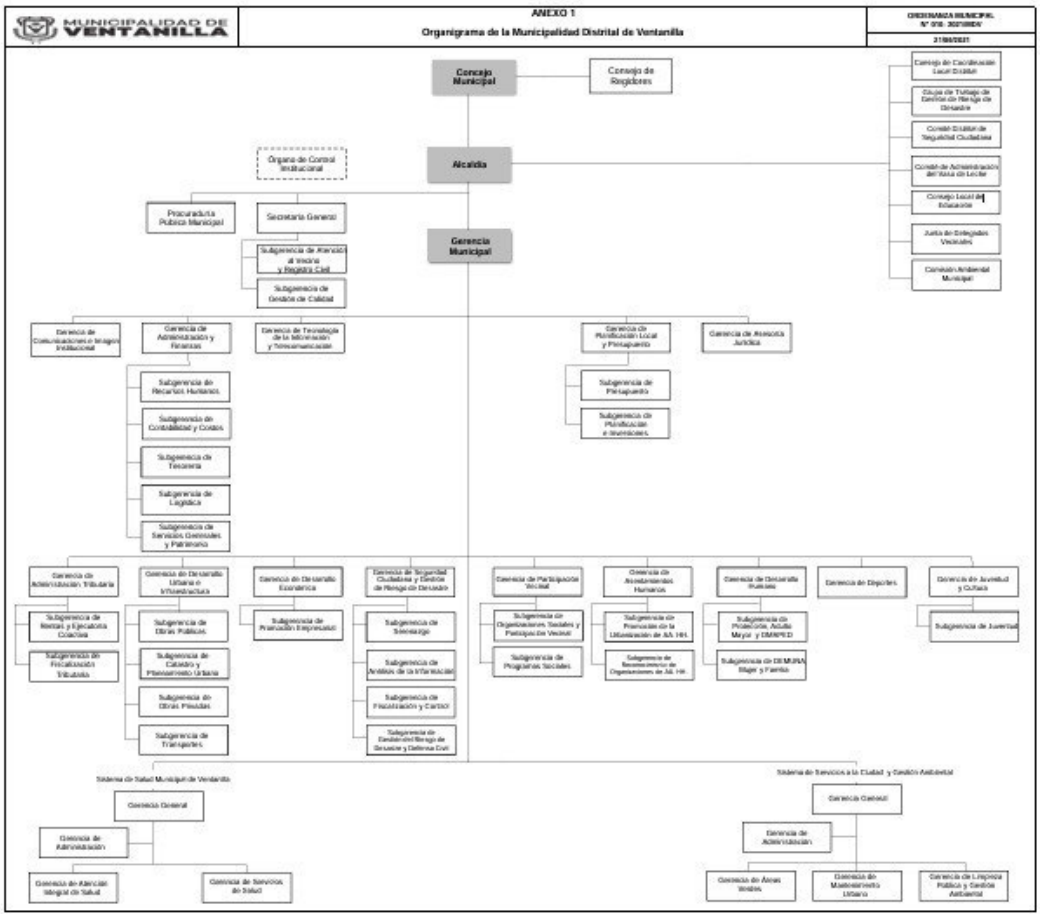
"Somos un distrito próspero y ordenado, donde se ha logrado alcanzar el bienestar social, orden urbano y desarrollo económico, donde la preservación del medio ambiente, así como la ecología representa una prioridad para la protección del hábitat natural, así como la salud de la población.
En ventanilla, la relación gobierno local – sociedad civil se ha consolidado gracias a mecanismos de participación ciudadana y transparencia fiscal". (MDV, s.f.)

2.4 Organigrama estructural.

En la figura 1, se aprecia el organigrama de la Municipalidad Distrital de Ventanilla.

Figura 1

Organigrama estructural de una Municipalidad Distrital.



Nota: Información Institucional – "Organigrama Institucional". Municipalidad Distrital de Ventanilla, s.f. (https://www.gob.pe/institucion/muniventanilla/institucional). Obra de Dominio Público.

CAPITULO III. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

3.1. Organización de la Actividad

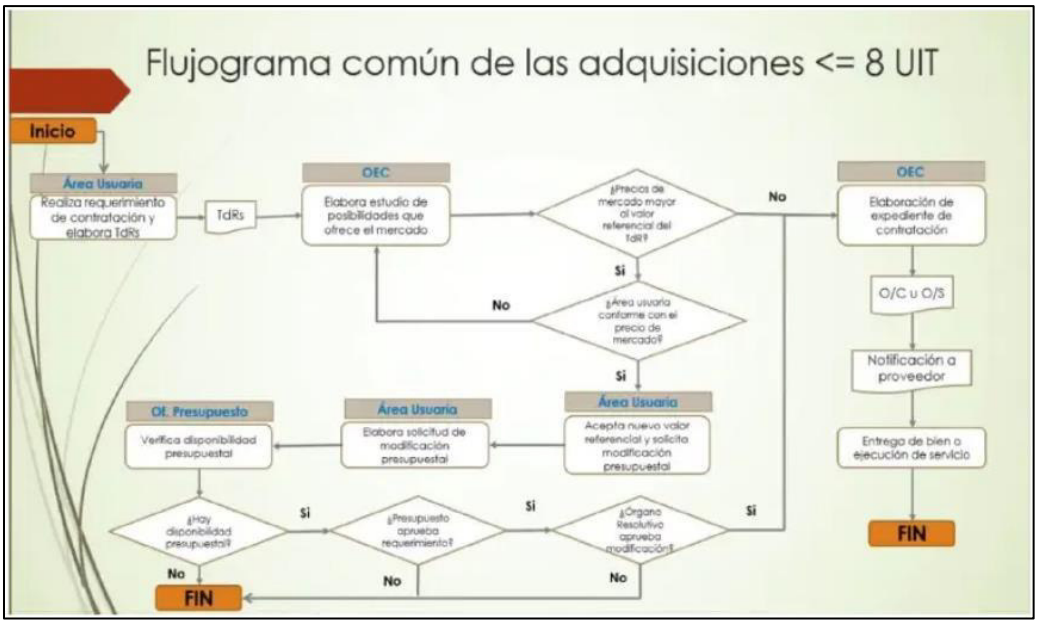
Las Contrataciones menores de bienes y servicios, se realizan en las Entidades Públicas para poder suministrar o atender una necesidad de las dependencias o áreas usuarias, por lo que la Entidad debe asumir el pago del precio o de la retribución correspondiente con fondos públicos del Estado, además de las obligaciones derivadas de la condición de contratante para lograr el cumplimiento de sus metas y fines

La fase de las contrataciones menores a ocho (08) UIT son: Indagación de mercado para obtener el valor de contratación, la etapa de selección para elegir el proveedor y la fase de ejecución del bien o servicio; su política está en función a lo que establece una norma interna o una directiva de la Municipalidad y Bajo Supervisión del Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE).

Las contrataciones menores de ocho (08) UIT, son actuaciones internas que se realiza día a día en la Municipalidad Distrital con la finalidad de brindar atención a los requerimientos de bienes y servicios que reúnen las condiciones necesarias para llevar a cabo la contratación Pública de bienes y servicio y bajo el enfoque de gestión por resultados. En la figura 2. Se puede apreciar el proceso de contratación pública.

Figura 2

Proceso de contratacion en una Entidad Publica para requerimientos menores de 8 UIT.



Nota: Adaptado de "Flujograma – Adquisiciones menores a 8 UIT". Guerra Cusiyupanqui, A. (2021). Recuperado a partir de https://es.scribd.com/document/493263658/Flujograma-Adquisiciones-menores-a-8-UIT. Obra de Dominio Público.

3.2. Problemática

La Subgerencia de Logística de la Municipalidad Distrital, a través del presente Trabajo de Suficiencia Profesional, busca la oportuna atención de los requerimientos que tienen mayor demanda o que son continuos y que son solicitados por las diferentes oficinas o dependencias que en su calidad de áreas usuarias buscan ser atendidas para cumplir con sus metas y fines públicos que trae como consecuencia para la población una mejor calidad de vida para el ciudadano ventanillense.

En la actualidad la oficina encargada de atender estas necesidades es la Subgerencia de Logística, los requerimientos son canalizadas por las áreas usuarias para su atención, se reciben muchos reclamos por la demora en la atención de estos, por ello surge la necesidad de realizar las indagaciones de mercado en el menor tiempo posible, al ser esta etapa la que presenta mucho retraso debido a que algunas invitaciones no son respondidas en el plazo señalado por parte de los proveedores y otros se responden dentro de los tres días, retrasando así la contratación, No obstante, este retraso influye en el tiempo de desarrollo de esta etapa de las contrataciones menores a ocho 8 UIT.

Cabe señalar, que la falta de experiencia de los analistas que la realizan estas contrataciones y la incorrecta distribución de los requerimientos a cada uno de ellos, hace que el ciclo de la contratación se vea perjudicado, afectando así a las áreas usuarias debido a que no se realiza a tiempo su solicitud de contratación.

Mientras algunos analistas cuentan con alta experiencia y eficacia, otros no cuentan con la experiencia necesaria, otro factor para no atender oportunamente es que los requerimientos no son distribuidos de manera proporcional entre los analistas, sin contar que si los requerimientos ingresan con la documentación incorrecta, es decir una mala formulación en la elaboración de los requerimientos, es observado por la subgerencia de logística y son devueltos a las áreas usuarias, provocando la demora en su atención y ejecución, estas observaciones que realiza la oficina es la más común debido al desconocimiento del área usuaria para formular un requerimiento de bienes o servicios, otro factor es que el personal de las dependencias que remiten la documentación no han sido capacitados en temas de Contrataciones del Estado. Esto se puede apreciar en la Figura 3. Diagrama causal.

Si es importante realizar la cuantificación de los requerimientos, con el tiempo promedio de atención, calculando el tiempo de servicio desde las llegadas de requerimientos hasta que se emita la orden de compra o servicio; ya que lo que se busca es reducir el tiempo que toma para que se realice la ejecución de una manera más pronta.

De los requerimientos que realiza la Entidad, se ha logrado verificar que, en los servicios de consultoría y supervisión de obra, son en su gran mayoría que el pago de estos servicios no se realizó oportunamente, causando perjuicio económico, ya que estos cuentan con orden de servicio, valor contratado y presupuesto, pero no se llega a atender por parte de los proveedores o si se atiende no se paga.

Es por ello, se señala que la no realización de los servicios que se retrasan o se realizan tardíamente afecta sustancialmente a la población, causando un costo social como daños y perjuicios a la sociedad. En la tabla 1. Se muestran los meses de ejecución y cantidad de requerimientos utilizados para el presente trabajo.

Tabla 01.

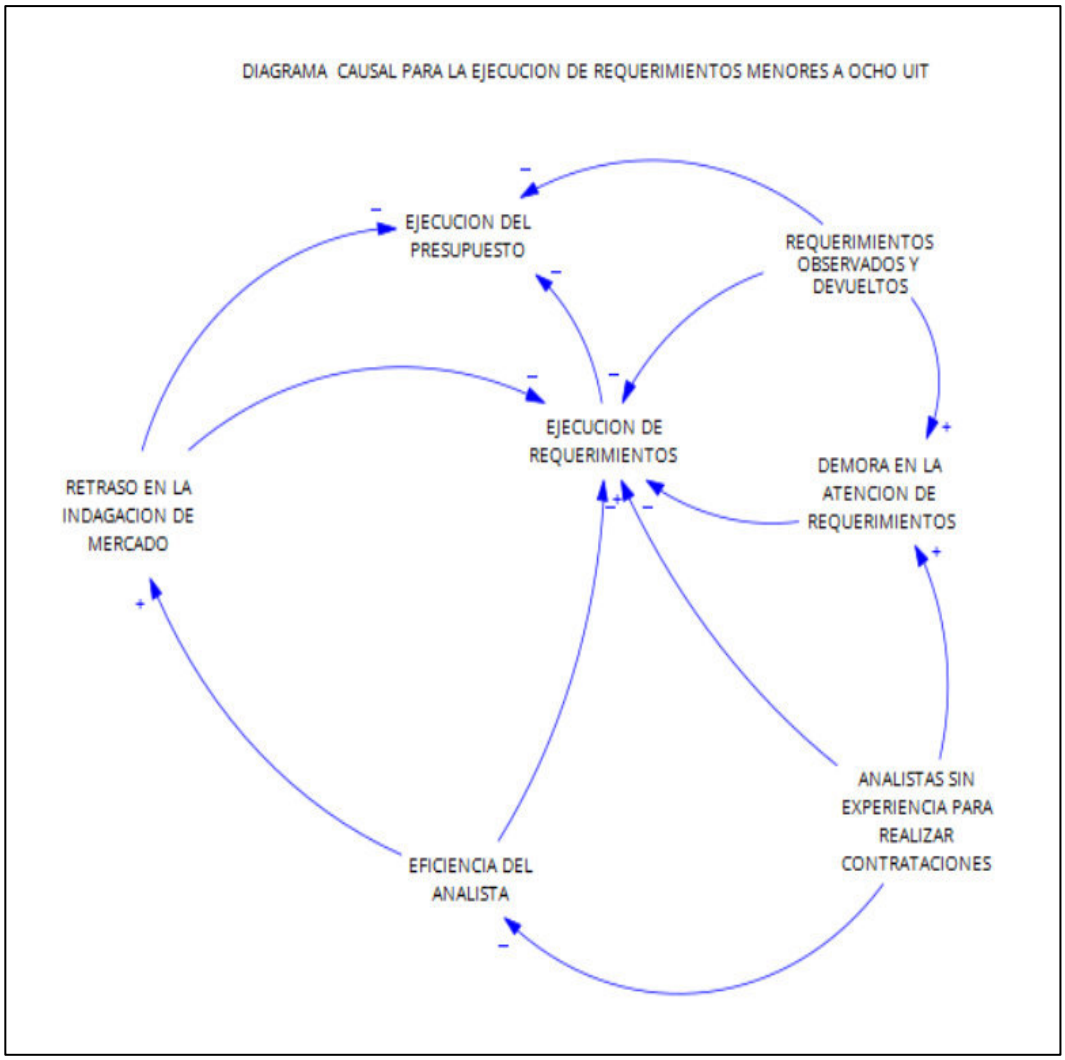
Información de los requerimientos de servicios ingresados en el mes de enero – mayo.

Mes de Ejecución	Cantidad de Requerimientos	Tipo	Área Usuaria	Descripción del Servicio
Enero - Mayo	60	Orden de Servicio	Subgerencia de Obras Publicas	Servicio de Supervisión de obra, Servicio de Consultoría de obra

Nota: requerimientos de servicios de supervisión de obra, consultoría de obra ingresados de enero – mayo.

Figura 03.

Diagrama Causal. Para la Ejecución de Requerimientos menores a ocho 08 UIT, representa los causas y efectos de la demora en la ejecución de los servicios.



3.3. Formulación del Problema.

Para el presente trabajo, luego de revisar la problemática, plantemos las siguientes preguntas:

Pregunta Principal.

¿Cómo Optimizar el procedimiento de atención en las contrataciones Públicas menores a (08) UIT, solicitados por las dependencias usuarias, en el Ámbito de las Municipalidades Distritales de la Provincia Constitucional del Callao?

Preguntas específicas.

- ¿De qué forma se puede estimar la demanda mensual de los requerimientos de servicios, que ingresa a la Subgerencia de Logística, para su contratación?
- ¿De qué manera se puede determinar el tiempo promedio, que los analistas utilizan para realizar los procesos de contrataciones menores a ocho (08) UIT, en el caso de servicios y que son asignados a los analistas?

- ¿Cómo determinar la eficiencia de cada analista, para realizar los procesos de contratación menor a ocho (08) UIT, en el caso de servicios, según la cantidad y requerimientos asignados?

3.4. Finalidad y Objetivos de la Actividad

3.4.1. Finalidad

El presente trabajo, tiene por finalidad mejorar el procedimiento de atención de los procesos de contrataciones menores a ocho (08) UIT, en el Ámbito de las Municipalidades Distritales de la Provincia Constitucional del Callao, a fin de satisfacer y atender a las distintas demandas de las unidades usuarias, asegurando que se utilicen los fondos destinados a servicios durante el año fiscal correspondiente.

3.4.2. Objetivos

Principal

- ✓ Realizar la Simulación para Optimizar el Procedimiento de Atención de la Contratación Pública Menor a 8 UIT en el Ámbito de las Municipalidades Distritales de la Provincia Constitucional del Callao

Específicos

- ✓ Calcular de qué forma es posible estimar la demanda mensual de requerimientos de servicios, que ingresan a la Subgerencia de Logística con el objetivo de elevar las condiciones de vida de la población en el Ámbito de las Municipalidades Distritales de la Provincia Constitucional del Callao.

- ✓ Definir el método para calcular el tiempo medio que los analistas emplean en llevar a cabo los procesos de contratación inferiores a ocho (8) UIT, en el caso de servicios diversos que beneficiaría a la población en el Ámbito de las Municipalidades Distritales de la Provincia Constitucional del Callao.

- ✓ Explicar cómo determinar la eficiencia de cada analista, según la cantidad y requerimientos asignados para realizar los procesos de contrataciones menores a ocho (08) UIT, en el Ámbito de las Municipalidades Distritales de la Provincia Constitucional del Callao, que conlleven al desarrollo social y económico de las comunidades del Distrito.

3.5 Metodología

El enfoque utilizado para este Trabajo de Suficiencia Profesional es cuantitativo, se utilizará la recolección de datos y se sustentará utilizando un análisis estadístico con el propósito de establecer directrices y verificar los escenarios alternativos planteados.

3.5.1. Diseño de la Investigación

El presente trabajo se trata de un estudio de enfoque cuantitativo que, de acuerdo con su propósito, es de tipo experimental y básico; para su desarrollo se recopiló

información acerca de los requerimientos remitidos por las distintas áreas usuarias de la Municipalidad, estos datos se obtuvieron de la base de datos correspondiente, específicamente del Sistema de Trámite Documentario y del Sistema de Compras de Gestión Administrativa SIG-COMPRAS es importante señalar que la información no fue alterada, considerando datos reales del periodo 2024.

En primer lugar, se registró la fecha de ingreso a la Subgerencia de Logística de las solicitudes registradas por las distintas áreas usuarias, también el número de solicitudes que se asignaron a cada analista y la cantidad de tiempo que destinó cada analista en realizar el proceso de contratación que culminan con la emisión de la Orden de servicio o pago al proveedor.

3.5.2. Diseño Muestral

El análisis efectuado se centró en los datos correspondientes a los requerimientos presentados por las áreas usuarias de la Entidad, abarcando el periodo de enero a mayo de 2024.

3.5.3. Técnica de Recolección de Datos.

La metodología aplicada para la obtención de datos fue el análisis documental, el cual se desarrolló de la siguiente manera:

- ✓ A través de la base de datos del Sistema de Trámite Documentario de gestión Administrativa que tiene la Entidad, se registraron las fechas de recepción de los requerimientos en la Subgerencia de Logística, así como la cantidad de requerimientos que llegaron y de los que tienen mayor demanda o que son continuos desde el mes enero a mayo de 2024.

- ✓ Mediante la base de datos reales y no manipulados que muestra el sistema SIG-COMPRAS, Sistema propio de la Entidad, se recolecto información sobre los requerimientos de servicios, así como la fecha de las órdenes de servicio y los analistas encargados de cada requerimiento.

3.5.4. Instrumentos

Entre los instrumentos más utilizados para este trabajo, son:

- ✓ Software Promodel, fue empleado para llevar a cabo la simulación del escenario planteado, y establecer cuál resultaba más eficiente..

    - La base de datos del SIG-COMPRAS de la entidad, en combinación con procedimientos estadísticos, permitió calcular los tiempos promedio y los lapsos de espera.

3.5.5. Herramientas de Investigación

3.5.5.1 Simulación de Sistemas

Hillier y Lieberman (2010) opina que la simulación es una de las herramientas más poderosa de la Investigación de Operaciones y que tiene muchas aplicaciones en diferentes ámbitos y que va creciendo con mucha rapidez y que busca una solución óptima de los modelos propuestos.

Prawda (1981) dice: "La simulación permite estudiar al sistema real sin deformarlo. Los modelos analíticos o numéricos requieren la simplificación del sistema real de estudio, a fin de que se apegue a las condiciones que fundamentan la teoría del modelo en uso" (p.316)

La simulación como herramienta de la Investigación Operativa ayudará a las Entidades a mejorar sus procesos de contratación teniendo varias opciones y en la cual se tomará la mejor decisión entre varias alternativas. En la tabla 1, se puede apreciar las etapas de un proyecto de simulación.

3.5.5.2. Software PROMODEL

El software Promodel es una herramienta poderosa y es muy utilizado para realizar modelos de simulación y mejorar los procesos de un sistema.

García, García y Cárdenas (2013) dice: "Cuenta con herramientas de análisis y diseño que, unidas a la animación de los modelos bajo estudio, permiten al analista conocer mejor el problema y alcanzar resultados más confiables respecto de las decisiones a tomar" (p.152)

Tabla 02.

Etapas de un Proyecto de Simulación

ETAPA	DESCRIPCION
Formulación del problema	Define el problema que se pretende estudiar. Incluye por escrito sus objetivos.
Diseño del modelo conceptual	Definición del modelo basada en las características de los componentes del sistema en estudio y sus interacciones considerando los objetivos planteados en el problema.
Recogida de Datos	Reconocer, recopilar y examinar la información requerida para la investigación..
Construcción del Modelo	Verificar que el modelo de simulación, tomando como base el modelo conceptual y la información disponible.
Verificación y Validación	Verificar que el modelo actúe conforme a lo previsto y que mantenga una adecuada correspondiente con el sistema real.
Análisis	Analizar los resultados de la simulación con la finalidad de detectar problemas y recomendar mejoras o soluciones.
Documentación	Entregar la documentación correspondiente al trabajo realizado.
Implementación	Implementar las decisiones tomadas a partir del respaldo del estudio de simulación.

Nota: En la tabla se presenta una descripción de las etapas del proyecto de simulación, basada en el libro *Modelado y simulación. Aplicación a procesos logísticos de fabricación y servicios*. (Guash et al., 2002, p.18).

3.5.5.3 Elementos básicos del software Promodel

García, García y Cárdenas (2013) dice: Este software contiene diferentes módulos, haciendo que el analista realice una simulación más completa del modelo. (p.152 y 153).

Promodel. Se trata del espacio de trabajo en el que se establecerán el modelo y cada uno sus elementos. En este módulo se configura todo lo relacionado con la interacción entre las variables del modelo, incluyendo contadores, relaciones lógicas, flujos, actividades y, por ejemplo, ciclos de producción.

Editor gráfico. El editor gráfico de Promodel dispone de diversas bibliotecas que facilitan una presentación visual más atractiva de los modelos desarrollados.

Resultados. Promodel dispone de una interfaz de resultados que simplifica la gestión, el procesamiento y el análisis de la información. Este módulo permite visualizar los valores obtenidos para todas las variables del modelo; algunas se generan de forma automática, mientras que otras requieren ser solicitadas por el analista.

Stat::Fit. El software cuenta con una herramienta estadística denominada Stat::Fit, que permite realizar pruebas de ajuste sobre datos muestrales, proporcionando información clave para identificar las distribuciones relacionadas con las variables aleatorias del modelo.

Editor de turnos. La herramienta de edición de turnos posibilita la asignación de horarios laborales a los elementos del modelo que lo necesiten.

Simrunner. Esta herramienta muy útil para el análisis posterior del modelo. Con ella se puede diseñar experimentos destinados a conocer el impacto de factores críticos que se generan a partir de la variación en los valores de las variables aleatorias seleccionadas para ello. Asimismo, permite discernir cuál es la mejor combinación de factores para obtener el máximo beneficio al mejorar un proceso.

Referencias y Ayuda. Estos módulos de Promodel facilitan el uso y la programación del software.

3.6. Procedimientos

3.6.1. Análisis del Proceso de Contratación

El lugar de estudio es en la Subgerencia de Logística de una Municipalidad Distrital de la Provincia Constitucional del Callao, que se encarga de brindar atención a las necesidades de bienes y servicios de las dependencias u oficinas llamadas áreas

usuarias, estas contrataciones están sujetas a una norma expresa o directiva interna propia de la Entidad.

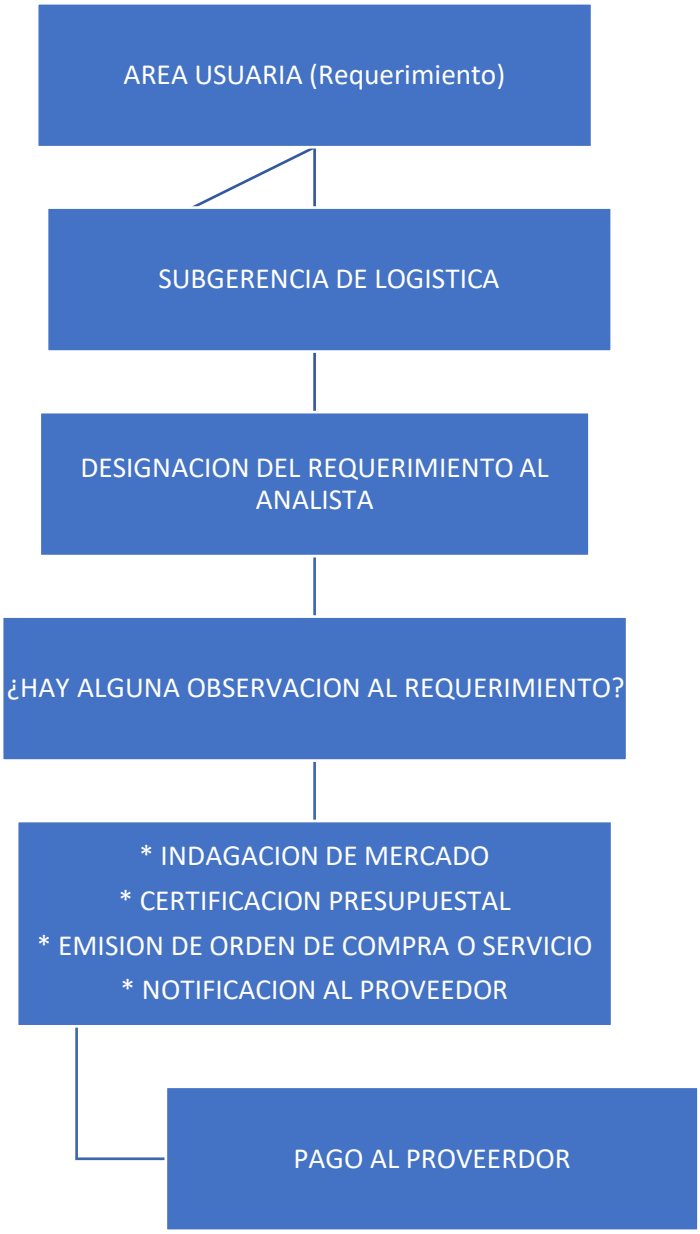
El sistema tiene por objetivo atender los requerimientos presentados con la documentación correspondiente, estas solicitudes de compras y servicios de las áreas usuarias, deben de atenderse en el menor tiempo posible, adquiriendo bienes, servicios y ejecutando obras que cumplan con lo solicitado, bajo el enfoque de gestión por resultados, adquiriendo eficientemente productos y servicios de calidad y con mejores precios del mercado.

Una de las funciones que desempeña de la Subgerencia de Logística, es la de brindar atención a estas contrataciones menores a ocho (08) UIT, las cuales se dividen en tres fases: Indagación de Mercado, Selección del Proveedor y ejecución contractual; cada analista encargado de estos requerimientos realiza las tres fases, siendo la que toma más tiempo en desarrollarse la fase de Indagación de mercado.

La finalidad de la Subgerencia de Logística de esta Entidad, objeto de este estudio, es la de garantizar y suministrar los bienes y servicios de manera racional, sistemática y oportuna que son solicitados por las diferentes áreas usuarias, para ello requiere realizar el proceso de contratación menores en el menor tiempo posible, debido a que, en la actualidad, esta oficina recibe muchos reclamos por la demora en la atención.

En caso no se ejecute el presupuesto otorgado por el Estado a la Municipalidad, este presupuesto, corre riesgo de ser reducido para el siguiente año, impidiendo que se adquieran bienes y prestaciones de servicios que beneficiarían a la población del Distrito. Además de ello, provoca malestar a las áreas usuarias al no atenderse sus requerimientos en el tiempo oportuno. Debido a esto, la Subgerencia de Logística tiene mala imagen ante las demás dependencias, que no confían en ser atendidos oportunamente, generando reclamos y quejas hacia la oficina de logística, estas quejas y reclamos se realizan dentro de la Entidad.

Figura 04.
Diagrama del Sistema del Proceso de Contrataciones en la Subgerencia de Logística de una Municipalidad Distrital de la Provincia Constitucional del Callao.



3.7 Modelos a Utilizar

3.7.1. Líneas de Espera

3.7.2 Introducción

Hillier y Lieberman (2010) opina que las líneas de espera están en nuestra vida cotidiana, por ejemplo, cuando vamos al supermercado hay que esperar la caja que se encuentra vacío o tal vez en los bancos se presentan colas.

En diversas situaciones y momentos en la que uno tiene que esperar por las colas, por esto es muy importante analizar y estudiar este sistema, con la finalidad de optimizar el servicio y costos.

3.7.3. Definición

La Universidad Militar Nueva Granada cita a Bronson (1993) quien opina que:

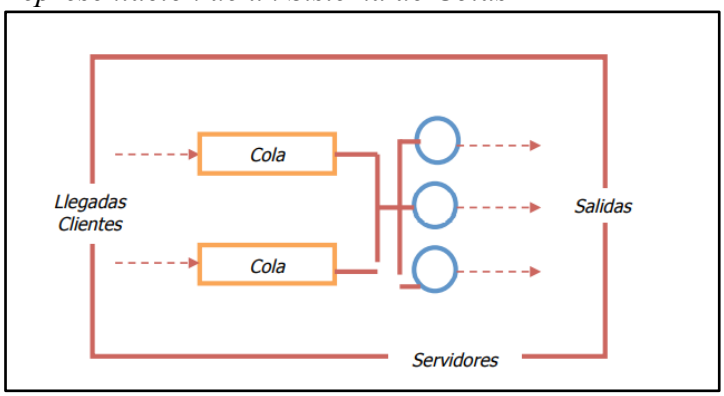
> La teoría de colas es un "conjunto de clientes, un conjunto de servidores y un orden en el cual los clientes llegan y son atendidos", Estas colas se presentan cuando los usuarios llegan a solicitar un servicio a un servidor o más servidores el cual tiene capacidad limitada de atención. También se forma cola cuando el servidor está ocupado y el usuario decide esperar (pág. 262)

3.7.4. Sistema de Colas

La Universidad Militar Nueva Granada (Sa) dice: "Son modelos que sistemas que proporcionan servicio, como modelo, pueden representar cualquier sistema en donde los trabajos o clientes llegan buscando un servicio de algún tipo y salen después de que dicho servicio haya sido atendido" (pág. 4)

Figura 05.

Representación de un Sistema de Colas



3.7.5. Elementos que existen en un modelo de colas

La Universidad Militar Nueva Granada (Sa) dice:

En el sistema conformado en una línea de espera existen varios elementos que determinan sus características (Pág. 5 y 6):

- **Fuente de entrada:** Se refiere al grupo de usuarios o llegadas que buscan acceder a un servicio. La fuente de entrada puede ser finita o infinita.
- **Cola:** Conjunto de personas o clientes que permanecen a la espera de un servicio.
- **Sistema de la cola:** Estructura compuesta por la fila de espera, el mecanismo de atención y la normativa que rige la cola. Un modelo de colas debe incluir la distribución de probabilidad de los tiempos de atención de cada servidor.
- **Usuario:** Individuo perteneciente a la población objetivo que requiere un servicio.
- **Capacidad de la cola:** Número límite de usuarios o clientes que pueden permanecer en la fila antes de recibir atención.

- **Disciplina de la cola:** Es el método mediante el cual se elige el orden en que los clientes reciben atención. Las disciplinas más comunes son: - FIFO (First in first out) ó FCFS (First come first served): Se atiende al primer cliente que haya llegado. - LIFO (Last in first out) ó LCFS (Last come first served): Se atiende al último cliente que haya llegado.
- **Mecanismo de servicio:** Proceso mediante el cual se proporciona el servicio a los clientes o usuarios; incluye las instalaciones de atención, cada una con uno o varios canales denominados servidores.

Para establecer el mecanismo de atención, es necesario conocer la cantidad de servidores y la distribución probabilística del tiempo que cada uno emplea para prestar el servicio.

Generalmente, se utiliza una distribución exponencial para modelar los tiempos de servicio, utilizando distribuciones continuas o determinística para tiempos de llegadas aleatorias se puede utilizar la distribución binomial, geométrica o Poisson y otros.

3.7.6. TIPOS DE SISTEMAS DE COLAS

Indica la manera en que se presta el servicio, la cual está vinculada con la configuración de la instalación.

Figura 06.
Una cola y un servidor

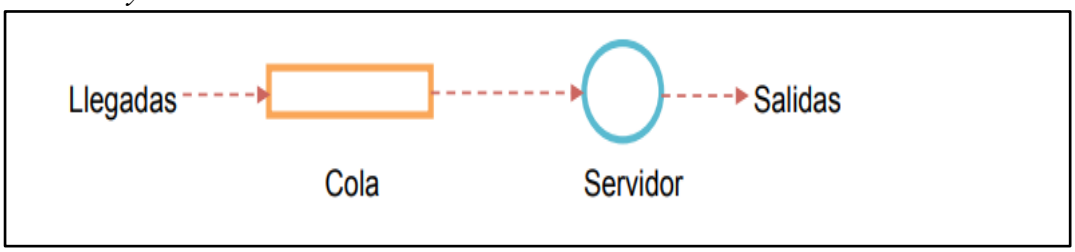


Figura 07.
Una cola, múltiples servidores

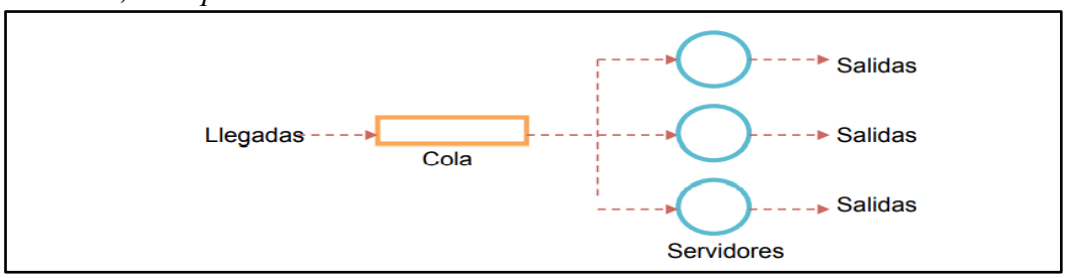
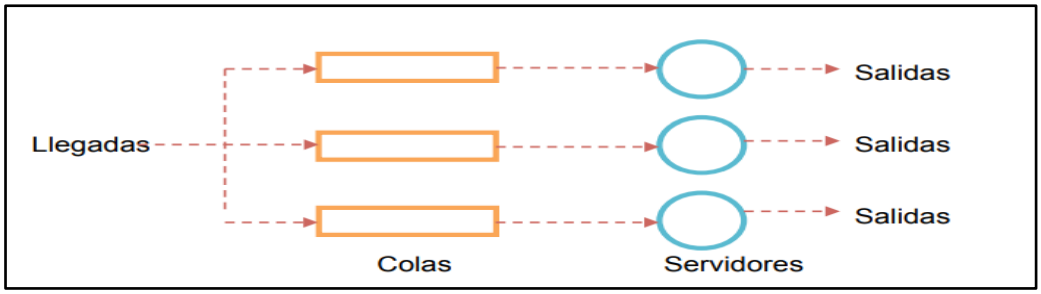


Figura 08.
Varias colas, múltiples servidores



En el caso del trabajo de suficiencia, el problema se ajusta al tipo de sistema de la figura 3. Una cola con varios servidores.

- ✓ Se requiere plantear una solución a través del modelo de simulación propuesto con el objetivo de mejorar la realización de las contrataciones por debajo de ocho (8) UIT.

- ✓ Con la data que se recopilará de la Entidad, y considerando las fechas de inicio de los requerimientos de las contrataciones menores a 8 UIT, estas serían las llegadas o arribos al sistema de colas, los datos se ingresan al STAF: FIT del PROMODEL, el cual nos indica el tipo de distribución que arrojan estos datos.

- ✓ También se calculará el tiempo de servicio del proceso de elaborar las órdenes de adquisición y prestación de servicios correspondientes a las contrataciones inferiores a 8 UIT, con las fechas de los requerimientos que llegan a la Subgerencia de Logística y la fecha que se emiten las órdenes de compra y servicio, con los datos introducidos al PROMODEL se formara la distribución de probabilidad.

- ✓ Asimismo, se verá la eficiencia de cada analista para saber quiénes son más eficientes en la realización de contrataciones de servicios, siendo la propuesta incrementar un analista más para saber el funcionamiento del sistema.

3.6.2. Revisión de la base de datos.

La información empleada en este estudio se fundamenta en las fechas de inicio o llegada de los requerimientos y la fecha la que se emite la Orden de compra o servicio, la indagación de mercado se encuentra dentro de este tiempo. La información abarca el periodo de enero a mayo del año 2024, considerando únicamente los días hábiles laborables en la Municipalidad. Esta información no puede ser divulgada debido a restricciones de confidencialidad impuestas por la Entidad.

La información empleada en este estudio es de carácter reservado, por lo que los analistas responsables del proceso de contrataciones públicas serán nombrados utilizando la letra que se indica a continuación: Ai, i=1, 2, 3, 4, 5, 6.

El análisis de datos ingresados (año 2024) y calculados con la herramienta EXCEL.

En relación con el número de solicitudes de servicios, la tabla 3 muestra que enero y febrero fueron los meses con mayor recepción de requerimientos, mientras que mayo registró la menor cantidad.

Tabla 03.
Ingreso mensual de requerimientos a la Oficina de la Subgerencia de Logística

MES	SERVICIOS
ENERO	32
FEBRERO	16
MARZO	05
ABRIL	04
MAYO	03

Nota: requerimientos ingresados en los meses de enero – mayo 2024

Tabla 04.
Distribución de los requerimientos a cada analista.

ANALISTA i	SERVICIOS
A1	08
A2	14
A3	17
A4	17
A5	02
A6	02

Nota: Requerimientos de los meses de enero 2024 – mayo 2024

Respecto a los analistas, en la tabla 3. Se aprecia que el analista 3 y 4 ha recibido la mayor cantidad de requerimiento de servicios, mientras que el analista 5 y 6 recibieron la menor cantidad de requerimiento de servicios.

Tabla 05.
Desempeño de cada analista por tipo de requerimiento.

ANALISTA	SERVICIOS	
i	Éxito	Fracaso
A1	8	0
A2	11	3
A3	15	2
A4	12	5
A5	01	01
A6	02	0

Nota: Éxito significa que el requerimiento culminó en pago

El desempeño de cada analista se va a medir por su éxito o fracaso, consideramos éxito cuando el requerimiento culmine en pago y fracaso cuando no se realice el pago respectivo del servicio.

La tabla 4 presenta los requerimientos por analista y aquellos que terminaron con el pago (éxito). Se nota que los analistas 1 y 6 completaron con éxito todos sus requerimientos, evidenciando un desempeño superior al de los analistas 2 y 4, quienes registran algunos casos con fracaso.

Análisis de la información obtenida de la base de datos.
Los datos referentes a la llegada de requerimientos de la Subgerencia de Logística fueron obtenidos del sistema de trámite documentario de la Entidad, con los tiempos de arribos presentados en la figura 5.

Figura 09.
Tiempos entre llegadas de requerimientos



La figura 09 muestra la distribución de los intervalos entre llegadas correspondientes al periodo de enero a mayo del 2024.

A partir de los datos de los intervalos entre arribos, se calculó que el promedio de tiempo entre llegadas es de 2.35 días hábiles.

A partir de la información recopilada, se considerará el tiempo promedio de servicio de cada analista emplea para llevar a cabo el proceso de contratación.

Tabla 06.

Tiempo promedio de servicio por requerimiento y analista.

ANALISTA i	Tiempo de servicio promedio (días hábiles)
	SERVICIO
A1	13.25
A2	12.28
A3	13.94
A4	11.70
A5	11.50
A6	11.00

La Tabla 06, muestra que el analista 1 y 3, demoran más tiempo en atender un requerimiento, 13 días hábiles en promedio aproximadamente para realizar el proceso de contratación tipo servicio; el analista 5 y 6, toman menos tiempo, 11 días hábiles, en promedio en realizar el proceso de contratación de los requerimientos de servicios. Siendo el tiempo promedio de servicio de los requerimientos totales de 13 días aproximadamente.

ANÁLISIS DE LOS DATOS DE ENERO – MAYO 2024, EN SOFTWARE PROMODEL

Como se observa en la tabla 03, para este estudio se utilizaron los datos de los requerimientos recibidos entre enero y mayo de 2024, seleccionados por ser la información más reciente disponible de la Entidad. La data recopilada indica que, en ese periodo, se registraron un total de 60 requerimientos.

ANALISIS RESPECTO A LOS TIEMPOS DE LLEGADAS O ARRIBOS

El estudio de los tiempos de llegada se efectuó utilizando el módulo Stat::fit del software Promodel, con el objetivo de identificar la distribución que mejor se ajuste a los tiempos de arribo de los requerimientos.

Figura 10.

Distribución de Probabilidad que representa las llegadas de los requerimientos.

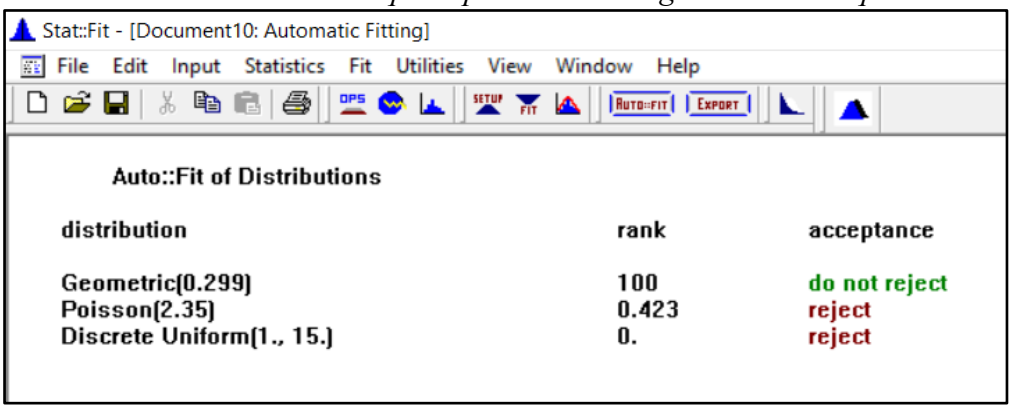


Tabla 07.

La distribución de los datos de enero – mayo 2024 y su promedio entre llegadas.

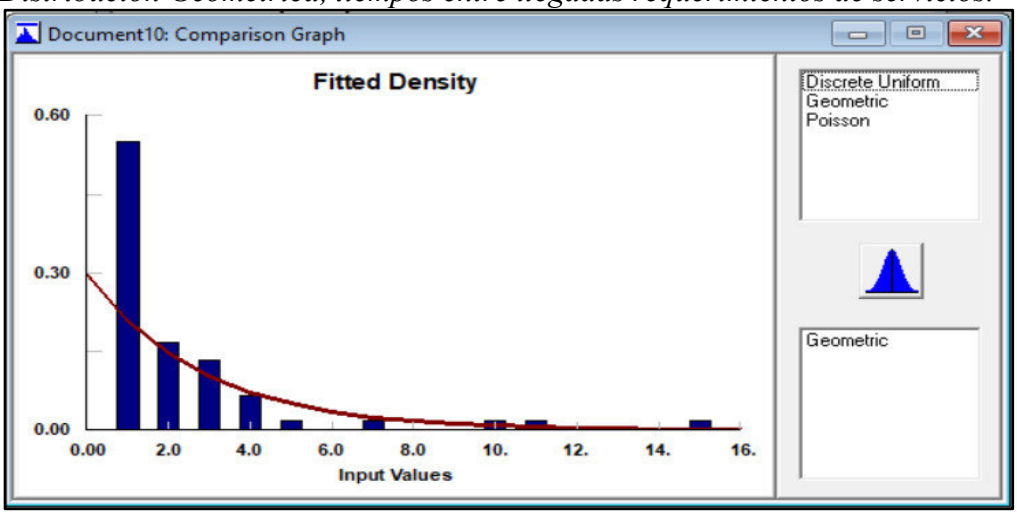
Tipo de Distribución	Promedio
Geométrica (0.299)	3.34

Nota: Información tomada de Statt::fit – Promodel.

La información presentada en la tabla 6 corresponde al promedio de los intervalos entre llegadas. Para su análisis, se utilizó el módulo Statt::fit del software Promodel, que permite analizar datos. En este caso, se determinó que los tiempos entre llegadas de los requerimientos siguen una distribución geométrica (0.299), cuyo parámetro indica que, en promedio, llegan 3.34 requerimientos.

Figura 11.

Distribución Geométrica, tiempos entre llegadas requerimientos de servicios.



Nota: Elaborado en el Statt::fit, la figura presenta la distribución de probabilidad de los requerimientos de servicios durante los días hábiles del periodo enero-mayo 2024.

En la figura 11, se presenta la distribución de probabilidad de los requerimientos de servicios, identificada como una distribución geométrica, según el análisis realizado con Statt::fit - Promodel.

ANÁLISIS RESPECTO A LOS TIEMPOS DE SERVICIO.

El análisis del tiempo de servicios, se realizó para el tipo de requerimientos servicios:

De los datos obtenidos se halló dos posibles distribuciones de probabilidad como son la distribución de Poisson y distribución binomial, se tomará en cuenta la distribución con mayor rango de probabilidad.

Figura 12.

Distribuciones de probabilidad.

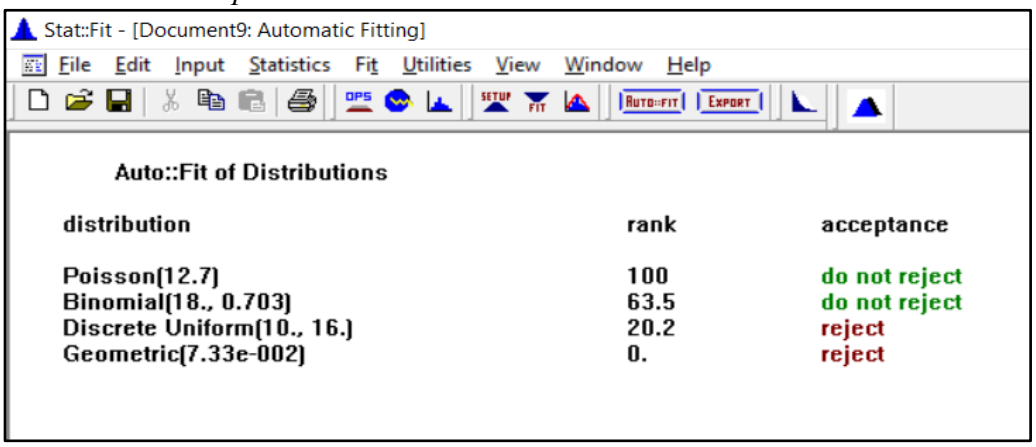


Tabla 08.

La distribución de Poisson de Tiempo de Servicios, y su promedio (días hábiles)

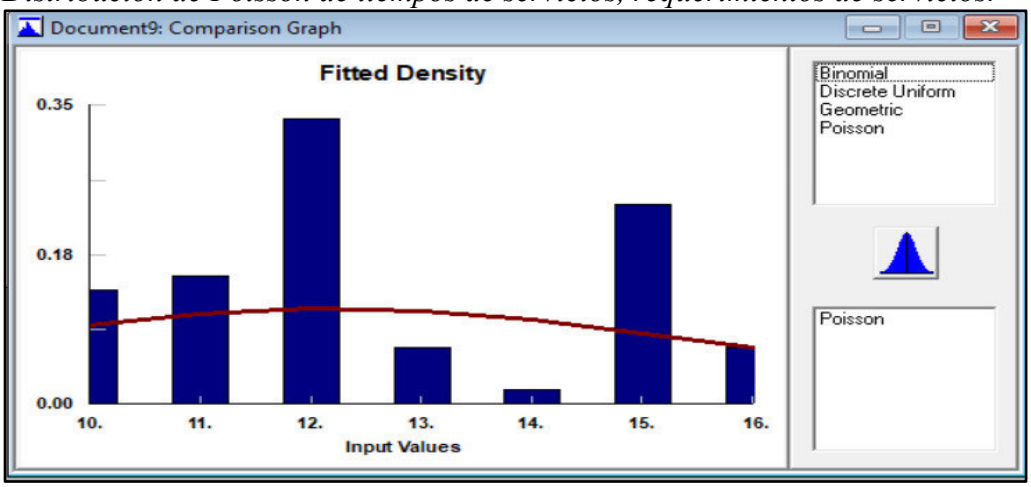
Tipo de Distribución	Promedio
Poisson (12.70)	12.70

Nota: Información tomada de Statt::fit – Promodel.

La tabla 08, muestra la gráfica de la distribución de Poisson (12.70), mientras que la tabla, muestra el promedio del tiempo de servicio del requerimiento de tipo servicios, en días hábiles, cuyo valor es de 12.70 días.

Figura 13.

Distribución de Poisson de tiempos de servicios, requerimientos de servicios.



Nota: Se presenta la distribución de los tiempos de servicio para los requerimientos de servicios durante el periodo de enero a mayo 2024, elaborada con Statt:Fit de Promodel.

MODELO DE SIMULACION DEL PROCESO DE COMPRAS MENORES A OCHO (08) UIT PARA CONTRATACIONES DE SERVICIOS

De acuerdo con la descripción del sistema, se diseñara el escenario en el software Promodel para simular utilizando los datos de requerimientos del mes de enero – mayo 2024.

Figura 14.

Modelo de Simulación del Sistema con los datos de enero a mayo de 2024

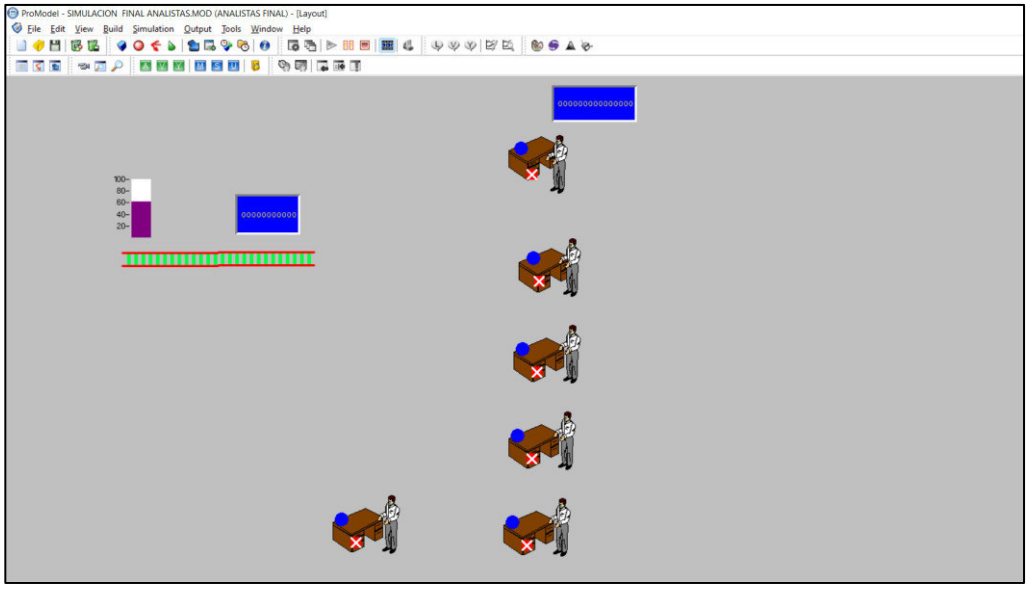


Figura 15.

Se muestra la fila de requerimientos que ingresan al sistema y son asignados a los seis analistas encargados de gestionar las contrataciones menores a ocho (08) UIT de Servicios.

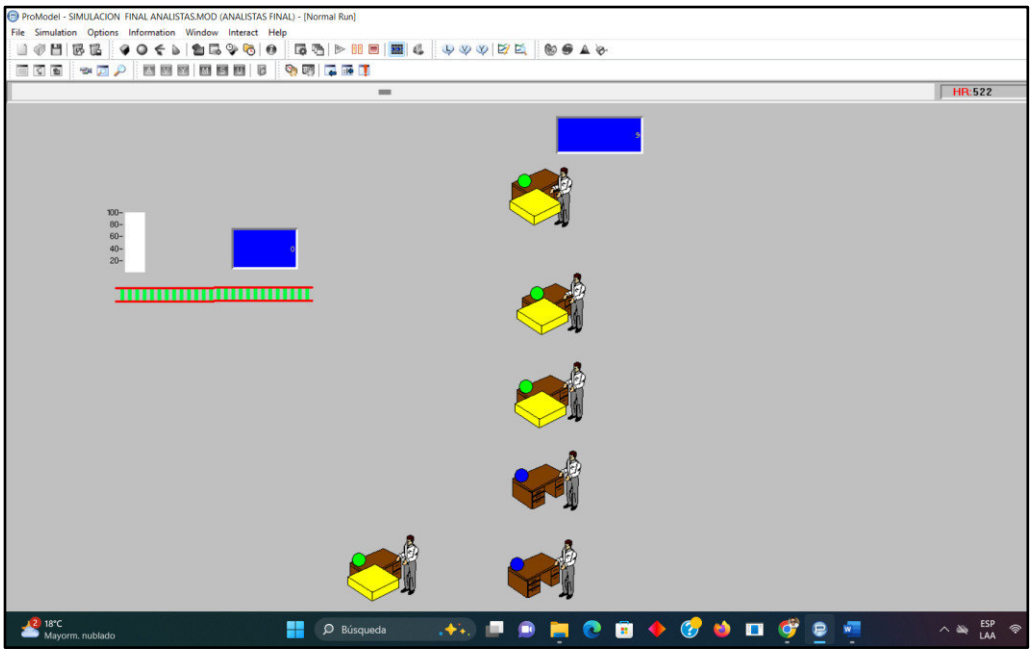
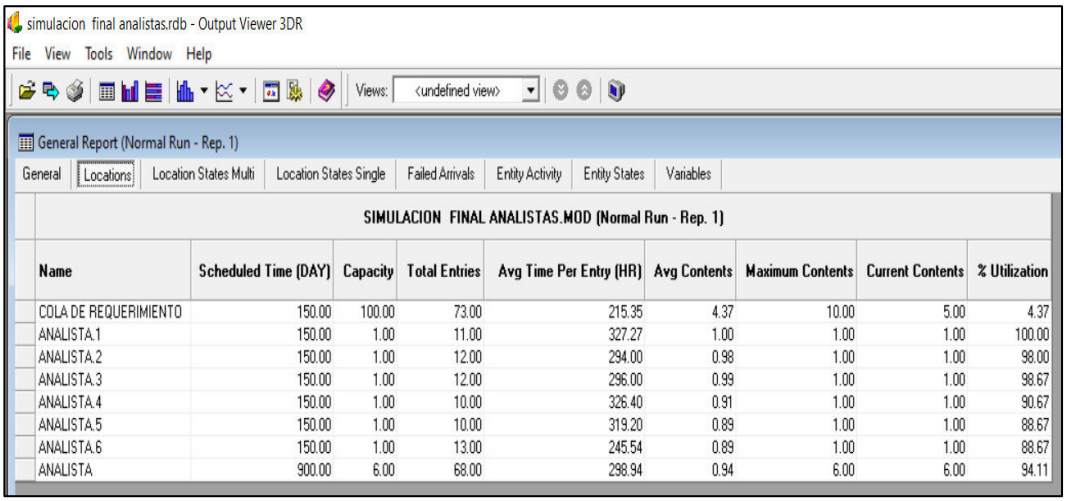


Figura 16.

Resultados de la corrida de la Simulacion, del sistema real.



simulacion final analistas.rdb - Output Viewer 3DR

File View Tools Window Help

Views: <undefined view>

General Report (Normal Run - Rep. 1)

General | Locations | Location States Multi | Location States Single | Failed Arrivals | Entity Activity | Entity States | Variables

SIMULACION FINAL ANALISTAS.MOD (Normal Run - Rep. 1)

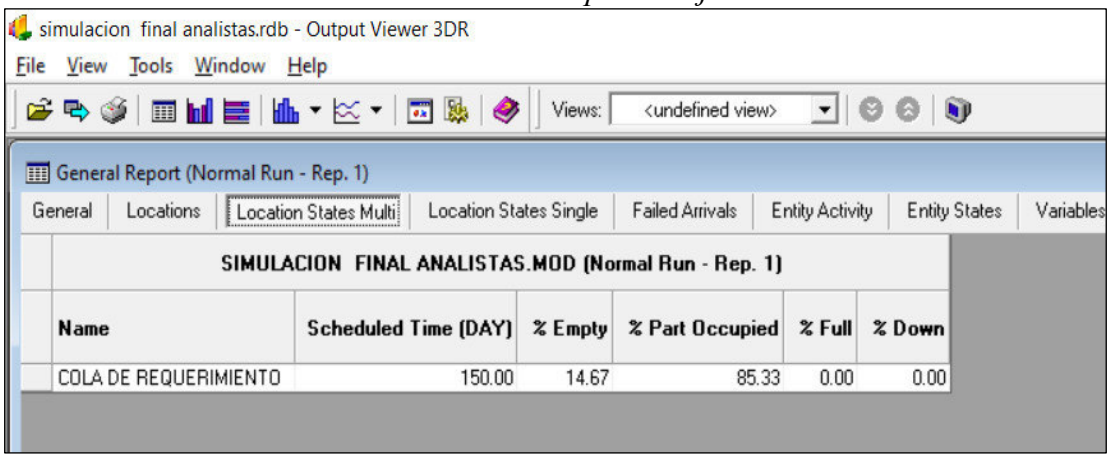
Name	Scheduled Time (DAY)	Capacity	Total Entries	Avg Time Per Entry (HR)	Avg Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization
COLA DE REQUERIMIENTO	150.00	100.00	73.00	215.35	4.37	10.00	5.00	4.37
ANALISTA.1	150.00	1.00	11.00	327.27	1.00	1.00	1.00	100.00
ANALISTA.2	150.00	1.00	12.00	294.00	0.98	1.00	1.00	98.00
ANALISTA.3	150.00	1.00	12.00	296.00	0.99	1.00	1.00	98.67
ANALISTA.4	150.00	1.00	10.00	326.40	0.91	1.00	1.00	90.67
ANALISTA.5	150.00	1.00	10.00	319.20	0.89	1.00	1.00	88.67
ANALISTA.6	150.00	1.00	13.00	245.54	0.89	1.00	1.00	88.67
ANALISTA	900.00	6.00	68.00	298.94	0.94	6.00	6.00	94.11

- Se realizó la corrida de simulación por 150 días, del reporte se verifica que han ingresado a la cola 73 requerimientos de los cuales solo se han atendido 68 requerimientos por los analistas y 05 requerimientos están esperando ser atendidos por falta de tiempo o por que el sistema está trabajando en su máxima capacidad, el sistema no trabajo óptimamente, pudiendo afectar a la atención y por ende la ejecución del servicio.

- Del reporte también se aprecia, el total de trabajo de los analistas es del 94 %, el analista 1 trabajo al máximo de su capacidad al 100 %.

Figura 17.

Resultados de la corrida de la Simulación en porcentaje.



simulacion final analistas.rdb - Output Viewer 3DR

File View Tools Window Help

Views: <undefined view>

General Report (Normal Run - Rep. 1)

General | Locations | Location States Multi | Location States Single | Failed Arrivals | Entity Activity | Entity States | Variables

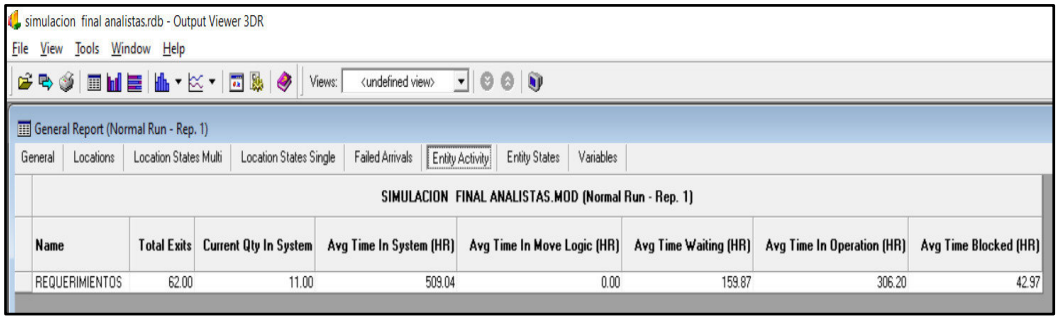
SIMULACION FINAL ANALISTAS.MOD (Normal Run - Rep. 1)

Name	Scheduled Time (DAY)	% Empty	% Part Occupied	% Full	% Down
COLA DE REQUERIMIENTO	150.00	14.67	85.33	0.00	0.00

- Del reporte de corrida del sistema la simulación muestra que el 85% de los analistas están ocupados y el 15% de los analistas están libres o desocupados.

Figura 18.

Resultados de la corrida de la Simulacion



- Del reporte de corrida del sistema muestra que 62 requerimientos de servicios culminaron con pago o éxito y 11 requerimientos se quedaron en el sistema.
- El tiempo promedio de espera de que lleguen otros requerimientos es de aproximadamente 160 horas que equivale a 07 días.
- El tiempo promedio que dura una operación o atención de requerimientos es de 306 horas, que equivale aproximadamente a 13 días.

VALIDACION DEL MODELO

Continuando con el procedimiento se realizó y analizo los datos estadísticamente con el software Microsoft Excel, tal como se aprecia en los siguientes datos:

- Promedio del Tiempo de servicio (requerimientos servicios): 12.65
- Promedio de llegadas de requerimiento (Servicios): 2.35

Asimismo, se corroboro la mencionada información, en el Statt::fit – Promodel, tal como se puede ver en la tabla 07 y tabla 08, se puede apreciar la siguiente información:

- Promedio del Tiempo de servicio (servicios): 12.70 = 13 días
- Promedio de llegadas de requerimiento (Servicios): 3.34: 3 días

Es así que se válida la información ya que los resultados hallados son casi iguales, teniendo muy poca diferencia entre ellas, esto se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 09.

Comparación de tiempo promedio de llegada y servicio en el software Microsoft Excel y Statt::Fit – Promodel.

Software	Promedio entre llegadas	Promedio de tiempo de servicio
Microsoft Excel	2.35	12.65
Statt::fit – Promodel	3	13

SIMULACION DEL MODELO PROPUESTO PARA MEJORAR EL PROCESO DE LAS CONTRATACIONES MENORES A OCHO (08) UIT EN REQUERIMIENTOS DE SERVICIOS

En el presente trabajo de Investigación, se propone realizar un modelo de simulación que mejore el proceso de las contrataciones menores a ocho (08) UIT de tipo servicios; para ello, analizaremos las siguientes tablas:

- Tabla 07: Distribución de datos con los requerimientos de servicios de los meses de enero – mayo del año 2024 y su promedio entre llegadas.

- Tabla 08: Distribución del tiempo de servicio de los requerimientos de servicios.

Con el análisis de los datos de la Tabla 07 y 08, se planteará agregar un (01) analista más al sistema real, con la intención de lograr mejorar el proceso de las contrataciones menores a (08) UIT de los requerimientos de servicios de la Municipalidad Distrital de la Provincia Constitucional del Callao.

Para ello, plantearemos la Simulación con siete (07) analistas que se muestra a continuación:

Figura 19.

Resultados de la corrida de Simulación propuesta.

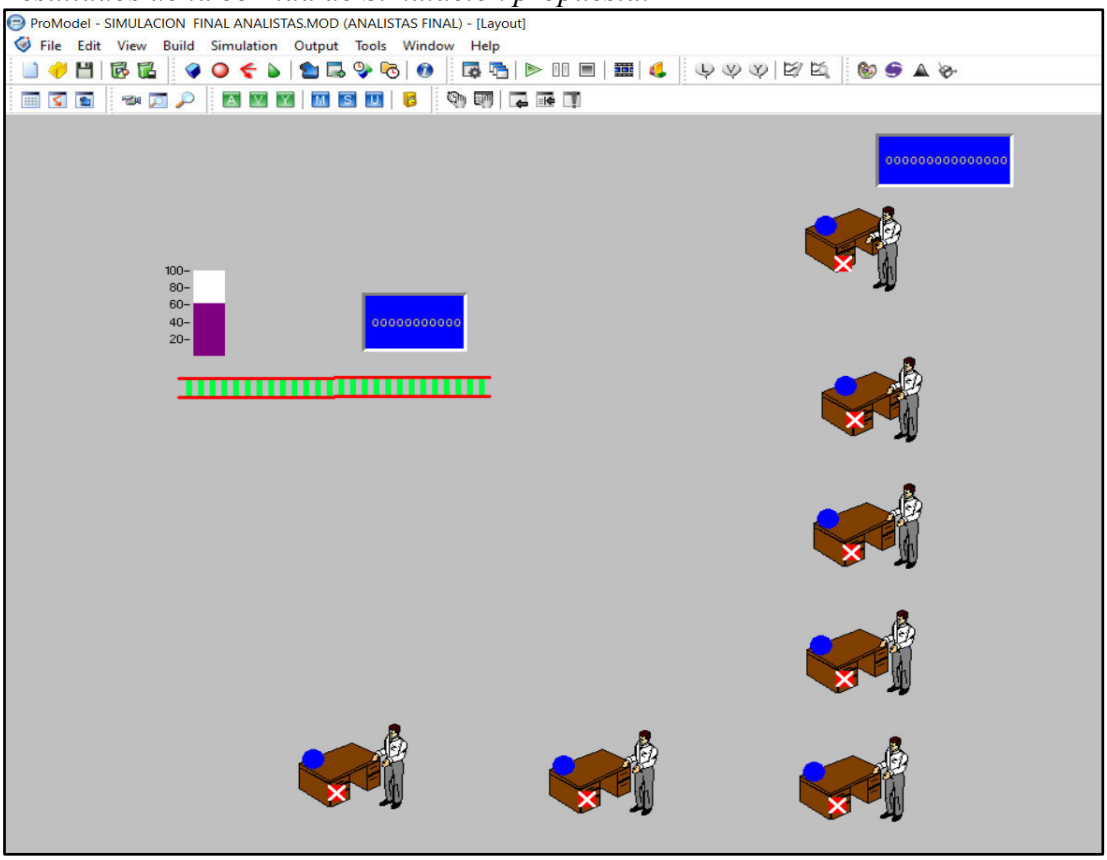


Figura 20.

Proceso de la corrida de Simulación propuesta.

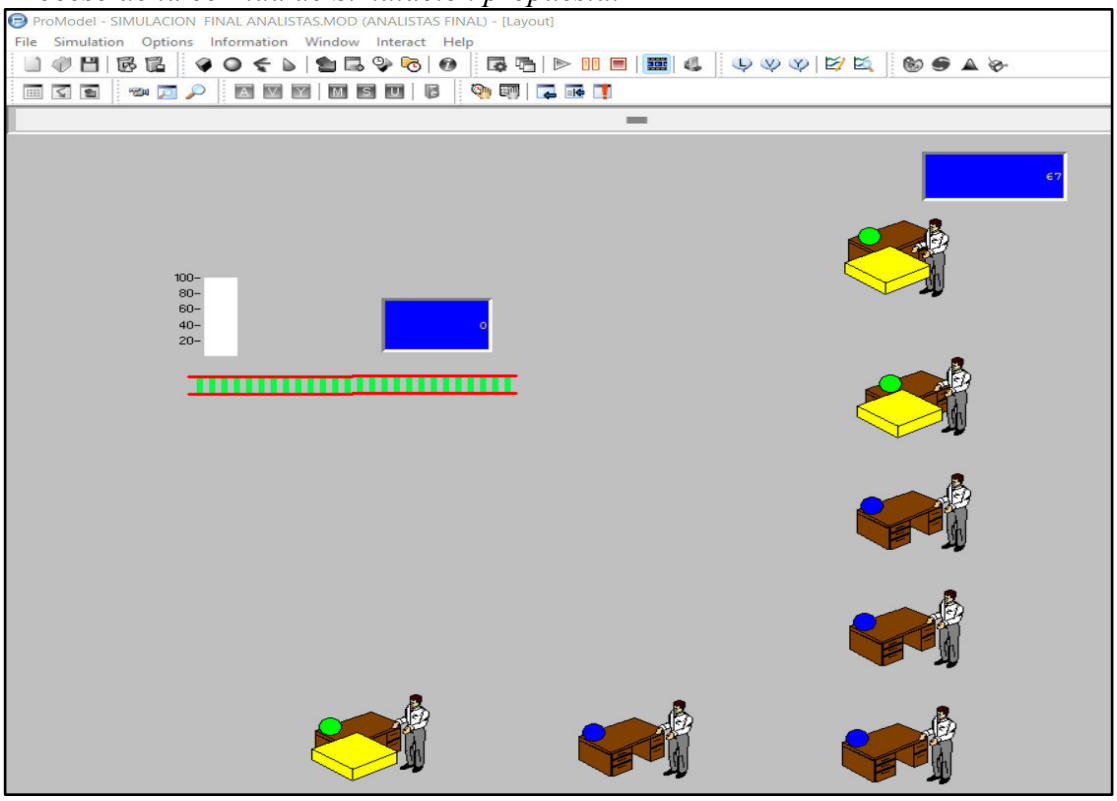
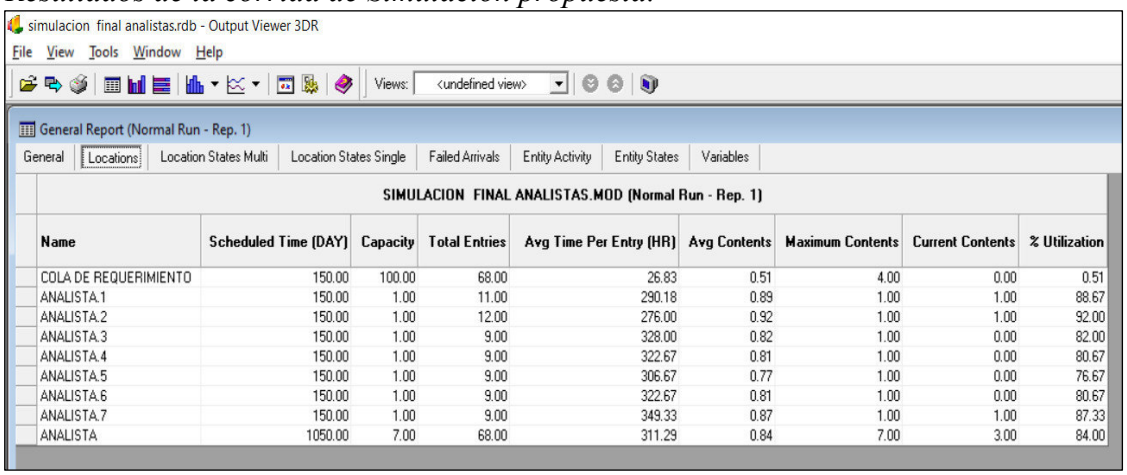


Figura 21.

Resultados de la corrida de Simulación propuesta.



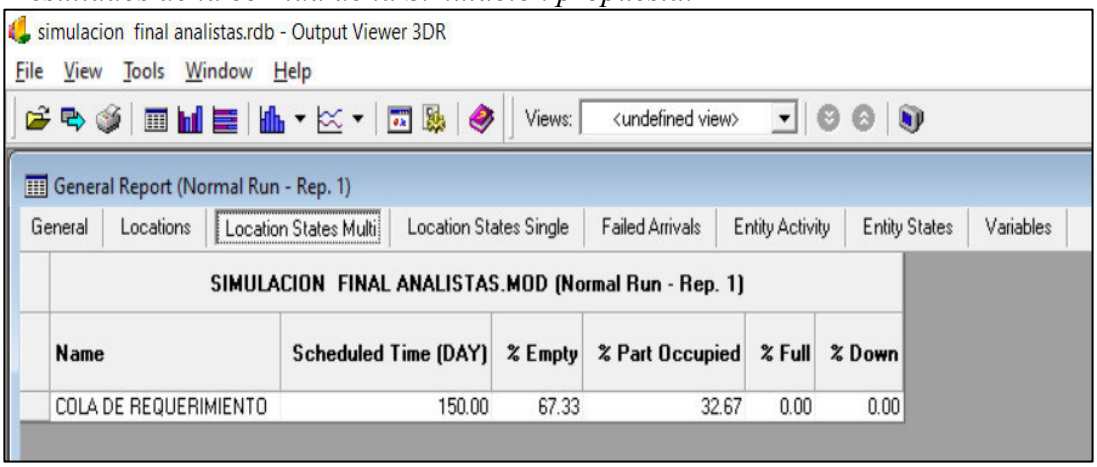
SIMULACION FINAL ANALISTAS.MOD (Normal Run - Rep. 1)

Name	Scheduled Time (DAY)	Capacity	Total Entries	Avg Time Per Entry (HR)	Avg Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization
COLA DE REQUERIMIENTO	150.00	100.00	68.00	26.83	0.51	4.00	0.00	0.51
ANALISTA.1	150.00	1.00	11.00	290.18	0.89	1.00	1.00	88.67
ANALISTA.2	150.00	1.00	12.00	276.00	0.92	1.00	1.00	92.00
ANALISTA.3	150.00	1.00	9.00	328.00	0.82	1.00	0.00	82.00
ANALISTA.4	150.00	1.00	9.00	322.67	0.81	1.00	0.00	80.67
ANALISTA.5	150.00	1.00	9.00	306.67	0.77	1.00	0.00	76.67
ANALISTA.6	150.00	1.00	9.00	322.67	0.81	1.00	0.00	80.67
ANALISTA.7	150.00	1.00	9.00	349.33	0.87	1.00	1.00	87.33
ANALISTA	1050.00	7.00	68.00	311.29	0.84	7.00	3.00	84.00

- Del cuadro se visualiza que se está representando el desempeño que se tiene con el sistema propuesto que se tiene la atención con siete analistas.
- Se puede apreciar que en la jornada de 150 días han llegado a la oficina 68 requerimientos quedando sin atender cero requerimientos, la atención fue óptima debido a que ningún requerimiento se quedó sin ser atendido.
- El sistema trabaja al 84% de su capacidad, el analista 5 redujo su operatividad en un 77% de su capacidad.
- La cola de requerimientos trabajo al 51% de su utilización.

Figura 22.

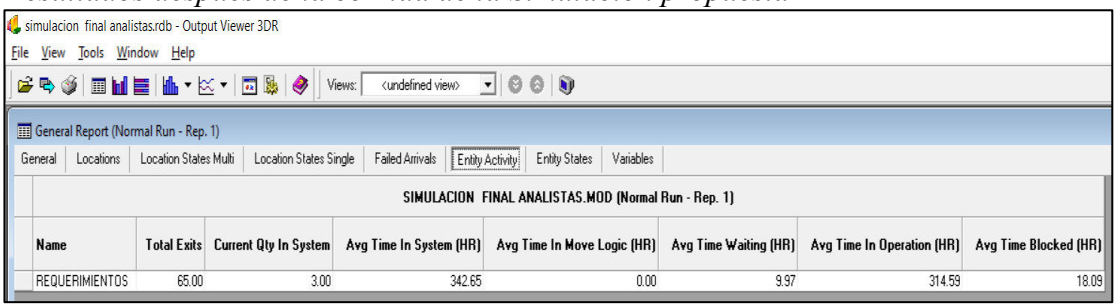
Resultados de la corrida de la Simulación propuesta.



- Del reporte de corrida del sistema, se muestra que el 33% de los analistas están ocupados y el 67% de los analistas están libres.

Figura 23.

Resultados después de la corrida de la Simulación propuesta



- Del reporte de corrida del sistema muestra que 65 requerimientos de servicios culminaron con pago o éxito y 03 requerimientos se quedaron en el sistema.
- El tiempo promedio de espera de que lleguen otros requerimientos es de aproximadamente 10 horas que equivale a medio día.
- El tiempo promedio que dura una operación o atención de requerimientos es de 315 horas, que equivale aproximadamente a 13 días.

CAPITULO IV. CONCLUSIONES

4.1. Justificación.

4.1.1 Teórica.

Este trabajo de suficiencia profesional, se eligió para mejorar el proceso de contratación de una entidad pública, se utilizara lo relacionado con la teoría de colas y la aplicación mediante la Simulación de Sistemas, analizaremos dos escenarios un sistema real y un sistema propuesto proceso , para ello se recolectaron datos como: cantidad de requerimientos, tipo de requerimiento (servicios), número de analista en contrataciones, tiempo de demora en el proceso, distribuciones de los tiempos que toma realizar este proceso, así como sus arribos. Con esta información tomada del 2024, se plantea con la simulación a través del SOFWARE PROMODEL, mejorar el sistema de contratación de las Municipalidades Distritales de la Provincia Constitucional del Callao a pesar de que existen otros estudios con la teoría de colas, no se ha encontrado estudios con estos datos o variables y entidades y en este lugar, este estudio estará llenando un vacío en las entidades públicas.

4.1.2. Práctica.

Al realizar la simulación al proceso de contratación pública, con los dos (02) escenarios, nos permitirá analizar en qué sistema nos ira mejor; si en el sistema real o el sistema propuesto, la finalidad es mejorar el proceso para realizar contrataciones eficientes y bajo un enfoque de gestión de resultados de esa manera poder mejorar los tiempos en las contrataciones menores a 8 UIT que se realizan en las Municipalidades Distritales de la Provincia Constitucional del Callao.

Estos análisis, pueden ser aplicados en otras Entidades Públicas del Estado, de cualquier rubro (salud, educación, transporte, etc.), debido a que es un problema común en entidades del Estado y de esa manera ver que es más beneficioso para la entidad, permanecer y capacitar a su personal o contratar más analistas, siempre salvaguardando el presupuesto Institucional.

4.2 Metodología Aplicada.

En este trabajo de suficiencia profesional, se ha utilizado y mostrado la utilidad o el beneficio de realizar el análisis de los sistemas y de la simulación de sistemas, para poder determinar cómo mejorar el proceso de las contrataciones del estado (menores de 8 UIT) en una Municipalidad Distrital de esta manera se podrá satisfacer a tiempo las diferentes necesidades de las áreas usuarias y ejecutar el presupuesto asignado en el año fiscal correspondiente.

4.3 Descripción de resultados.

- Se realizó la simulación con el SOFTWARE **PROMODEL** del sistema real y sistema propuesto con los datos obtenidos de la Municipalidad Distrital de la Provincia Constitucional del Callao, del periodo de enero a mayo del 2024,

se simulo por un tiempo de 150 días obteniendo resultados favorables para mejorar un proceso de contratación

- Del reporte de simulación por 150 días del **MODELO DE SIMULACION REAL VS MODELO DE SIMULACION PROPUESTO** obtenido se verifico, que con el sistema propuesto donde se añade un analista más al sistema, se logra mejorar el proceso de contratación en el tiempo promedio que espera un requerimiento en la cola antes de ser atendido se mejora el plazo de siete (07) días a menos de un (01) día.

- De la corrida de simulación con 150 días del **MODELO DE SIMULACION REAL VS MODELO DE SIMULACION PROPUESTO** del reporte se verificó que el modelo propuesto es mucho mejor, la atención fue óptima debido a que ningún requerimiento se quedó sin ser atendido en el sistema, caso contrario del sistema real donde de los 78 requerimientos ingresado solo 68 están dentro del sistema y 05 están esperando ser atendidos por falta de tiempo o por que el sistema está trabajando en su máxima capacidad, el sistema no trabajo óptimamente, pudiendo afectar a la atención y por ende la ejecución del servicio.

- Con el escenario propuesto el resultado del Promodel, nos muestra un mejor desempeño en el sistema debido a que no existen requerimientos que se queden en la cola y sin atender, mientras que con el modelo real existen requerimientos que no ingresan al sistema y los analistas no trabajaran en su máxima capacidad, concluyendo que con un analista más se mejora el proceso de contratación en la Municipalidad Distrital de la Provincia Constitucional del Callao.

CAPITULO V. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la Municipalidad Distrital de la Provincia Constitucional del Callao, realizar la contratación de un analista más con la finalidad de mejorar su proceso de contratación en las contrataciones de servicios de consultorías de obra, para así cumplir con la ejecución del presupuesto del estado durante el año fiscal correspondiente.

- Se recomienda realizar la simulación de las contrataciones para el caso de bienes menores a 8 UIT y de las contrataciones de los procedimientos de selección de la Municipalidad Distrital de la Provincia Constitucional del Callao, amparados por la Ley y Reglamento de Contrataciones del Estado, a fin de que se pueda mejorar su proceso de contratación pública.

CAPITULO VI. BIBLIOGRAFIA

Anderson, D., Sweeney, D. y Williams, T. (2004) *Simulación. Métodos Cuantitativos para los negocios*. International Thomson Editores, S.A.

Carro, R. y Gonzales D. (2012) *Modelos de Líneas de Espera*. Administración de las Operaciones. Universidad Nacional de la Plata. Argentina.

García Dunna, E., García Reyes, H. y Cárdenas Barrón, L. E. (2013) Simulación con Promodel. Simulación y análisis de sistemas con ProModel. PEARSON.

Municipalidad Distrital de Ventanilla. (s.f.) *Institución – Organización*. https://muniventanilla.gob.pe.

Prawda, J. (1981) Simulación. *Métodos y modelos de Investigación de Operaciones Vol. 2 modelos estocásticos.* Editorial LIMUSA.

Velázquez, G. (2018). *Modelos de Teoría de Colas*. Teoría de Colas. Facultad de Matemáticas Departamento de Estadística e Investigación Operativa Universidad de Sevilla. España.