



Autónoma
Universidad Autónoma del Perú

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TESIS:

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

SIX SIGMA PARA MEJORAR EL PROCESO DE REGISTRO DE
MATRÍCULA, EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL PERÚ.

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

AUTORES:

BERNARDO HERRERA KATHERINE
PAREDES VILCAMISA JANNIFER

ASESOR:

MG. JOSE LUIS HERRERA SALAZAR

LIMA – PERÚ

2016

DEDICATORIA

A mis padres Grisel y Alfredo, mis hermanos Max, Nayke, Rusvelth, Luther y Segundo Cruz quienes están presentes en cada momento de mi vida.

Katherine Bernardo H.

A mis padres Honoria, Máximo mis hermanos Alain, Joel, Fabiana y Dolver Mejía , quienes están presentes en cada momento de mi vida.

Jannifer Paredes V.

AGRADECIMIENTO

Mil gracias a todo aquel que con su apoyo contribuyo a la elaboración de este gran proyecto y un agradecimiento muy especial al Ing. Sixto Córdova por todo el apoyo brindado.

Katherine Bernardo H.

Agradecer a Dios por permitirme llegar a cumplir mi objetivo, a todos los involucrados en este proyecto y un agradecimiento muy especial al Ing. Sixto Córdova por todo el apoyo brindado.

Jannifer Paredes V.

RESUMEN

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SIX SIGMA PARA MEJORAR EL PROCESO DE REGISTRO DE MATRÍCULA, EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL PERÚ.

La presente tesis plantea una propuesta para mejorar el proceso de registro de matrícula en la Universidad Autónoma del Perú. Al estar usando como referencia la metodología Six Sigma los capítulos que aquí se presentan siguen el esquema DMAIC, donde se define el problema, se mide el proceso, se analiza la causa raíz, se mejora el proceso y por último se controla el mismo por medio de indicadores de gestión.

En la etapa medir se implementan diferentes ganancias rápidas al proceso; esto no implica que la metodología haya cumplido su objetivo, Six Sigma busca mejorar aquellas causas raíz que no están a la simple vista de las personas que trabajan en el área.

Se obtuvieron resultados importantes, específicamente se mejoró los valores de cada uno de los KPIs (indicadores de la variable dependiente). La presente tesis propone mejoras, así como los controles que deben de llevarse para el proceso de registro de matrícula vía web. Es aquí donde se ve el compromiso de la gerencia y los responsables del área de Registros Académicos con el proyecto, ya que de ellos depende que las mejoras y el control caminen y den paso a la optimización del proceso logrando un alto porcentaje de matrículas vía web y la satisfacción de los clientes internos y externos.

Palabras Claves: Six Sigma, DMAIC, rediseño de procesos, causas raíz, métodos.

ABSTRACT

APPLICATION OF SIX SIGMA TO IMPROVE THE PROCESS REGISTRATION ENROLLMENT IN THE AUTONOMA UNIVERSITY OF PERU.

This thesis presents a proposal to improve the process registration at the Autonoma University of Peru. To be using as a reference the methodology Six Sigma chapters presented here follow the DMAIC scheme where the problem is defined, the process is measured, the root cause analyzes, the process is improved and finally it is controlled by management indicators.

In the step of measuring different process quick profits are implemented; this does not imply that the methodology has served its purpose, Six Sigma seeks to improve those root causes are not the mere sight of those working in the area.

important results were obtained, specifically the values of each of the KPIs (indicators of the dependent variable) was improved. This thesis proposes improvements and checks to be carried to the registration process of registration via the web. It is here where you see the commitment from management and those responsible for the area of Academic Records with the project because they depend on improvements and control walk and give way to process optimization achieving a high percentage of enrollment via web and the satisfaction of internal and external customers.

Retranslated with the new title Application of Six Sigma to improve the registration process of registration in the Autonomous University of Peru.

Keywords: Six Sigma, DMAIC, process redesign, root causes, methods.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal presentar una propuesta para mejorar el proceso de registro de matrícula, aplicando la metodología Six Sigma en la Universidad Autónoma del Perú.

La investigación parte de la necesidad de las organizaciones en brindar mejores servicios a sus clientes internos y externos, es ahí donde se observa el enorme crecimiento de la demanda de servicios de educación universitaria que crece al ritmo del crecimiento poblacional en nuestro país. De ahí partimos para decir que durante cada inicio de año y según la programación de cada institución son muchas las personas que buscan este servicio de educación, para ello las distintas Universidades deben estar preparadas para recibirlas y ofrecerles la mejor calidad de servicio y atención, puesto que vivimos en un mundo competitivo y a la vanguardia de la tecnología, por lo cual el servicio que brinden estas universidades deben de cumplir con ciertas medidas y parámetros de calidad, sin embargo existe la presencia de diferentes factores, como el desorden en las atenciones a los clientes, la demora en el registro de matrícula presencial, el desconocimiento de los estudiantes e ingresantes sobre el uso de la matrícula vía web, a ello sumémosle las distintas reglas de negocio de cada universidad, las cuales en muchos casos ponen en tela de juicio la satisfacción de los clientes.

Por tal motivo esta tesis se basa en analizar la aplicación de Six Sigma en el proceso de registro de matrícula, el cual se ha guiado a través de los siguientes capítulos que se detallan a continuación:

En el Capítulo I: Planteamiento Metodológico, se describe la realidad problemática, las delimitaciones de la investigación, la definición del problema, los objetivos e hipótesis del proyecto. Además, se define el tipo y nivel de investigación, así como el método y diseño de la misma.

En el Capítulo II: Marco Referencial, se denotan el marco teórico de la investigación, el cual incluye los antecedentes de la investigación teniendo como referencia tesis, libros y artículos científicos, sobre la aplicación de Six Sigma para optimizaciones en diversos procesos. Así como detallar conceptos relacionados al proceso de estudio.

En el Capítulo III: Aplicación de Six Sigma, es la parte más importante de la tesis ya que se desarrolla las fases de la metodología y se explica el ciclo DMAIC, como la fase definir que identifica el proyecto principal a evaluar para evitar la inadecuada utilización de los recursos , la

fase medir consiste en la caracterización del proceso identificando los requisitos claves de los clientes , la fase analizar donde se evalúa los datos de resultados actuales e históricos , la fase mejorar donde se trata de determinar la relación causa efecto y se plantea soluciones que efectivamente puedan ejecutarse y como fase final establece planes de control que impiden retornar a la condición inicial.

En el Capítulo IV: Análisis de Resultados y Contrastación de la Hipótesis; se realiza el análisis estadístico de la información obtenida durante el proceso de aplicación de la metodología, la interpretación de los resultados y afirmar la validez de la hipótesis de investigación. En primer lugar, se describe la población y muestra, el nivel de confianza, tamaño de muestra representativa, análisis e interpretación de los resultados genéricos, específicos y numéricos, así como el grado de significancia, se realiza la contratación de la hipótesis para demostrar el resultado.

En el Capítulo V: Las Conclusiones y Recomendaciones, explican las conclusiones pertinentes de los resultados obtenidos, también se formulan las recomendaciones, consejos, advertencias, opiniones y comentarios sobre los resultados de los indicadores de la aplicación de Six Sigma y la situación actual.

Al final se presentan las referencias bibliográficas, apéndices, anexos y un glosario de términos.

La aplicación de Six Sigma enfocada a mejorar el proceso de registro de matrícula en la Universidad Autónoma del Perú tiene el fin de encontrar las variables que realmente afectan dicho proceso y proponer una mejora sustentable en el tiempo, una mejora que si se controla adecuadamente no permitirá repetir los errores del pasado.

TABLA DE CONTENIDOS

| | |
|---------------------------|-----|
| DEDICATORIA | i |
| AGRADECIMIENTO | ii |
| RESUMEN | iii |
| ABSTRACT | iv |
| INTRODUCCIÓN..... | v |
| TABLA DE CONTENIDOS | vii |
| ÍNDICE DE FIGURAS | xi |
| INDICE DE TABLAS..... | xvi |

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

| | |
|---|----|
| 1.1.1 Descripción de la Realidad Problemática | 2 |
| 1.1.2 Definición del Problema..... | 6 |
| 1.1.3 Formulación del Problema..... | 11 |

1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

1.3 TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

| | |
|--|----|
| 1.3.1 Tipo de Investigación:..... | 13 |
| 1.3.2 Nivel de la Investigación: | 13 |

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

| | |
|--------------------------------|----|
| 1.4.1 Objetivo General | 14 |
| 1.4.2 Objetivo Específico..... | 14 |

1.5 HIPÓTESIS

1.6 VARIABLES E INDICADORES

| | |
|-------------------------|----|
| 1.6.1 Variables | 14 |
| 1.6.2 Indicadores | 14 |

1.7 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

| | |
|---|----|
| 1.9 MÉTODOS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN | |
| 1.9.1 Técnicas e instrumentos de la Investigación de Campo | 18 |
| CAPÍTULO II | |
| MARCO REFERENCIAL | |
| 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN | 20 |
| 2.2 MARCO TEÓRICO | 29 |
| 2.2.1 Origen de Six Sigma | 29 |
| 2.2.2 Formación del equipo Six Sigma..... | 29 |
| 2.2.3 Fases de la Metodología Six Sigma | 29 |
| 2.2.4 Proceso Registro De Matrícula | 31 |
| 2.2.5 Normas Legales De La Ley Universitaria N° 3020 | 35 |
| CAPÍTULO III | |
| APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SIX SIGMA | |
| 3.1 GENERALIDADES | 38 |
| 3.2 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD..... | 39 |
| 3.2.1 Factibilidad Técnica..... | 39 |
| 3.2.2 Factibilidad Operativa..... | 39 |
| 3.2.3 Factibilidad Económica | 39 |
| 3.3 FASE DEFINIR | |
| 3.3.1 Modelamiento Empresarial | |
| A. Descripción de la Empresa | 40 |
| B. Servicios y Clientes | 44 |
| C.Organigrama Actual | 46 |
| E. Descripción de la Unidad Estratégica de Negocio elegida: | 48 |
| F. Cadena de Valor..... | 50 |
| 3.3.2 Identificación de Procesos Críticos | |
| A. Identificación del proceso clave | 52 |

| | |
|---|-----|
| B. Seleccionar el Proceso Crítico..... | 53 |
| C.PROJECT CHARTER..... | 59 |
| 3.3.3 Modelado del proceso actual | |
| A.Modelo de contexto..... | 60 |
| B.Definición del Proceso Crítico | 61 |
| C.Costo de mala calidad..... | 64 |
| D.Procesos de Negocio: | 69 |
| F.Análisis de los Stakeholders | 71 |
| G.Diagrama del Flujograma Actual | 72 |
| 3.4 FASE MEDIR | |
| 3.4.1 Crear Plan de Recolección de Datos..... | 73 |
| 3.4.2 Árbol de CTQ | 74 |
| 3.4.3 Definiciones Operativas..... | 75 |
| 3.4.4 Ejecutar el Plan de Recolección de Datos..... | 76 |
| 3.4.5 Capacidad del proceso para KPIs | 78 |
| 3.4.6 Análisis de la capacidad del proceso | 81 |
| 3.4.7 Gráficas de Control | 82 |
| 3.5 FASE ANALIZAR | |
| 3.5.1 Análisis de Datos | 105 |
| A.Causas Potenciales | 107 |
| B.Generación de Hipótesis..... | 136 |
| 3.6 FASE MEJORAR | |
| 3.6.1 Determinación del Diseño Factorial | 141 |
| 3.6.2 Análisis Estadísticos | 144 |
| 3.6.3 Análisis del Diseño Factorial..... | 148 |
| 3.6.4 Propuesta de cambio Organizacional..... | 153 |
| A.FODA: | 156 |

| | |
|---|------------|
| B.Matriz 3D..... | 157 |
| C.VISIÓN:..... | 158 |
| D.RACI: | 160 |
| E.Simulación | 165 |
| 3.7 FASE CONTROLAR | |
| 3.7.1 Plan de Control:..... | 197 |
| 3.7.2 Lista de Comprobación | 213 |
| CAPÍTULO IV | |
| CONTRASTACIÓN DE LA HIPOTESIS | |
| 4.1 CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS | 218 |
| CAPÍTULO V | |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | |
| 5.1 CONCLUSIONES | 235 |
| 5.2 RECOMENDACIONES | 236 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 237 |
| APÉNDICES | 239 |
| APÉNDICE I: MATRIZ DE CONSISTENCIA..... | 239 |
| APÉNDICE II: Encuesta para medir la Satisfacción – Vía Presencial..... | 240 |
| APÉNDICE III: Encuesta para medir la Satisfacción – Vía Presencial | 241 |
| APÉNDICE IV: Encuestas para medir las causas raíces – Vía Presencial..... | 242 |
| ANEXOS | 243 |
| ANEXO I: Resultados de Simulación..... | 243 |
| ANEXO II: Prototipos | 251 |
| ANEXO III: Gráficas de Registro de Matrícula | 254 |
| GLOSARIO DE TÉRMINOS | 255 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 01. Colas de Espera en la Universidad Autónoma del Perú – 2016..... | 5 |
| Figura 02. Ubicación de la Universidad Autónoma del Perú – 2016..... | 5 |
| Figura 03. Proceso de Registro de Matrícula Presencial (AS - IS) | 8 |
| Figura 04. Proceso de Registro de Matrícula vía web (TO-BE). | 10 |
| Figura 05. Etapas de la Metodología Six Sigma. | 30 |
| Figura 06. Promulgación Nueva Ley Universitaria..... | 36 |
| Figura 07. Valores de la Universidad Autónoma del Perú. | 41 |
| Figura 08 .Universidad Autónoma del Perú rumbo a la certificación ISO 9001-2015. | 43 |
| Figura 09. Organigrama de la Universidad Autónoma del Perú – 2016. | 46 |
| Figura 10. Stakeholder internos y externos de la Universidad Autónoma del Perú..... | 47 |
| Figura 11. Alcance del ISO 9001:2015 en la Universidad Autónoma del Perú. | 49 |
| Figura 12. Cadena de Valor de la Universidad Autónoma del Perú..... | 50 |
| Figura 13. Procesos Críticos en la Cadena de Valor de la UA | 51 |
| Figura 14. Identificación de Procesos Críticos de la Universidad Autónoma del Perú..... | 52 |
| Figura 15. Gráfica de barras de priorización de Procesos | 58 |
| Figura 16. Diagrama de Contexto..... | 60 |
| Figura 17. Proceso de Negocio del Proceso de Matrícula..... | 69 |
| Figura 18. Flujograma Actual del Proceso de Registro. | 72 |
| Figura 19. Gráfica de Potencia y Tamaño de Muestra. | 80 |
| Figura 20. Gráfica de Resumen para % Matrícula Web. | 81 |
| Figura 21. Gráfica de P de Defectos..... | 82 |
| Figura 22. Análisis de Capacidad del Proceso Binomial de Defectos..... | 83 |
| Figura 23. Resumen para % Matrícula Presencial..... | 85 |
| Figura 24. Gráfica P de Web. | 86 |
| Figura 25. Análisis de Capacidad del Proceso Binomial de Defectos..... | 87 |
| Figura 26. Gráfica de Resumen para Tiempo Estimado Reg. Web. | 89 |
| Figura 27. Gráfica I-MR de Tiempo Estimado Reg. Web..... | 90 |
| Figura 28. Gráfica de Capacidad de Proceso de Tiempo Estimado Reg Web. | 91 |
| Figura 29. Gráfica de Resumen para Tiempo de Registro. | 93 |
| Figura 30. Gráfica I-MR de Tiempo de Registro. | 94 |
| Figura 31. Gráfica de Capacidad de Proceso de Tiempo de Registros..... | 95 |
| Figura 32. Gráfica de Resumen para % Satisfacción Registro Web. | 97 |

| | |
|--|-----|
| Figura 33. Gráfica P de Puntaje..... | 98 |
| Figura 34. Análisis de Capacidad del Proceso Binomial de Defectos..... | 99 |
| Figura 35. Gráfica de % Satisfacción Registro Presencial. | 101 |
| Figura 36. Gráfica P de Puntaje..... | 102 |
| Figura 37. Gráfica de Capacidad del Proceso Binomial de Defecto | 103 |
| Figura 38. Gráfica de Potencia de Prueba para dos proporciones | 106 |
| Figura 39. Diagrama Causa-Efecto: Causas Potenciales..... | 112 |
| Figura 40. Gráfica de Bajo Nivel de Matrícula Web..... | 115 |
| Figura 41. Gráfica de Encuesta de Requisitos Extracurriculares. | 119 |
| Figura 42. Prueba e IC para dos proporciones..... | 120 |
| Figura 43. Gráfica de Encuesta de Inducción Formal - Registro Vía Web | 121 |
| Figura 44. Prueba e IC para dos proporciones..... | 122 |
| Figura 45. Gráfica de Encuesta de Acceso a la Elección de Horarios..... | 123 |
| Figura 46. Prueba e IC para dos proporciones..... | 124 |
| Figura 47. Encuesta de Información para el Registro de Matrícula Web..... | 124 |
| Figura 48. Gráfica de Encuestas de Información para el Registro de Matrícula Web | 125 |
| Figura 49. Prueba e IC para dos proporciones..... | 126 |
| Figura 50. Gráfica de Encuesta del Formato Vía Web es Amigable..... | 127 |
| Figura 51. Prueba de IC para dos proporciones..... | 128 |
| Figura 52. . Gráfica de Encuesta de Registro de Matrícula Vía Web..... | 129 |
| Figura 53. Gráfica de Prueba e IC para dos proporciones..... | 130 |
| Figura 54. Gráfica de Encuesta de Realizar Pagos por la Vía Web. | 131 |
| Figura 55. Gráfica de Prueba de IC para dos proporciones..... | 132 |
| Figura 56. Gráfica de Encuesta - Cursos Extracurriculares..... | 133 |
| Figura 57. Gráfica de Prueba de IC para dos proporciones..... | 134 |
| Figura 58. Flujograma. | 135 |
| Figura 59. Gráfica de Registro de Matrícula en el Periodo I..... | 140 |
| Figura 60. Gráfica de Registro de Matrícula en el Período II. | 140 |
| Figura 61. Gráfica de Diseño Factoriales Disponibles. | 142 |
| Figura 62. Gráfica de Efectos Principales para % Reg Web | 145 |
| Figura 63. Gráfica de Interacción para % Reg Web. | 146 |
| Figura 64. Gráfica de Cubos (medias de los datos) para % Reg Web..... | 147 |
| Figura 65. Gráfica de Pareto de Efectos Estandarizados..... | 148 |
| Figura 66. Gráfica de Pareto Efectos Estandarizados..... | 149 |

| | |
|--|-----|
| Figura 67. Gráfica Factorial: % Reg Web vs. Regla de Negocio..... | 150 |
| Figura 68. Colas de espera durante el Proceso de Registro de Matrícula 2016. | 155 |
| Figura 69. Colas de espera durante el Proceso de Registro de Matrícula 2016II..... | 155 |
| Figura 70. Jefaturas Involucradas en el nuevo Proceso de Registro de Matrícula. | 160 |
| Figura 71. Cronograma de Pagos- 2016 II. | 165 |
| Figura 72. Cronograma de Académico - 2016 II..... | 165 |
| Figura 73. Simulación del Proceso de Registro de Matrícula Presencial AS- IS..... | 167 |
| Figura 74. Gráfica Process Model Estadística de Recursos AS-IS. | 168 |
| Figura 75. Gráfica Process Model Utilización de Recursos AS –IS. | 168 |
| Figura 76. Gráfica Process Model Estados de Actividad de Capacidad única AS-IS..... | 168 |
| Figura 77. Resultados estadísticos Costo de recursos utilizados y no utilizados AS -IS. | 169 |
| Figura 78. Resultados estadísticos Tiempo de valor añadido AS- IS..... | 169 |
| Figura 79. Costo de la entidad Estudiante presencial y web por hora AS- IS..... | 169 |
| Figura 80. Resultado estadístico de actividades y colas de entrada del Proceso AS-IS..... | 170 |
| Figura 81. Gráfica Evaluador de puntos calientes del proceso AS-IS..... | 170 |
| Figura 82. Simulación del Proceso de Registro de Matrícula Presencial TO BE | 172 |
| Figura 83. Gráfica Process Model Estadística de Recursos TO BE | 173 |
| Figura 84. Gráfica Process Model Utilización de Recursos TO BE. | 173 |
| Figura 85. Gráfica Process Model Estados de Actividad de Capacidad única TO BE. | 174 |
| Figura 86. Resultados estadísticos Costo de recursos utilizados y no utilizados TO BE..... | 174 |
| Figura 87. Resultados estadísticos Tiempo de valor añadido TO BE. | 174 |
| Figura 88. Costo de la entidad Estudiante presencial y web por hora TO BE. | 175 |
| Figura 89. Resultado estadístico de actividades y colas de entrada del Proceso TO BE. | 175 |
| Figura 90. Gráfica Evaluador de puntos calientes del proceso TO BE. | 176 |
| Figura 91. Simulación del Proceso de Registro de Matrícula vía web AS-IS..... | 178 |
| Figura 92. Gráfica Process Model Estadística de Recursos proceso Web – AS IS..... | 179 |
| Figura 93. Gráfica del estado de recurso Phone en el proceso vía web AS IS..... | 179 |
| Figura 94. Gráfica del estado de recurso Computer en el proceso vía web AS IS..... | 179 |
| Figura 95. Gráfica Process Model Estados de Actividad de Capacidad única AS- IS..... | 179 |
| Figura 96. Resultados estadísticos Costo de recursos utilizados y no utilizados AS- IS. | 180 |
| Figura 97. Resultados estadísticos Tiempo de valor añadido del proceso web AS-IS..... | 180 |
| Figura 98. Costo de la entidad Estudiante presencial y web por hora AS- IS..... | 180 |
| Figura 99. Resultado estadístico de actividades y colas de entrada del Proceso AS- IS..... | 180 |
| Figura 100. Gráfica Evaluador de puntos calientes del proceso web AS- IS..... | 181 |

| | |
|---|-----|
| Figura 101. Simulación del Proceso de Registro de Matrícula vía web TO BE | 183 |
| Figura 102. Gráfica Process Model Estadística de Recursos proceso Web – TO BE | 183 |
| Figura 103. Gráfica del estado de recurso Phone en el proceso vía web TO BE | 183 |
| Figura 104. Gráfica del estado de recurso Computer en el proceso vía TO BE..... | 184 |
| Figura 105. Gráfica del Recurso de Utilización de los recursos web TO BE. | 184 |
| Figura 106. Gráfica Process Model Estados de Actividad de Capacidad única TO BE. | 184 |
| Figura 107. Resultados estadísticos Costo de recursos utilizados y no utilizados TO BE..... | 184 |
| Figura 108. Resultados estadísticos Tiempo de valor añadido del proceso web TO BE. | 185 |
| Figura 109. Costo de la entidad Estudiante presencial y web por hora TO BE. | 185 |
| Figura 110. Resultado estadístico de actividades y colas de entrada del Proceso TO BE. | 185 |
| Figura 111. Grafica Evaluador de puntos calientes del proceso web TO BE. | 186 |
| Figura 112. Gráfica de Mapeo de Simulación..... | 187 |
| Figura 113. Simulación Presencial | 187 |
| Figura 114.Gráfica de Resultados Estadísticos | 188 |
| Figura 115. Gráfica de Mapeo de Simulación..... | 189 |
| Figura 116. Simulación de Matrícula Presencial | 189 |
| Figura 117. Gráfica de Resultados Estadísticos. | 190 |
| Figura 118.Gráfica de Simulación con Bizagi..... | 191 |
| Figura 119. Gráfica de Resultados Estadísticos. | 191 |
| Figura 120. Gráfica de Simulación Web. | 192 |
| Figura 121.Gráfica de Resultados Estadísticos. | 192 |
| Figura 122.Gráfica de Simulación de Matrícula Web..... | 193 |
| Figura 123.Gráfica de Resultados Estadísticos. | 193 |
| Figura 124.Gráfica de Simulación de Registro Web..... | 194 |
| Figura 125.Gráfica de Resultados Estadísticos. | 194 |
| Figura 126.Gráfica de Simulación con Bizagi..... | 195 |
| Figura 127.Gráfica de Resultados Estadísticos. | 195 |
| Figura 128.Gráfica de Simulación de Registro de Matrícula Web..... | 196 |
| Figura 129. Gráfica de Resultados Estadísticos. | 196 |
| Figura 130.Monitorización del Proceso..... | 198 |
| Figura 131.Mapeo del proceso. | 199 |
| Figura 132.Gráfica de % Registro Web por Período..... | 200 |
| Figura 133.Gráfica de Análisis de Capacidad del Proceso..... | 201 |
| Figura 134.Gráfica de % Registro Presencial por Período..... | 203 |

| | |
|---|-----|
| Figura 135.Análisis de Capacidad del Proceso. | 204 |
| Figura 136.Gráfica de I-MR de Tiempo estimado Reg. Web (min)..... | 206 |
| Figura 137.Gráfica de Capacidad de proceso de Tiempo estimado Reg Web (min). | 207 |
| Figura 138.Gráfica de I-MR de T Reg Pres por Periodo..... | 208 |
| Figura 139.Gráfica de Capacidad de Proceso de Tiempo Reg. Presencial(Después). | 209 |
| Figura 140.Gráfica de Análisis de Capacidad del proceso Binomial de Def Sat Web (Después). | 210 |
| Figura 141.Gráfica de Capacidad del proceso Binomial de Def Sat Pres (Después). | 212 |
| Figura 142.Gráfica de % Registro Web (Después) | 219 |
| Figura 143.Gráfica de % Web (Antes); % Web (Después). | 220 |
| Figura 144. Prueba T de dos muestras: % Web (Antes) y % Web (Después)..... | 221 |
| Figura 145.Gráfica de Resumen para % Presencial (Después). | 222 |
| Figura 146. Gráfica % Presencial (Antes); % Presencial (Después). | 223 |
| Figura 147. Prueba T de dos muestras: Presencial (Antes) y Presencial (Después). | 223 |
| Figura 148.Gráfica de Resumen para Tiempo estimado reg Web (min)..... | 225 |
| Figura 149.Gráfica de T de una muestra: Tiempo estimado Reg Web (min). | 226 |
| Figura 150.Gráfica de Probabilidad para T Reg. Presencial (Después). | 227 |
| Figura 151.Gráfica de Caja de Tiempo Registro Presencial. | 228 |
| Figura 152.Gráfica de T de dos muestras: Tiempo Reg. Presencial (min)..... | 228 |
| Figura 153.Gráfica de Probabilidad % Satisfacción Registro Web (Después). | 229 |
| Figura 154.Gráfica de % Sat Web (Antes) y % Sat Web (Después). | 230 |
| Figura 155. Prueba T de dos muestras % sat web(antes) y % sat Web (después)..... | 231 |
| Figura 156.Gráfica de Probabilidad % Sat Pres (Después). | 232 |
| Figura 157.Gráfica de %Sat Pres (Antes); % Sat Pres (Después). | 233 |
| Figura 158.Prueba T de dos muestras % Sat pres(antes); % Sat Pres(después)..... | 233 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|--|-----|
| Tabla 01. AS – IS y TO BE | 9 |
| Tabla 02. Valores de los Indicadores de la Variable Dependiente en la Pre-Prueba. | 11 |
| Tabla 03. Descripción del Indicador de la Variable Independiente. | 14 |
| Tabla 04 Descripción de los Indicadores de la Variable Dependiente. | 15 |
| Tabla 05. Operacionalización del Indicador de la Variable Independiente..... | 15 |
| Tabla 06. Operacionalización de los Indicadores de la Variable Dependiente | 16 |
| Tabla 07. Técnicas e Instrumentos de la Investigación de Campo..... | 18 |
| Tabla 08. Criterios de Evaluación. | 31 |
| Tabla 09.Cuadro de Factibilidad Técnica..... | 39 |
| Tabla 10. Objetivos Estrategias de la Universidad Autónoma del Perú..... | 42 |
| Tabla 11. Prioridades del Patrocinador BPM | 53 |
| Tabla 12. Detalles de Categoría..... | 53 |
| Tabla 13.Determinación de la Adaptabilidad del Proceso. | 54 |
| Tabla 14. Determinación de la Adaptabilidad Técnica. | 55 |
| Tabla 15. Determinación de Factores Humanos..... | 56 |
| Tabla 16. Determinación de Alineación del Negocio..... | 57 |
| Tabla 17. Indice de Priorización de Procesos de Negocio. | 58 |
| Tabla 18. Lista Ordenada de procesos..... | 58 |
| Tabla 19. Costos de Atención al estudiante..... | 66 |
| Tabla 20. Costos de RRHH. | 67 |
| Tabla 21. Voz del Cliente | 70 |
| Tabla 22. Análisis de las Partes Interesadas. | 71 |
| Tabla 23. .Árbol de CTQ. | 74 |
| Tabla 24. Definiciones Operativas. | 75 |
| Tabla 25. Causas Potenciales..... | 107 |
| Tabla 26. Análisis Causas y Sub Causas. | 108 |
| Tabla 27. Análisis Causas y Sub Causas | 109 |
| Tabla 28. Escala y Severidad..... | 110 |
| Tabla 29. Criticidad y Valor | 110 |
| Tabla 30. Evaluación Inicial AMEF..... | 111 |
| Tabla 31. Causas Priorizadas..... | 116 |
| Tabla 32. Plan de Validación de Causas..... | 117 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 33. Causas Identificadas | 118 |
| Tabla 34. Encuesta de Requisitos Extracurriculares. | 119 |
| Tabla 35. Encuesta de Inducción Formal – Registro Vía Web. | 120 |
| Tabla 36. Encuesta de Acceso a la Elección de Horarios..... | 122 |
| Tabla 37. Encuesta del formato vía web..... | 126 |
| Tabla 38. Encuesta de Registro de Matrícula vía web. | 128 |
| Tabla 39. Encuesta - Realizar pagos por la vía web..... | 130 |
| Tabla 40. Encuesta - Cursos Extracurriculares..... | 132 |
| Tabla 41. Actividades que añaden valor..... | 138 |
| Tabla 42. Tiempo en Promedio de Matrícula en Frecuencia Normal (minutos)..... | 139 |
| Tabla 43. Tiempo Promedio de Ejecución (minutos)..... | 139 |
| Tabla 44. Tabla de Resultados..... | 143 |
| Tabla 45. AMEF-Evaluación después de las mejoras | 152 |
| Tabla 46. Etapas de Implementación del cambio de proceso..... | 153 |
| Tabla 47.FODA | 156 |
| Tabla 48. Matriz 3D -Diagnóstico -Demanda del Registro de Matrícula. | 157 |
| Tabla 49. Principales Actores en el proceso de Registro de Matrícula. | 159 |
| Tabla 50. Actividad de Implementación (RACI). | 161 |
| Tabla 51. Lista de Comprobaciones para la Documentación del Proceso..... | 213 |
| Tabla 52. Lista de Comprobaciones del Proyecto DMAIC. | 214 |

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 Descripción de la Realidad Problemática

Realidad Mundial

Los diversos cambios experimentados por las universidades en todos los países y en especial en Latinoamérica en los últimos años han originado su heterogeneidad y excesiva masificación, generando que sean más complejos los sistemas internos, resaltando la baja calidad y transparencia de sus actividades, así como de sus procesos internos, afectando la tan valiosa confianza social en sus resultados, trayendo la necesidad de implementar procedimientos y actividades que garanticen dicha calidad y resguarden la fe pública. Las universidades, así como las empresas en general implantan sus reglas de negocio alineadas a los objetivos estratégicos que persiguen, es obligación de estas empresas dedicadas al sector educativo brindar el mejor servicio tanto a clientes externos como internos. Una de las principales preocupaciones de todos los países es enfatizar todos sus esfuerzos en el mejoramiento, mantenimiento y calidad de los servicios que ofrecen en educación superior, entregando enormes esfuerzos para lograr el reconocimiento y la trascendencia en el mercado. Para ello buscan alinear e incorporar nuevos sistemas altamente reconocidos de evaluación y acreditación institucional, los que a corto o mediano plazo contribuyan al mejoramiento de la eficacia y eficiencia académica. Uno de los principales problemas en las universidades latinoamericanas es la calidad educativa. Las Universidades tienen muy claro la preocupación de hallar elementos que les permitan garantizar el éxito en las evaluaciones que contrastan la teoría de la realidad, Las evaluaciones ejercidas por las instituciones competentes están indiscutiblemente unidas a la calidad. Por lo tanto, la acreditación, evaluación y regulación de la calidad universitaria están relacionadas directamente a su verdadero propósito. (Cevallos Becerra, 2014)

Realidad Nacional

La educación superior universitaria del Siglo. XXI enfrenta innumerables desafíos y constantes dificultades, como producto del entorno competitivo y cambiante, la globalización, la modernización y el ideal de posicionamiento resultan altamente efectivos en la sociedad del conocimiento. La universidad peruana no es para nada ajena a la actual realidad y para incorporarse a este escenario competitivo, deben plantear estrategias que la conlleven a superar estos difíciles retos, los mismos que están ligados a la búsqueda de competitividad que deben superar a gran escala los objetivos de calidad de enseñanza, investigación y mejores servicios. La evaluación derivada a acciones de acreditación es necesaria para eliminar viejos rezagos que aún cuesta desprenderse, procesos pendientes por definir o rediseñar, vicios y despropósitos, con la finalidad de concretar ansiados logros y consolidar aciertos institucionales que con el pasar del tiempo podrían deteriorarse y olvidarse , por la necesidad de prepararse y anticiparse a retos futuros y adecuándose a los cambios vertiginosos que promueve la integración hemisférica, es así como se permite realizar un seguimiento más fino sobre las actuales políticas de educación superior, asegurando la calidad de los servicios que ofrece. La acreditación, en sus diversas modalidades y etapas, es hoy uno de los mecanismos más adecuados de evaluación, seguimiento y control social para garantizar la calidad universitaria. El mejoramiento continuo, la evaluación constante y la acreditación no son fines en sí mismos, sino medios para promover el mejoramiento de la educación superior. Estos son procesos diferenciables y complementarios, que guardan estrecha relación. (Cevallos Becerra, 2014)

La gran mayoría de las Universidades dedicadas al rubro educativo no cuentan con un sistema de servicio académico dinámico y de fácil uso con un plan de control que haga que la información almacenada sea mostrada de forma rápida, lo que generaría pérdida de tiempo de los estudiantes y creación de largas colas de espera. En distintas universidades el personal a cargo del registro de matrícula varía dependiendo la estructura de la universidad y la demanda que tiene en el mercado, es usual ver en las plataformas de atención al estudiante dos o tres personas realizando la labor de registro de matrícula, lo cual es insuficiente, a esto sumémosle las distintas reglas de negocio que nos implanta la instituciones educativas del sector privado como por ejemplo, los cursos extracurriculares como requisito indispensable para poder solicitar registrar una matrícula regular a un ciclo del periodo activo. La falta de cultura y la poca comunicación a los estudiantes sobre el uso de otros mecanismos tecnológicos con los que cuenta la

universidad ocasionan los cuellos de botella que resultan ser un proceso caótico ya que demanda del tiempo y el malestar de los clientes. (Cevallos Becerra, 2014)

Realidad Empresarial

La Universidad Autónoma del Perú tiene 9 años ofreciendo un servicio educativo a los estudiantes del cono sur de lima, al igual que muchas empresas cuentan con áreas enfocadas a brindar el soporte tanto administrativo y académico a los clientes internos y externos respectivamente. Entre una infinidad de procesos se detectó que en el proceso de registro de matrícula de los estudiantes había un conjunto de factores que impedían el flujo normal del mismo, puesto que no resultaba nada sencillo realizar una matrícula a la apertura de cada periodo y ciclo académico, muy por el contrario, solo generaba largas colas y elevados tiempos de ciclo en las oficinas de atención al estudiante, esto porque se requiere de una serie de pasos y requisitos indispensables para culminar el proceso con éxito. Es importante mencionar que el sistema está preparado para realizar las funciones de registro de matrícula vía web, sin embargo, está limitado a las reglas de negocio que la universidad ofrece, por ejemplo el que un estudiante debe cumplir una serie de requisitos antes de matricularse, haber pagado su matrícula y la primera pensión, haber llevado sus cursos extracurriculares y que si aún no los lleva entonces debe nivelarse según la regla de negocio de la universidad, el cual conlleva otro sub proceso que demanda tiempo y dinero. Para el registro de matrícula es necesario tener en cuenta todos estos aspectos ya que, si se cumplen, el registro sería vía web y no presencialmente como se está realizando actualmente, es por ello que cada inicio de ciclo académico se generan largas colas para el registro de matrícula ocasionando los famosos cuellos de botella, ya que se hace indispensable la matrícula presencial al no poder realizarse vía web. En la siguiente Figura 01, se puede visualizar las largas colas que se generan dentro del campus de la Universidad Autónoma del Perú este panorama se repite cada inicio de ciclo académico, por ello es en gran medida que nace la iniciativa de mejorar el proceso de registro de matrícula. (Cevallos Becerra, 2014)



Figura 01. Colas de Espera en la Universidad Autónoma del Perú – 2016.

Fuente. Universidad Autónoma del Perú.

La investigación, se realizará en la Universidad Autónoma del Perú, ubicada en la Carretera de la Panamericana Sur Km. 16.3 Mz. A Lote. 06 (Altura Del Parque Zonal Huayna Cápac – By Pass) Villa El Salvador Lima – Perú, no obstante, la aplicabilidad y el alcance de sus resultados, tienen validez en cualquier organización de su rubro.

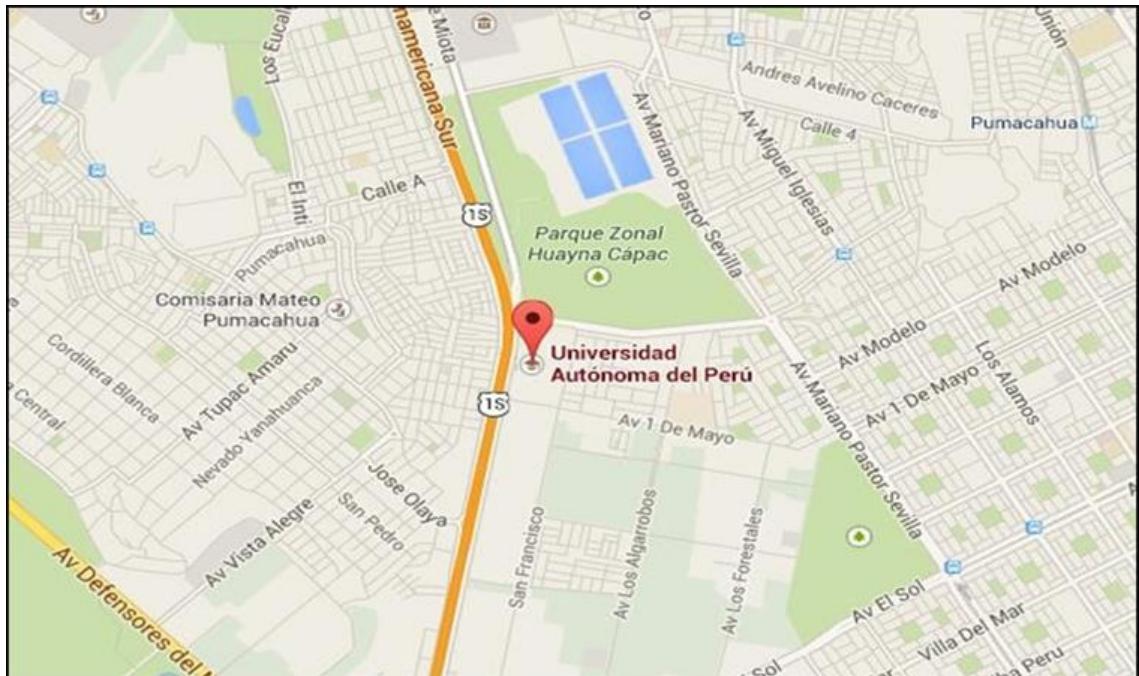


Figura 02. Ubicación de la Universidad Autónoma del Perú – 2016.

Fuente. <https://www.google.com.pe/maps/place/Universidad>.

1.1.2 Definición del Problema

La Universidad Autónoma del Perú es una empresa posicionada 9 años en el cono sur de Lima, interesados en la educación y la exigencia competitiva y académica de los estudiantes. Se ha observado que durante los últimos 3 años el proceso de registro de matrícula presenta sobrecostos de operación y tiempos largos de ciclo, generando la insatisfacción de los clientes internos y externos de la organización, debido a una tendencia y preferencia de los estudiantes a rechazar las herramientas tecnológicas que ofrece la universidad, como es el caso de los registros de matrícula vía web. Son muchos los factores por los que miles de estudiantes prefieren registrar su matrícula por la vía presencial; entre los casos más comunes están el tema económico (pensiones pendientes de pago), desconfianza a la matrícula vía web, requisitos extracurriculares inglés y computación, poca difusión y publicidad de las herramientas tecnológicas con las que cuenta recientemente la universidad.

❖ Área de Atención al Estudiante

El área de Atención al estudiante en cada periodo de inicio de ciclo académico vigente, recibe más de 9000 estudiantes de las distintas escuelas profesionales que ofrece la universidad. Jóvenes que desean matricularse e iniciar sus estudios universitarios, a ellos les sumamos los estudiantes de los ciclos superiores que también desean renovar su estatus académico, ellos deben registrar su matrícula para continuar sus estudios, entonces es ahí donde se congestiona el proceso de registro de matrícula y se generan los tan engorrosos cuellos de botella .El proceso de Registro de matrícula comienza cuando el estudiante solicita información para matricularse en el área de Atención al estudiante, el alumno solicita registrar su matrícula, en caso de ser nuevo, la recepcionista busca en el sistema del módulo AUTÓNOMA VIRTUAL los datos del estudiante, el sistema muestra en pantalla si el alumno tiene todos sus papeles en regla, certificados de estudio original, partida de nacimiento o DNI y otros requisitos adicionales que debe presentar antes del proceso de matrícula, adicionalmente el sistema muestra si se realizó el pago respectivo de la matrícula más la primera pensión, entonces y solo entonces podremos realizar el registro de matrícula regular. Pero si por el contrario es un estudiante de segundo ciclo en adelante, este deberá haber cumplido con sus cursos extracurriculares de inglés y computación para poder matricularse, si no cumple con tales prerrequisitos, el alumno deberá registrar su matrícula a tales cursos extracurriculares. Es indispensable que el estudiante pague la matrícula más la primera pensión antes de registrarse. Es así como el alumno puede escoger horarios, aula y docente, en caso el estudiante deba cursos y los

deba llevar por segunda ,tercera vez, deberá solicitar el registro de matrícula especial, ya que está sujeta a limitaciones de creditaje y un pago único adicional a la pensión, Si por el contrario el alumno desea llevar más créditos entonces deberá registrarse en el tipo de matrícula excepcional, donde deberá cumplir una serie de requisitos como tener un ponderado mayor a 14 y llevar un máximo de 26 créditos, con un pago extra por cada crédito. Luego de verificar en el sistema el pago de matrícula más la primera pensión, en los tres casos mencionados anteriormente, se procederá a registrar los cursos programados y a escoger el curso, horario, aula y docente que previamente cada facultad, debió haber cargado al sistema en el módulo horario.

Vemos entonces que muchos de los estudiantes y padres de familia optan por realizar la matrícula presencial, ya que si cumplirían con todos los requisitos lo podrían hacer vía web actualmente se vive esta situación, un gran porcentaje se matricula presencialmente y un pequeñísimo porcentaje logra hacerlo vía web. De esta manera es que se generan las largas colas y demoras en el registro de matrícula a días del inicio de clases, a esto sumémosle aquellos estudiantes que deben cursos extracurriculares y deben registrarse o en casos especiales solicitar una reprogramación para llevarlos en una siguiente fecha previa justificación y fundamento al área responsable de Centro de Idiomas o Centro de Informática, cual sea el caso, también aquellos estudiantes que buscan otro tipo de atenciones que el área ofrece, es por ello que este procedimiento genera demora e insatisfacción. (Ver Figura N°3)

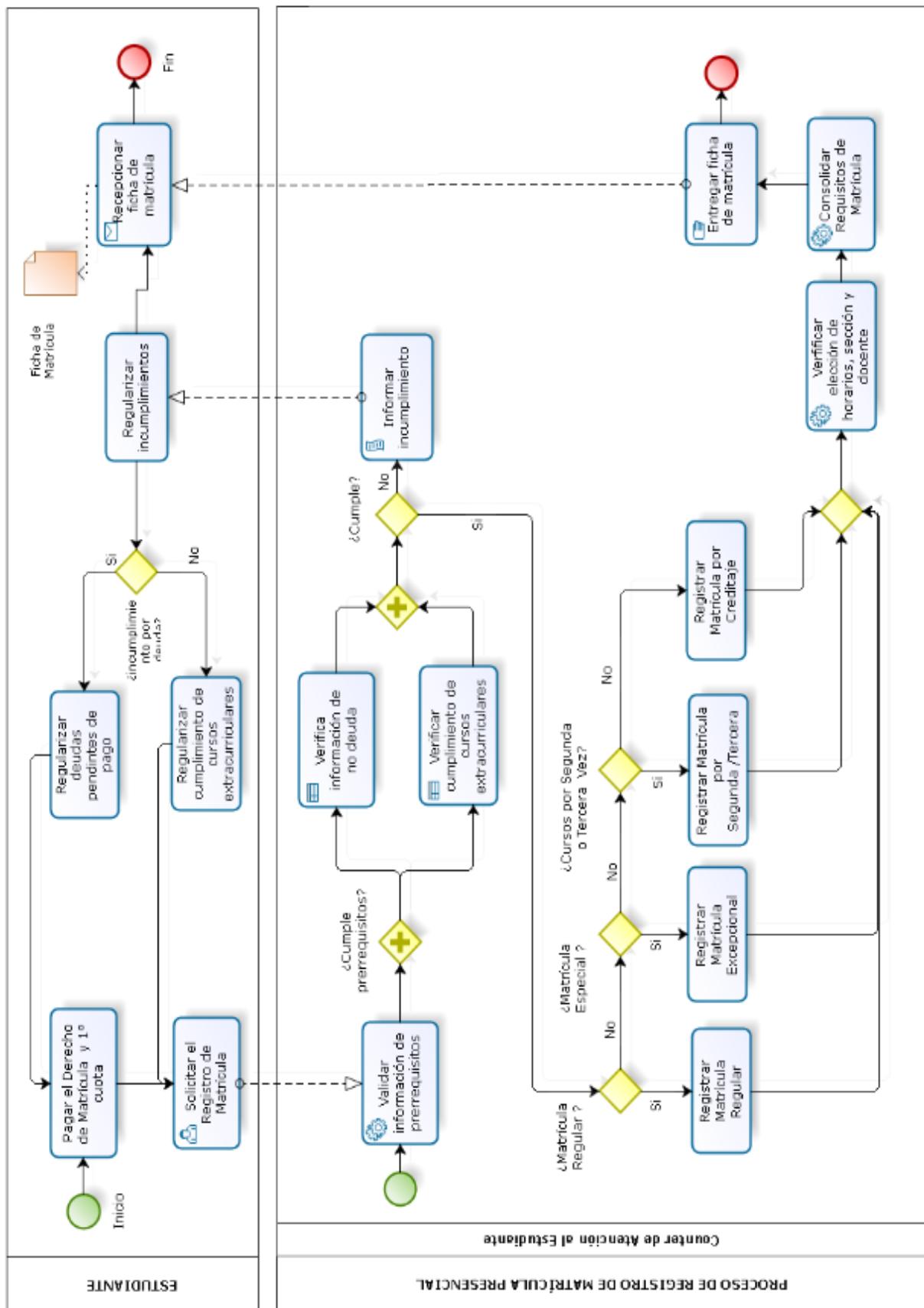


Figura 03. Proceso de Registro de Matrícula Presencial (AS - IS)

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

En conclusión, podemos observar que la manera en cómo se está llevando a cabo el proceso de registro de Matrícula no es el adecuado. Debido a las reglas de negocio que se presentan y a la falta de planificación tanto de estudiantes como de las áreas que influyen para que esto mejore. Así mismo se cuenta con indicadores para determinar el rendimiento actual sobre dicho proceso. Se observa que, a pesar de contar con un sistema integrado de matrícula vía web, para este proceso no se ha logrado optimizar satisfactoriamente.

Cuadro comparativo entre la Situación Actual (AS-IS) y la Situación Propuesta (TO-BE).

Tabla 01. AS – IS y TO BE

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| AS-IS | TO BE |
|---|--|
| Bajo número de casos de registro de matrícula vía web | Aumento del número de casos de registro de matrícula vía web |
| Alto número de casos de registro de matrícula vía presencial | Disminución de casos de registro de matrícula vía presencial |
| Tiempo inadecuado en el proceso de registro de matrícula presencial | Tiempo óptimo en el proceso de registro de matrícula por la vía web. |
| Insatisfacción de los estudiantes por la demora del servicio | Satisfacción de los estudiantes por el tiempo reducido del permiso |

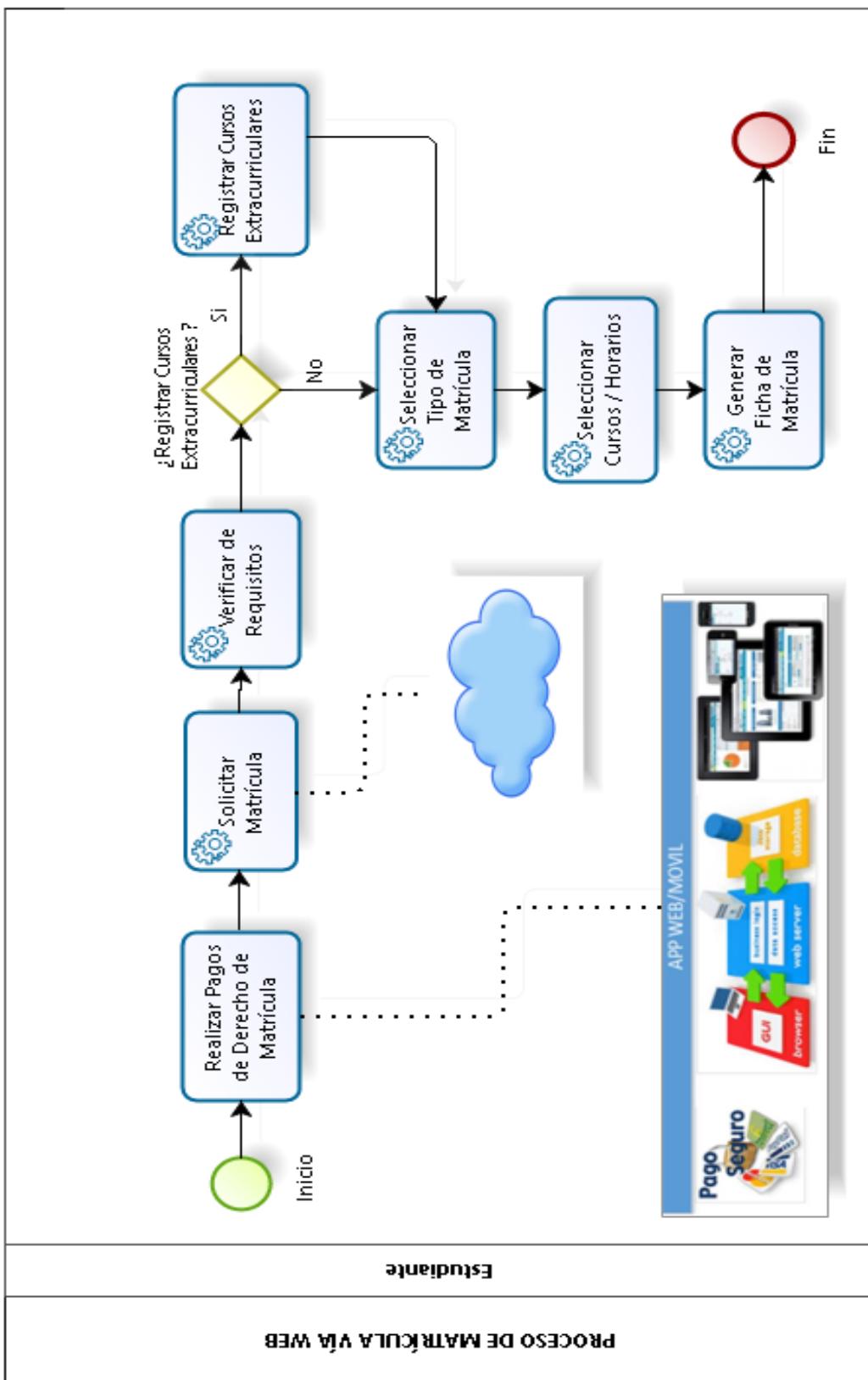


Figura 04. Proceso de Registro de Matrícula vía web (TO-BE).

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Los siguientes indicadores son los que hemos tomado en cuenta, como Porcentaje de registros de matrícula vía web, Porcentaje de registros de matrícula presencial, Tiempo de ciclo y Satisfacción.

Tabla 02. Valores de los Indicadores de la Variable Dependiente en la Pre-Prueba.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Indicador | Valor (Promedio) |
|--|------------------|
| Porcentaje de registros de matrícula vía web | 8% |
| Porcentaje de registros de matrícula vía presencial | 92% |
| Tiempos de ciclo de registro vía web | 4.5 min |
| Tiempos de ciclo de registro presencial | 22 min |
| Satisfacción del proceso de registro de matrícula vía web | Satisfecho |
| Satisfacción del proceso de registro de matrícula presencial | No satisfecho |

1.1.3 Formulación del Problema

¿En qué medida la Aplicación de Six Sigma, ayudará a mejorar el Proceso de Registro de Matrícula en la Universidad Autónoma del Perú?

1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

La problemática actual en el proceso de Registro de Matrícula vía web de la Universidad Autónoma del Perú es el bajo nivel de registro de matrícula en línea y los constantes cuellos de botella que generan las matriculas presenciales en cada inicio de ciclo académico, esto ocurre debido a varios factores entre ellas están las reglas de negocio que las organizaciones implantan. La mejora de este proceso servirá de icono para las distintas organizaciones relacionadas al rubro educativo que presenten estos problemas es por ello que aplicando la metodología Six Sigma se podrá reflejar una mejor calidad en el servicio.

IMPORTANCIA

Six Sigma en la Educación

Plan de implementación de Six Sigma en el proceso de admisiones de una institución de educación superior

Se puede deducir del artículo presentado a continuación, el impacto y la importancia de la mejora continua, en el entorno empresarial, ya que Six Sigma no solo contribuye a la reducción de los defectos en las empresas de producción y manufactura, sino también a las empresas de servicio incluidas las del sector salud, educación, financiera, etc. Six Sigma cumple un rol fundamental en el rubro de la educación superior tal como los exponen en el artículo Científico la Mg. Daniela Arango y la Dra. Beatriz Ángel. Plan de implementación de Six Sigma en el proceso de admisiones de una institución de educación superior, presentando una propuesta de implementación de la metodología Six Sigma para el proceso de admisiones en una institución de educación superior en Colombia. Se realizó un diagnóstico de la situación actual, se analizaron las variables más influyentes por medio de la matriz DOFA y se propuso el cálculo del nivel sigma del proceso, posteriormente se realizó: evaluación de las causas raíces de los problemas detectados por medio del diagrama causa efecto, ponderación de dichas causas, mediante la técnica del “cinco ¿Por qué?” y desarrollo de la metodología DMAIC. Finalmente, con la información obtenida se propuso un plan de acción el cual fue validado por medio de un análisis de expertos, concluyendo que esta metodología es apropiada para el proceso de admisiones de una Institución de educación superior y que la metodología Six Sigma es un proceso de mediano y largo plazo que requiere de la formación de cinturones en diferentes categorías, la sensibilización de todos los asociados en la Institución, el compromiso gerencial de la misma y la disciplina en la medición y documentación de la información. Se sugiere también reducir la presencia del aspirante durante el proceso por medio del uso de las TICs. (Arango Martínez, 2014)

Conveniencia: Al querer realizar la reducción de defectos del proceso de registro de matrícula en la Universidad Autónoma del Perú, se busca generar un impacto positivo para así agilizar y facilitar el trabajo en dicho proceso. Se cuenta con el apoyo de las áreas correspondientes y el personal quienes manejan el sistema., ya que se sabe que esto aumentaría la productividad del trabajo al ritmo del crecimiento poblacional de estudiantes y lo que se busca es la calidad en el servicio

Relevancia Social: Rediseñar este proceso, es de vital importancia para la organización, ya que se busca abarcar y cubrir las necesidades, requerimientos y demás intereses de los clientes internos y externos para proporcionar una mejor efectividad en el manejo del flujo de procesos y poder ser parte de la mejora de ellos logrando un impacto positivo en el servicio que se brinda a la sociedad.

Entorno Empresarial: Lograr mantener e incrementar el porcentaje de estudiantes que realicen su matrícula por la vía web, de esta manera cumplir uno de los objetivos estratégicos de la universidad, el de brindar un servicio de calidad alineada siempre a la vanguardia de la tecnología manteniendo los niveles de satisfacción.

Implicaciones prácticas: Con el desarrollo de este rediseño y la aplicación de Six Sigma se mejorará del proceso de registro de matrícula vía web ya que se reducirá los tiempos de ciclo del proceso y los gastos que genera la operación.

Utilidad Metodológica: Para el presente trabajo de investigación se definirán indicadores que proporcionarán información para optimizar el servicio de registro de matrícula vía web, también nos proporcionará las herramientas que necesitamos para simular y mejorar el proceso deseado. Con la metodología Six Sigma tendremos que mantener el nivel alcanzado aplicando la última fase controlar.

1.3 TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Tipo de Investigación:

Por el tipo de investigación, el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación aplicada. Debido a que aplicaremos la metodología SIX SIGMA para mejorar el proceso de registro de matrícula en la Universidad Autónoma del Perú.

1.3.2 Nivel de la Investigación:

Así como también este proyecto tendrá un nivel de investigación:

Nivel Descriptivo: Porque se va describir el actual proceso de registro de matrícula en la Universidad Autónoma del Perú, en la realidad problemática del presente trabajo de Investigación.

Nivel Explicativo: Se tiene como objetivo reducir los defectos del proceso, aplicando la

metodología Six Sigma para la mejora del proceso de Registro de Matrícula en la Universidad Autónoma del Perú.

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 Objetivo General

Aplicar la metodología Six Sigma, para mejorar el proceso de Registro de Matrícula en la Universidad Autónoma del Perú.

1.4.2 Objetivo Específico

- Aumentar el porcentaje de Registros de Matrícula Vía Web.
- Disminuir el porcentaje de Registro de Matrícula Vía Presencial.
- Reducir los tiempos de ciclo de Registro de Matrícula Presencial.
- Mantener el tiempo de ciclo de Registro de Matrícula Vía Web.
- Mejorar la satisfacción del proceso de Registro de Matrícula Presencial.
- Mantener la satisfacción del proceso de Registro de Matrícula Web.

1.5 HIPÓTESIS

Si se aplica Six Sigma entonces mejorará el proceso de registro de matrícula en la Universidad Autónoma del Perú

1.6 VARIABLES E INDICADORES

1.6.1 Variables

- a) Variable Independiente: Six Sigma
- b) Variable Dependiente: Proceso de Registro de Matrícula
- c) Variables Interviniente: DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Implementar, Controlar)

1.6.2 Indicadores

A. Conceptualización

- a) Variable Independiente: Six Sigma

Tabla 03. Descripción del Indicador de la Variable Independiente.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Indicador: Presencia – Ausencia |
|---|
| Descripción: Cuando indique NO, es porque no ha sido implementado Six Sigma en el proceso de Registro de matrícula y aún se encuentra en la situación actual del problema. Cuando indique SI, es cuando se ha implementado Six Sigma, esperando obtener mejores resultados. |

b) Variable Dependiente: Proceso de Registro de Matrícula

Tabla 04 Descripción de los Indicadores de la Variable Dependiente.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Indicador | Descripción |
|--|--|
| Porcentaje de Registro de Matrícula vía web | Cantidad de estudiantes que realizan su matrícula vía web respecto al total. |
| Porcentaje de Registro de Matrícula presenciales | Cantidad de estudiantes que realizan su matrícula presencialmente respecto al total. |
| Tiempo de Atención del Registro de Matrícula Vía Web | Tiempo en minutos transcurridos que se demora en llevar acabo la atención vía web. |
| Tiempo de Atención del Registro de Matrícula Presencial | Tiempo en minutos transcurridos que se demora en llevar acabo la atención presencial |
| Satisfacción del proceso de Registro de Matrícula Vía Web | Nivel que indica el estado de la atención a los estudiantes |
| Satisfacción del proceso de Registro de Matrícula Presencial | Nivel que indica el estado de la atención a los estudiantes |

B. Operacionalización

a) Variable Independiente: Six Sigma

Tabla 05. Operacionalización del Indicador de la Variable Independiente.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Indicador | Índice |
|----------------------|--------|
| Presencia – Ausencia | No, Si |

b) Variable Dependiente: Proceso de Registro de Matrícula vía web

Tabla 06. Operacionalización de los Indicadores de la Variable Dependiente

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Indicador | Índice | Unidad de Medida | Unidad de Observación |
|--|-------------------|--|-----------------------|
| Porcentaje de Registro de Matrícula web. | [50 - 60] | % estudiantes matriculados vía web | Reportes |
| Porcentaje de Registro de Matrícula Presencia | [40-50] | % estudiantes matriculados presencialmente | Reportes |
| Tiempo de Ciclo del Registro de Matrícula Vía Presencial. | [10 a 15] | Minutos | Reloj |
| Tiempo de Ciclo del Registro de Matrícula Vía Web. | [2 a 6] | Minutos | Reloj |
| Satisfacción del proceso de Registro de Matrícula Vía Presencial | [MM, M, R, B, MB] | ----- | Encuesta |
| Satisfacción del proceso de Registro de Matrícula Vía Web | [MM, M, R, B, MB] | ----- | Encuesta |

1.7 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

- Temporal: El presente trabajo de investigación se realizará durante el periodo comprendido entre el mes de abril 2015 hasta noviembre 2016.
- Espacial: El presente trabajo de investigación se llevará a cabo en la Empresa Autónoma Del Perú SAC.
- Conceptual: El presente trabajo de investigación tiene como delimitación conceptual la aplicación de Six Sigma en el proceso Registro de Matrícula.

1.8 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño empleado en la investigación es experimental puro, es decir, manejar variables de tipo causa - efecto dentro del propósito de investigar las relaciones existentes entre ellas. Este diseño de investigación basado en experimentos permite hacer uso de pre-pruebas y post- pruebas para analizar la evolución del efecto de la implementación "piloto" antes y después del tratamiento experimental, de tal manera que el subtipo de diseño de investigación utilizada será: Diseño con pre-prueba y grupo experimental, cuyo modelo general se muestra a continuación:

R Ge O1 X O2

Dónde:

R: Forma aleatoria de escoger la muestra del Ge.

Ge: El grupo experimental; lo conforman los estudiantes elegidos de manera aleatoria.

O₁: Medición y registro de los indicadores de la variable dependiente antes de realizar la prueba.

X: Es realizar la prueba a los estudiantes en el proceso de registro de Matrícula aplicando la variable independiente (Six Sigma).

O₂: Medición y registro de los indicadores de la variable dependiente en la post prueba.

Descripción:

Se trata de la confrontación de un grupo experimental (**Ge**) conformado por el número representativo de actividades de proceso de Registro de Matrícula, al cual a sus indicadores Pre-Prueba (**O₁**), se le administra un estímulo o tratamiento experimental, Seis Sigma como estímulo (**X**) para solucionar el problema de dicho proceso, luego se espera que se obtenga (**O₂**).

1.9 MÉTODOS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1.9.1 Técnicas e instrumentos de la Investigación de Campo

Tabla 07. Técnicas e Instrumentos de la Investigación de Campo.

Fuente. Elaboración de las autoras.

| TÉCNICAS | INSTRUMENTOS |
|--|---|
| 1. Observación Participante Estructurada No Participante | <ul style="list-style-type: none">• Fotografías |
| 2. Realización de Entrevistas Estructura Dirigidas | <ul style="list-style-type: none">• Fotografías |
| 3. Aplicación de Cuestionarios Abierto Cerrado | <ul style="list-style-type: none">• Encuestas (Apéndice II) |

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

A) Autor: Lluén Lozano, Christian Omar

Tesis: Optimización de procesos mediante Six Sigma validado por una simulación predictiva - 2008 (Tesis).

Correlación

En el trabajo de investigación se realizó la implementación de la metodología Six Sigma a través de un conjunto de lineamientos y recomendaciones, demostrando la mejora continua de calidad en la Institución Pública de Lambayeque, en el área de archivos la cual brindo la información solicitada para poder llevar a cabo dicha investigación.

El objetivo de la investigación de la tesis, es detectar las causas reales que ocasionaban los problemas a la empresa. Al realizar la investigación se trabajó con datos confidenciales el cual estuvo basado en documentos de gestión técnica, se utilizaron varias herramientas y técnicas de recolección de datos e información, se ejecutaron preguntas, encuestas, entrevistas a los involucrados para así lograr las causas reales que afecta al proceso.

En la etapas de la metodología Six Sigma DMAIC; donde se define el problema, la justificación del caso y se mide el proceso actual, se analiza las causas que afectan al proceso y se realiza la contratación de hipótesis con la objetividad de lograr una mejora continua , manteniendo el control del proceso , y el sigma logrado .

Finalmente, en el trabajo de investigación, luego de analizar los datos adquiridos, se validó el uso de un simulador predictivo, previamente elaborado y diseñado logrando así ver una perspectiva en el proceso de la organización, esto favoreció a la empresa a realizar una mejor toma de decisión para cada caso analizado y así lograr una mejora continua. (Lluén Lozano, 2008).

B) Autor: Barrera Marín, Julio Cesar

Título: Mejora del proceso de atención al cliente al BBVA Bancomer empleando la metodología DMAIC de Six Sigma - 2009 (Tesis).

Correlación

La tesis nos explica el desarrollo del proyecto “Mejora del proceso de atención al cliente en BBVA Bancomer empleando las fases de la metodología Six Sigma (DMAIC), en Bancomer Q el cual es un programa que maneja para evaluar a todas y cada una de sus

sucursales con respecto al nivel de calidad con el cual atienden a sus clientes, mismo que se refleja en las encuestas por el área de calidad.

El objetivo es determinar y corregir las causas por las cuales no se ha logrado alcanzar la meta de calidad establecida por la organización. Las propuestas se incluyen en el Capítulo V donde la principal propuesta es que haya una caja fija por fila, es decir, que la asignación de tres de las 6 cajas que operan sea únicamente para una fila determinada (Preferentes, Clientes y Usuarios) y que las otras tres cajas sirvan de apoyo y llamen de acuerdo a las necesidades de las tres cajas asignadas de manera directa.

Con la aplicación de esta propuesta (DMAIC) en el capítulo V, se puede mejorar notablemente el tiempo que los clientes tardan en ser atendidos ya que la teoría de las colas desarrollada para cada una de las filas e incluida en este mismo capítulo refleja que el tiempo que los clientes esperarían sería mínimo o prácticamente nulo.

En la presente tesis también se propone que a partir de las 12:00 el personal atienda de manera rotativa para así evitar las colas.

Se concluye con el trabajo de investigación y con la ayuda de la aplicación Six Sigma realizar el seguimiento de la capacitación para los personales de la empresa, logrando así una mejor atención a los clientes, para que así se vayan con una mejor satisfacción de la organización logrando así una mejor calidad en la empresa. (Barrera Marín, 2009)

C) Autor: Leslie Johani Villarreal Urquiza

Título: “Mejora de la calidad en una empresa de confecciones empleando la metodología Six Sigma” - 2014 (Tesis).

Correlación:

Esta investigación se da a partir de producir y mejorar la calidad de los abrigos confeccionados, aplicando los pasos de la metodología Six Sigma. Como se sabe los productos deben ser atractivos para el cliente ofreciendo mejores productos que la competencia y en una industria como la textil es fundamental que las empresas se diferencien por la calidad de sus prendas y por cumplir a tiempo con la fecha de entrega de la producción.

La problemática es el reproceso de una gran cantidad de prendas confeccionados por no cumplir con los requerimientos establecidos de los clientes, la empresa tiene carece de una falta de conocimientos de los principales defectos; ya que no cuenta con datos históricos.

El objetivo de este trabajo es mejorar los aspectos que favorezcan a contribuir con el

crecimiento eficiente la calidad de la empresa de confecciones identificando problemas principales, planteando soluciones de mejora e implementándolas para obtener un proceso mucho más eficiente y productivo. Utilizando Six Sigma siguiendo las etapas (DMAIC) definir, medir, analizar, mejorar y controlar .

Concluimos con los resultados obtenidos mostraron que se puede conseguir una mejor calidad en la producción de abrigos, disminuyendo notablemente la cantidad de productos defectuosos y la cantidad de defectos por prenda confeccionada, aumentando la eficiencia y productividad del proceso al lograr cumplir con las fechas de entrega programadas por el cliente.

D) Autor: Yuiján Bravo , Dora Emilia.

Título: Mejora del área de logística mediante la implementación de Lean six sigma en una empresa comercial -2012 (Tesis).

Correlación:

Este trabajo de investigación se centra en una pequeña empresa enfocándose desde un punto de vista sistémico, con gran exigencia de coordinación de todas las funciones logísticas.

Demora en la entrega de pedidos, ya que realizan múltiples pedidos y no los organizan por prioridades o por cercanía a la ruta, así como tampoco toman en cuenta factores exógenos como la congestión vial, esto hace que lleguen tarde a los almacenes de los clientes lo que ocasiona malestar por parte de los mismos, impactando en la calidad del servicio de la empresa. Falta de un sistema de créditos, esto se refiere a que solo toman en cuenta la opinión de la gerente general de la empresa respecto a la ampliación de crédito, no cuentan con un perfil de clientes y análisis de riesgo.

La tesis tiene como objetivo general, el diseñar un modelo de sistema logístico mejorado mediante la utilización de una herramienta de la calidad para una empresa comercializadora dedicada a la venta de productos de consumo masivo, con el fin de optimizar operaciones, minimizar costos y agilizar entregas de pedidos. Para esto, se muestra, como primer paso esencial, la metodología para el diseño y planificación del sistema logístico, diseño realizado en forma global para la atención de los pedidos

Finalmente, el logro de estos objetivos se da, inicialmente, con la presentación del marco teórico relacionado a la logística, aplicable a una pequeña empresa que permita realizar una reingeniería sobre el proceso administrativo y actual. Luego, se realiza un estudio de caso, que involucra la del análisis y diagnóstico del sistema logístico actual, así como

proponer mejorar del sistema logístico que permita mejorar el desempeño y de esta manera disminuir costos. (Yuiján Bravo, 2012)

E) Autor: Laura Ramos, Annia Melissa

Título: Aplicación de Six Sigma para el registro y emisión de cupos de atención de consulta en el Hospital María Auxiliadora- 2013 (Tesis)

Correlación

En el presente trabajo de investigación se aplica la metodología Six Sigma para mejorar el proceso de Registro y emisión de cupos de atención a los usuarios en el Hospital María Auxiliadora – San Juan de Miraflores.

Los objetivos principales de la investigación es brindar alternativas de solución de reducción de costos, recursos y colas de espera la cual ocasionan incomodidad a los usuarios, Se aplicó las 5 fases (DMAIC), Para realizar la aplicación de la metodología Six Sigma en dicho proceso se llevaron a cabo los pasos propuestos por la metodología: En la primera etapa, se realizó el diagnóstico mediante entrevistas al personal propietario del proceso de admisión de consultas, los resultados fueron analizados y estructurados para cada una de las fases de la metodología:

Definir: En el diagnóstico se pudo definir el problema concreto y fundamental en el proceso de admisión de cupos de atención de consulta en Hospital María Auxiliadora, el objetivo fue mejorar los tiempos respuesta de cada actividad.

Medir: Con la información recopilada de cada indicador se realizó en análisis de capacidad para identificar el nivel sigma actual y verificar si el desempeño del proceso cumple con las especificaciones del cliente.

Analizar: Luego de los hallazgos se realizó u diagrama causa efecto a fin de determinar las causas potenciales y causas comunes presentes en el proceso de registro y emisión de cupos de atención de consulta en el Hospital María Auxiliadora.

Mejorar: Se propusieron soluciones para cada una de las causas raíces, con la finalidad de mejorar el desempeño del proceso.

Controlar: Para controlar los resultados obtenido se generó medidas de control con la finalidad de mantener y controlar la sigma logrado.

Finalmente se propone las alternativas de soluciones y también recomendaciones a los controles que deben de llevarse para el proceso de Registro y emisión de cupos, también se mostró datos mejorados en Dashboard para así lograr una mejora continua. (Laura Ramos, 2013)

F) Autor: Dennis R. Arter

Título: Auditoras de Calidad Para Mejorar La Productividad (Libro).

Correlación

Este libro nos da a conocer, un programa de Auditoría de la Calidad o para aquellos que se realizan auditorias en, empresas, entidades y/o organizaciones. Este libro para conocer las técnicas establecidas de la Auditoría de la Calidad, además esta tercera edición sirve como guía de aprendizaje y aplicaciones básicas de la Auditoría de Calidad, ya que profundiza los principios básicos de la Auditoría mostrando como la Auditoría de la calidad puede mejorar el desempeño de los negocios

Una nueva edición del libro nos habla acerca de los antecedentes y las historias de las auditorias. Un modelo general para llevar acabo auditrio de cualquier sistema gerencial Información adicional sobre las auditorias de procesos y la relación sistema-proceso-producto. Competencias y calificaciones de las auditorias. Una explicación sobre los reportes de auditoría y las obligaciones del auditor después del reporte. Materiales nuevos sobre la acción correctiva, un ejemplo de procedimientos de Auditoria y glosario de vocabulario. (Arter, 2003).

G) Autor: Jeffrey N. Lowenthal

Título: Guía para la aplicación de un proyecto Six Sigma (Libro).

Correlación:

Este libro nos cambia la manera de actuar y establecer para contribuir y satisfacer la demanda de los clientes e incrementar los beneficios, logrando así la satisfacción de los usuarios se ha convertido en uno de los principales temas empresariales de nuestros días. En el pasado, el cambio en las empresas se producía de forma lenta. Las organizaciones piden procesos estables y certificados. Hoy en día, sin embargo, la competitividad en los negocios es más fuerte que nunca, y cada empresa intenta comerse un pedazo del pastel ajeno. Actualmente, es mucho más peligroso asumir, en forma autocomplaciente, que actuar como en el pasado y esto no lleva al éxito empresarial.

Por consiguiente, tanto las necesidades de cambio como la velocidad del mismo han aumentado en la mayoría de empresas. La mayoría de organizaciones sienten la necesidad de mejorar sus operaciones en cualquier área que ello sea posible. Y la mayoría de los ejecutivos son conscientes de que manera para afrontar la competitividad, es necesario mejorar las actividades.

Esta metodología es como una guía de caminos para acometer el cambio, a través de un

modelo secuencia que aplica el proyecto Six Sigma en prácticamente, cualquier empresa. Le conduce paso a paso, desde el punto donde hay problemas concretos que precisan ser solucionados hasta el punto final de la aplicación sigma. A parte del antedicho, se analiza la sección de in líder de proyecto y del equipo de trabajo, la gradual identificación con uno o más de los procesos claves y con una hipótesis de trabajo, la venta de un proyecto específico Sigma a la Dirección y la puesta en práctica del proyecto.

Este libro no es una guía teórica, aunque la teoría tratada en la medida necesaria. Es un libro práctico, un libro dirigido al encargado de ayudar a su empresa a cambiar para satisfacer las necesidades de sus clientes en forma eficaz y eficiente, y lo que ello conlleva de aumento de beneficios. Desde una perspectiva global, el libro facilita una comprensión amplia de los instrumentos y el cambio necesario para aplicar Six Sigma en una organización. (Lowenthal and Rosser, 2002).

H) Autor: Luis Néstor Miranda Rivera

Guía de aprendizaje - Six Sigma (Libro).

Correlación:

El objetivo principal de este libro, es ofrecer un panorama claro y completo de la metodología Six Sigma a través de un concepto diferente del tradicional, el cual está basado en un contenido mayormente de texto, en esta guía las imágenes toman un papel relevante para ofrecerle al lector cada paso de la metodología en una forma “digerida”, de esta manera se sabrá cómo aplicarla en cualquier tipo de empresa desde el inicio hasta su terminó. Para ser un experto en el manejo de los conceptos y como llevarlos a cabo en la práctica dentro de una empresa, se tendrá que profundizar en cursos, libros, asesorías, etc., con personal reconocido para lograrlo.

En resumen, Six Sigma induce a conocer todos y cada uno de los procesos que integran una empresa manufacturera, de servicios, gubernamentales, etc., y con base en las necesidades de nuestros clientes internos y externos, mejorarlo sistemáticamente y de manera continua con la participación de todo el personal que la forma. Los resultados se reflejan en una mayor productividad, productos más robustos en calidad y con una permanencia sólida en los mercados de consumo; mejores bienes y servicios y clientes totalmente satisfechos.

El éxito o fracaso de esta metodología o de cualquier otra, depende del apoyo estructurado de la alta dirección ya que, a través de su liderazgo, se logrará la concientización de todo el personal y el conocimiento y alcance de las metas a cumplir. (Miranda Rivera, 2006)

I) Autor: Roberto Okeda Tanaka

Mejora de procesos de una empresa a través de Six Sigma (Artículo).

Correlación

Este artículo describe la aplicación de la metodología Six Sigma para la mejora del proceso de mantenimiento de una empresa dedicada al alquiler de equipos y maquinaria pesada (renting). Six Sigma es una metodología sustentada en la filosofía del enfoque en el cliente (process owner), ya sea interno y/o externo, y en la rentabilidad de la organización. Para ello, existen dos variantes principales de esta metodología: DMAIC y DMEDI. Esta última es utilizada para la creación de nuevos procesos y productos. La metodología DMAIC Six Sigma es la más popular dado que está enfocada en la mejora de procesos a través de la medición cuantitativa (herramientas estadísticas) y cualitativa. En el caso de la empresa en donde se aplicó la metodología, se detectó que tenía muchos gastos de mantenimiento, lo cual afectaba a la rentabilidad de la empresa dado que, al margen de los egresos excesivos, se perdían clientes por falta de disponibilidad de equipos al estar estos en reparación.

Cada una de las etapas de la aplicación de la metodología DMAIC Six Sigma es explicada en el presente documento con la intención de mostrar el gran impacto y valor que pueden tener dentro de las organizaciones en su afán por destacar dentro de la aldea global.
(Okeda Tanaka, 2008)

J) Autor: PRmob

Título: Six sigma para el sector del servicio (Artículo).

Correlación

La razón más obvia por la que las empresas de servicios mantenerse alejado de 6 Sigma es porque la perciben como una herramienta de fabricación. Las organizaciones de servicio sienten que debido a que sus empresas tienen una gran cantidad de mano de obra humana, no hay defectos de mensurables para ser corregidos. Sin embargo, los expertos dicen que esto no es cierto. Un estudio reciente ha demostrado que las empresas de servicios que han invertido en Six Sigma están ahorrando millones de dólares para cada proyecto. Los servicios. Para vencer este problema, los líderes de la industria pueden ser entrenados en 6 Sigma para equilibrar su experiencia de trabajo con las estadísticas basadas en herramientas de análisis.

El temor de la métrica es otro obstáculo que se interponga en el camino del sector de servicios y Six Sigma. La mayoría de la gente siente que 6 Sigma suena demasiado

técnico. La importancia de los indicadores es dar una idea de los procesos de negocio que trabajan. Las empresas de servicios basada en la necesidad de centrar toda su atención en el desarrollo de proyectos de Six Sigma que se especializan en sus necesidades de negocio como de dientes y generación de efectivo. Convencer al sector de los servicios sobre los méritos de tomar 6 Sigma ha demostrado ser un gran reto. La mayoría de las empresas de servicios todavía crecen que Seis Sigma sólo puede beneficiar a la industria manufacturera. (Es.prmob.net, 2014)

K) Autor: Gensol Consultoría

Título: Six sigma en áreas de atención y servicio a clientes (Artículo).

Correlación

La metodología Six Sigma no es únicamente para empresas con actividad industrial o de manufactura, también incluye servicios financieros, de gobierno y atención ciudadana, de telecomunicaciones, del sector salud, comercialización, investigación e incluso de marketing, ventas, atención a clientes y prospección, entre otros servicios.

Seis Sigma trabaja bajo un enfoque de proceso, una metodología perfectamente estructurada y el establecimiento de métricas (sigma). Algunos ejemplos aplicativos son: Servicios al cliente.

En este caso, los centros de atención telefónica (Call Center's). Tienen un papel preponderante en lo que respecta a la recopilación y análisis de los datos de clientes, que son cruciales para organizaciones que se enfocan en ellos.

La metodología Six Sigma es para todas aquellas organizaciones que requieren mejorar día a día, bajo un esquema y una metodología ordenada y confiable, sin importar su giro y actividad comercial.

L) Autor Principal: Ramos Martel, Walter Antonio

Título: Incremento de la productividad a través de la mejora continua en calidad en la subunidad de procesamiento de datos en una empresa courier: el caso Perú Courier (2016) (Artículo).

Correlación:

El presente artículo da a conocer los problemas en este trabajo de investigación eran el reprocesso y reclamos por demora; ocasionando baja calidad en la subunidad de procesamiento de datos, el cual podía estar afectando a la productividad. Por lo cual era necesario aplicar una metodología de mejora de procesos, basado en herramientas y pensamiento estadístico, siendo la Metodología Seis Sigma y sus fases (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) la que mejor se adaptaba al caso de estudio. Tras aplicar las tres primeras fases de esta metodología y al ser una investigación no experimental se determina que la calidad mejoró y la productividad también se incrementó, teniendo un impacto económico positivo.

M) Autor: Zegarra, Manuel (2016)

Seis Sigma Para La Mejora Continua En El Mantenimiento De Equipos Pesados En Empresas Constructoras Medianas (Artículo).

Correlación:

Este artículo tiene como objetivo analizar la relación entre la aplicación del método Seis Sigma y la mejora continua de la gestión de mantenimiento en las empresas constructoras medianas de Lima Metropolitana. Como objetivos secundarios es averiguar cómo afectan los defectos en el proceso a la mejora continua de la gestión de las labores del taller en las empresas constructoras medianas de Lima Metropolitana, determinar cómo influye la variabilidad del proceso en la mejora continua de la gestión de la disponibilidad operativa de la máquina en las empresas constructoras medianas de Lima Metropolitana. La aplicación del método Six Sigma, ayuda en la mejora continua de la gestión de mantenimiento de la empresa TyT SAC Contratistas Generales y contribuirá en la mejora continua de la gestión de mantenimiento de las pequeñas y medianas empresas constructoras de Lima Metropolitana. La aplicación del método Seis Sigma ayuda a controlar el centrado del proceso incidiendo de manera positiva en la mejora continua de la gestión de la probabilidad de cumplimiento de la vida útil de la máquina de la empresa TyT SAC Contratistas Generales.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Origen de Six Sigma

Six Sigma se originó en el año de 1988 en la empresa MOTOROLA, tuvo un gran prestigio ya que obtuvo el premio americano a la excelencia Malcom Baldrige, la cual fue diseñada y dirigida por Bill Smith con el apoyo del Bob Galvin. La finalidad y el objetivo de este programa fue reducir las variaciones que se presentan en los procesos hasta conseguir 3,4 defectos ppmo (partes por millos de oportunidades), lamentablemente Bill Smith falleció en el año de 1993 cuando Six Sigma estaba en la cima del éxito. Esta reducción de defectos se pudo conseguir gracias al uso de diferentes métodos estadísticos como el ANOVA, gráficos de control, diseños de experimentos, regresión y también con el uso de otras herramientas estadísticas como el AMEF,7M, QFD. También no faltaron técnicas de gestión de procesos.

2.2.2 Formación del equipo Six Sigma

Uno de los grandes objetivos de esta metodología es lograr un alto grado de eficiencia y eficacia en cada uno de los procesos, de esta manera cumplir con las expectativas y necesidades del cliente, traducido en la satisfacción de cada uno de ellos. Cada uno de los líderes de proyectos Sigma cumplen un papel importante en el mejoramiento continuo de los procesos, a continuación, se mencionan:

- El consejo Directivo
- Champion
- Responsable de la implementación
- Black Belth
- Green Belt
- Master Black Belt

2.2.3 Fases de la Metodología Six Sigma

La metodología Six Sigma plantea una estrategia de trabajo, conocida como DMAIC; acrónimo en inglés que indican las iniciales de las cinco fases que la conforman, las etapas se mencionan a continuación:

- **Definir**, es la fase inicial de la metodología Six Sigma, donde se define el problema, los objetivos, equipo y procesos más importantes del proyecto.
- **Medir**, en esta fase se recoge la información sobre las posibles causas que afectan el proceso y afectan su desempeño, así como la determinación de las capacidades y la sigma actual del proceso.
- **Analizar**, se analizan las causas raíces que afectan el desempeño actual del proceso y la tasa de errores que le generan, con la finalidad de proponer posteriormente un rediseño del proceso o producto de acuerdo a los resultados de la misma.
- **Mejorar**, en esta etapa se identifica las posibles características dentro del proceso que se pueden mejorar, se proponen soluciones para mitigar o eliminar las causas que originan problemas en los procesos y así lograr cumplir con las expectativas y necesidades del cliente.
- **Controlar**, se elabora un plan de control del nuevo proceso con la finalidad de mantener el sigma logrado. (**Ver Anexo 4**)

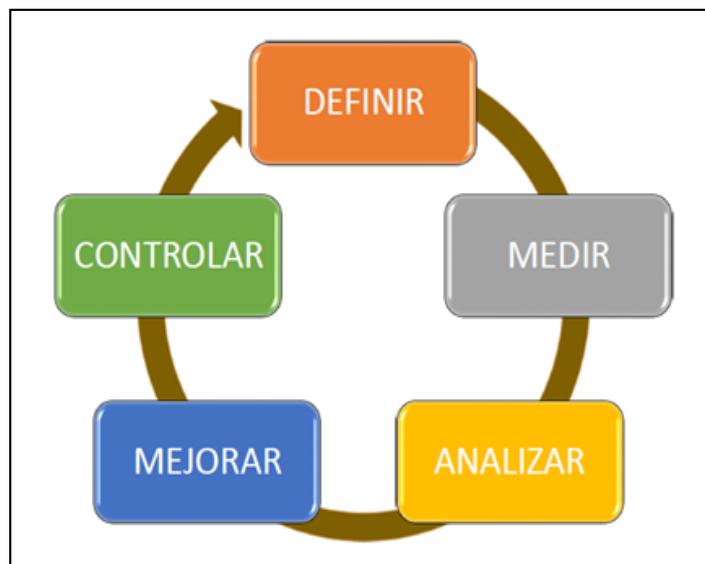


Figura 05. Etapas de la Metodología Six Sigma.

Fuente. Elaboración propia de las autoras

Tabla 08. Criterios de Evaluación.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| METODOLOGÍA | CRITERIOS DE EVALUACIÓN | | | | | PUNTAJE |
|--------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------------------|---------|
| | Reducción de defectos | Reducción de costos | Facilidad de aplicación | Complejidad del Problema | Reducción de la variación del proceso | |
| | 20.0% | 30.0% | 10.0% | 20.0% | 20.0% | |
| KAIZEN | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 5 |
| LEAN MANUFACTURING | 3 | 9 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| DMAIC (SIX SIGMA) | 9 | 9 | 3 | 9 | 9 | 1 |
| 7 PASOS | 3 | 9 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| PDCA | 3 | 3 | 9 | 1 | 3 | 4 |

Como se aprecia en la figura podemos inferir que para la presente tesis se va implementar la metodología Six Sigma en base a los criterios de evaluación que nos llevaron a elegir el mejor camino que englobe reducción de defectos, costos, etc. Cabe destacar que en la actualidad el concurso Premio Nacional a la Calidad también hace mención de Six Sigma como una excelente herramienta que contribuye a la mejora continua de los procesos en las empresas.

2.2.4 Proceso Registro De Matrícula

Para el registro del alumno matriculado debe seguir los siguientes pasos según lo descrito por la Universidad Autónoma del Perú:

- Como primer paso contemplado como regla de negocio en la Universidad Autónoma del Perú, el estudiante o postulante ingresante deberá pagar el derecho de matrícula, en el centro de pagos que la universidad Autónoma del Perú indique en el cronograma de pagos del periodo activo de matrícula. Los cuales pueden ser en la oficina de cuentas Corrientes de la Universidad Autónoma del Perú o en el banco BCP, usando el App pagos UA móvil con visa Android, Pagos Campus virtual, pagos UA móvil con visa ios o en las oficinas del banco BCP. Si algún estudiante no pudiese cancelar el pago programado de matrícula, este podrá acercarse a la oficina de finanzas al estudiante para solicitar un refinanciamiento de la deuda atrasada u otra alternativa que en su medida pueda brindar dicha oficina. Luego de

seguir un proceso interno si la dirección de Finanzas al estudiante acepta establecer algún tipo de ayuda al estudiante, esta procederá a registrarlo en el sistema a fin de que el estudiante puede continuar con el proceso de matrícula. Cabe mencionar que sólo pueden acceder al proceso de matrícula aquellos estudiantes que cumplan estrictamente con todos los requisitos establecidos por las normas académicas de la Universidad Autónoma del Perú.

Requisitos:

- ❖ No tener deuda pendiente.
- ❖ Haber pagado el derecho de matrícula y la primera pensión.
- ❖ No tener pendiente requisitos extracurriculares (ingles, computación)
- ❖ No deber material bibliográfico al área de Centros de Información.
- ❖ Una vez completada estas observaciones el estudiante puede optar por dos caminos:
 - ❖ La matrícula Presencial en la oficina de atención al estudiante.
 - ❖ La matrícula vía web, desde cualquier escritorio conectado a la red.

En ambos casos se cumple la finalidad de registrar la matrícula, la diferencia entre dichos procesos radica en el tiempo que puede llevar realizarlos. Para realizar una matrícula vía web, basta cumplir con los requisitos ya mencionados y en un promedio de 4 min.

Pasos para registrar la matrícula vía web:

- Ingresar a la página principal de la universidad Autónoma del Perú, www.autonoma.edu.pe
- Clic en el vínculo campus virtual, el estudiante deberá loguearse en el sistema con el usuario y contraseña asignado como estudiante.
- Clic en el botón periodo activo para la matrícula, al ingresar se hará la validación automática de los requisitos necesarios para proceder con la matrícula vía web, entre ellos están haber cancelado la matrícula, haber cancelado la primera cuota, cumplimiento de los prerequisitos inglés y computación, si todo está conforme se habilitan las opciones para registrar, caso contrario el estudiante no podrá registrarse vía web, hasta hacer las correcciones respectivas

- Si se cumple con los requisitos el sistema autónomo virtual generará el documento de matrícula y mostrara las asignaturas obligatorias y los créditos que se podrán llevar en el presente semestre académico.
- Al hacer clic en ver sección aparecerá todas las secciones disponibles y sus principales datos, horarios, docentes, número de alumnos matriculados entre otros.
- Para registrar el horario solo se debe hacer clic en la opción registrar. En la parte inferior irán apareciendo las asignaturas que se hayan registrado, recordar que se deben registrar primero las asignaturas que se lleven por segunda o tercera vez. Si el promedio ponderado del estudiante es menor a 13.5 se podrán registrar hasta en 22 créditos, si el promedio ponderado es mayor a 13.5 el estudiante podrá registrarse hasta en 26 créditos, para ello se debe realizar primero el pago correspondiente por los créditos adicionales. Es así como se deberán registrar las asignaturas hasta completar la cantidad de créditos disponibles
- Si aparece un mensaje que indique cruce de horario el estudiante debe elegir otra sección, si por algún motivo se desea quitar una asignatura registrada se deberá hacer clic en el ícono eliminar asignatura que está ubicada en la parte derecha de cada asignatura registrada.
- En el módulo Autónoma virtual se puede hacer cualquier tipo de modificación a la matrícula solo hasta la fecha límite de registro de matrícula regular que aparece en la parte superior izquierda del documento de matrícula, pasada esta fecha no se podrá hacer ningún tipo de modificación, para solicitar algún cambio el estudiante deberá acercarse a la oficina de atención al estudiante.

Por último, el estudiante podrá imprimir su ficha de matrícula.

Pasos para registrar la matrícula vía presencial:

El estudiante deberá haber cumplido con los requisitos exigidos por la Universidad Autónoma del Perú, haber cancelado la matrícula, haber cancelado la primera cuota, cumplimiento de los requisitos extracurriculares inglés y computación, si todo está conforme se habilitan las opciones para registrar, caso contrario el estudiante no podrá registrarse en la plataforma de atención, hasta hacer las correcciones respectivas:

- Dirigirse a cualquiera de los centros de pago autorizados por la universidad o en la oficina de cuentas corrientes o en las oficinas del Banco BCP, también puede hacerlo usando las App de pagos UA móvil con visa Android, UA móvil con visa IOS para iPhone o a través

de la opción pagos campus virtual en la web de la página de la universidad, estas últimas App recientemente llevadas en marcha desde el mes de septiembre del 2016.

Es importante aclarar que para poder tener el derecho de registrar la matrícula el estudiante no debe contar con deudas pendientes de pago, ya que es un requisito no negociable.

En el supuesto caso que el estudiante no cuente con el dinero para pagar las cuotas pendientes del semestre anterior tiene la opción de presentar una solicitud al área de finanzas al estudiante para pasar por una evaluación de refinanciamiento y/o facilidades de pago, si y solo si cumple con ciertos requisitos establecidos por dicha dirección el estudiante podrá cancelar el derecho de matrícula y primera pensión para recién poder matricularse, reprogramando así su deuda anterior en nuevas fechas establecidas que el área de finanzas al estudiante establezca, es importante mencionar que solo ciertos casos son considerados admisibles a este proceso. Normalmente llevar a cabo este nuevo proceso puede demandar horas, desde dirigirse a las oficinas de cuentas corrientes a realizar una cola para ser atendidos o dirigirse a las oficinas de Finanzas al estudiante a realizar otra cola para también ser atendidos.

- Si el estudiante no tiene deuda pero no cumplió con los requisitos extracurriculares, que exige las normas de la universidad el estudiante podrá registrar su matrícula de dichos cursos extracurriculares por la página web autónoma virtual, registrándose en los cursos de inglés y computó que se le activen o en su defecto si no desea o tiene algún impedimento de llevar dichos cursos deberá dirigirse a las oficinas de Centro de Idiomas y CISTEC a fundamentar y solicitar se le reprogramen dichos cursos al siguiente periodo este nuevo procesos también se da en las instalaciones de la Universidad Autónoma del Perú y le puede demandar de horas a un estudiante en la cola de espera.
- Una vez solucionado el estudiante las restricciones que le impedían registrar su matrícula puede registrarse desde una computadora con acceso a internet en el campus autónoma virtual, o realizarlo en las oficinas de atención al estudiante, este nuevo proceso de registrarse presencialmente le puede demandar de horas ya que el estudiante deberá realizar una nueva cola para poder solicitar le registren su matrícula en plataforma. Son varias las causas que reflejan la tendencia de los estudiantes y padres de familia a querer registrarse por la vía presencial, pudiendo optar por la vía web proceso que no le

demandaría ni 4 minutos, pero la falta de información, poca publicidad, desconfianza por el uso de herramientas tecnológicas llevan a tener como resultado una diferencia abismal entre el porcentaje de matrículas vía web y vía presencial, es por ello que es considerado un problema los cuellos de botella a inicio de cada semestre académico.

Para aquellas personas que inicien su vínculo con la Universidad Autónoma del Perú hay una serie de pasos a los que deben de alinearse antes de ser considerados de postulantes a estudiantes, se detalla a continuación:

- Registrar al estudiante a su condición de matriculado: Previamente el estudiante deberá haber cancelado el pago de la matrícula en el centro de pagos (oficina de cuentas Corrientes o en el banco BCP) podrá realizar su matrícula vía web o en su defecto deberá notificar mediante llamada telefónica o presencialmente este desembolso a la oficina de atención al estudiante, para que a solicitud del estudiante puedan proceder con la matrícula, previamente el área de atención al estudiante valida esta información por el sistema. Concluido el proceso de matrícula según cronograma establecido, la dirección de atención al estudiante le envía al secretario académico el detalle de estudiantes que han completado satisfactoriamente el proceso de matrícula, para que mediante una resolución sean considerados como estudiantes matriculados. En simultáneo la oficina de atención al estudiante envía la dirección de atención al postulante la relación de postulantes que fueron admitidos y que han cancelado el derecho de su matrícula, para que dicha área siga sus trámites correspondientes como por ejemplo la generación de los carnets universitarios, etc. Existen casos especiales para los postulantes que ingresaron y no desean continuar sus estudios o por el contrario reservar su matrícula.

2.2.5 Normas Legales De La Ley Universitaria N° 3020

En el presente se detallarán los artículos de la ley N° 3020, ley universitaria, que fue publicada en el diario el peruano el miércoles 9 de Julio del 2014, aprobado por el congreso de la república y promulgada por el ex Presidente de la república Ollanta Humala Tasso. Los artículos que líneas abajo se detallan contribuirán al presente trabajo en el rediseño del proceso concerniente al “cumplimiento de cursos extracurriculares inglés y computación”, establecidos como exigencia y regla de negocio de la Universidad

Autónoma del Perú. Procederemos a citar el Artículo N° 45 que indica que para obtener el grado de bachiller se requiere haber concluido satisfactoriamente los estudios de pregrado y tener conocimiento de un idioma extranjero de preferencia el inglés, mas no indica que al término de cada ciclo el estudiante deberá culminar un nivel al menos de dicho idioma.

Artículo 45. Obtención de grados y títulos

La obtención de grados y títulos se realiza de acuerdo a las exigencias académicas que cada universidad establezca en sus respectivas normas internas. Los requisitos mínimos son los siguientes:

Grado de Bachiller: Se requiere haber aprobado satisfactoriamente los estudios de pregrado, así como la aprobación de un trabajo de investigación (tesis) y el conocimiento de un idioma, de preferencia inglés o lengua nativa. (Elperuano.pe, 2014).

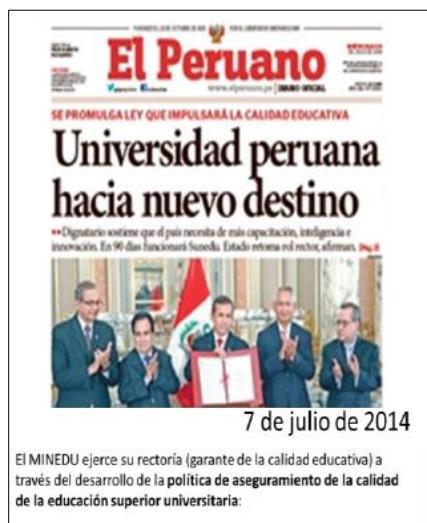


Figura 06. Promulgación Nueva Ley Universitaria

Fuente. Diario El Peruano.

CAPÍTULO III

APLICACIÓN DE

SIX SIGMA

3.1 GENERALIDADES

En el presente capítulo se desarrollará cada una de las fases de la metodología Six Sigma, nos referimos a DMAIC, escrito en su acrónimo en inglés (definir, medir, mejorar, analizar y controlar).

Fase **Definir**, en esta fase se identifican todos los posibles proyectos Six Sigma que deben ser considerados en la evaluación, para evitar la inadecuada utilización de recursos. Cuando ya se haya seleccionado el proyecto, se selecciona y se preparará al equipo idóneo para ejecutar el proyecto, asignando las responsabilidades necesarias. Debemos partir de la descripción de la empresa, la definición de los servicios que ofrece, así como los clientes a quienes direcciona sus servicios, se deberá identificar el organigrama institucional, así como los interesados del negocio tanto internos como externos a fin de conocer el proceso a mejorar.

Fase **Medir**, en esta fase se identifican los procesos que no cumplen las especificaciones del cliente, Se desencadena una serie de características claves del producto y/o servicio considerados defectos, que se traducen en (variables de entrada) que afectan el correcto funcionamiento del proceso. Es en esta fase donde se definen la capacidad del desempeño actual del proceso.

Fase **Analizar**, en esta fase se evalúan y analizan los datos. Se desarrollan y comprueban las hipótesis, se identifican las causas potenciales y sus posibles relaciones causa-efecto utilizando las herramientas estadísticas qué nos ayude a interpretar los comportamientos de las capacidades por cada indicador Es así como el equipo Six Sigma logra identificar las verdaderas causas raíces de entrada que afectan las respuestas del proceso.

Fase **Mejorar**, en esta fase se hacen propuestas de mejora que contribuyan a mitigar o eliminar, las causas raíces que generan problemas y defectos al proceso, es aquí donde se predicen las condiciones para obtener un mejor proceso.

Fase **Controlar** esta fase consiste en diseñar mecanismos de control luego de las mejorar, con la finalidad de mantener el sigma logrado.

3.2 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

3.2.1 Factibilidad Técnica

Esta tesis es viable técnicamente, ya que se cuenta con los recursos necesarios y básicos para poner en marcha el proyecto en la empresa Universidad Autónoma del Perú S.A.C, se detalla las herramientas para el desarrollo del proyecto de tesis.

- ❖ Bizagi Modeler
- ❖ ProcessModel
- ❖ Pro Model
- ❖ Microsoft Ofice
- ❖ Minitab 17

3.2.2 Factibilidad Operativa

Esta tesis es viable operativamente, ya que los investigadores cuentan con el conocimiento de la metodología Six Sigma. El proyecto estará a cargo de alumnos de la Universidad Autónoma del Perú en donde se pondrá en prácticas los conocimientos aprendidos y habilidades adquiridas en el transcurso de la formación profesional de la Carrera de Ingeniería de Sistemas.

3.2.3 Factibilidad Económica

Esta tesis es viable económicamente, ya que el Área de Registros de Matrícula de la empresa Universidad Autónoma del Perú S.A.C está dispuesta a mejorar el proceso de Registro de Matrícula.

Costo de la Implementación Six Sigma

Tabla 09.Cuadro de Factibilidad Técnica.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Formación del Equipo Six Sigma | Descripción | Costo |
|--------------------------------|------------------|-------------|
| Black Belth | Duración 6 meses | S/.8,500.20 |
| Yellow Belth | Duración 6 meses | S/.3,400.00 |
| Green Belth | Duración 6 meses | S/.3,400.00 |
| Champion | Duración 6 meses | S/.1,700.00 |

| Herramientas | Descripción | Costo |
|--------------------------|---|------------------|
| Bizagi Modeler | Diagrama de procesos | Versión gratuita |
| Process Model 5.6 | Software para modelar procesos | S/.14,209.42 |
| Pro Model | Software para la simulación | Versión gratuita |
| Microsoft Office | Hoja de cálculo, Documentación | S/.429.99 |
| MINITAB 17 | Herramienta de cálculo y análisis estadístico | S/.5,430.79 |

Total:

S/.37,070.20

3.3 FASE DEFINIR

3.3.1 Modelamiento Empresarial

A. Descripción de la Empresa

La Universidad Autónoma del Perú tiene autorización de funcionamiento mediante la Resolución N° 335-2007-CONAFU, del 12 de diciembre de 2007, que se publica en el Diario El Peruano el 15 de febrero de 2008. La Universidad Autónoma del Perú es una institución orientada a brindar sus servicios educativos a la población del cono sur de Lima y a todos los sectores distribuidos alrededor de esta.

Misión

La Universidad Autónoma del Perú tiene como misión, ser reconocida en la formación de personas y profesionales íntegros, líderes, competitivos e innovadores, según los estándares internacionales de calidad, para contribuir al desarrollo sostenido.

Visión

Ser reconocida por su alta calidad académica, comprometida con la investigación, el desarrollo sostenible y acreditado internacionalmente.

Principios

- ❖ Búsqueda de la verdad y afirmación de los valores, derechos humanos e integridad institucional.
- ❖ Pluralismo y libertad de pensamiento, de crítica, de expresión y de cátedra, con lealtad a las Leyes, la Constitución y el propio Estatuto.
- ❖ Creatividad e imaginación para ejercitar una valiosa cultura de calidad y para generar recursos propios, empresas y desarrollo socioeconómico.



Figura 07. Valores de la Universidad Autónoma del Perú.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Objetivos de la Universidad Autónoma del Perú

- ❖ Formar el potencial profesional humano de acuerdo a las necesidades y las aspiraciones de desarrollo nacional y regional, en función al avance del conocimiento y la tecnología.
- ❖ Promover la investigación científica y la innovación tecnológica en base a la identificación de los problemas de la comunidad a la que sirve.
- ❖ Conocer las necesidades, problemas y recursos de la comunidad a la que sirve para diseñar alternativas de solución.
- ❖ Proyectarse a la comunidad, para apoyar la solución de sus problemas y el desarrollo de actividades culturales, artísticas y deportivas.
- ❖ Brindar servicios a terceros con el propósito de generar recursos propios.
- ❖ Utilizar las herramientas de la gestión para afianzar el desarrollo académico y administrativo.

| OBJETIVOS ESTRATÉGICOS ESPECÍFICOS - UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL PERÚ | | INDICADORES | BASE 2014 | META 2015 | META 2016 | META 2017 | META 2018 | META 2019 | META 2020 |
|--|---|---|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| OE1.1 | Ser una de las primeras universidades en obtener el licenciamiento del SUNEDU | Licencia de Funcionamiento del SUNEDU | 0% | 80% | 100% | | | | |
| OE1.2 | Mantener ratios de rentabilidad y liquidez superiores al promedio del sector para asegurar inversiones para crecimiento | ROE Liquidez Corriente | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% | 25% |
| OE1.3 | Consolidar la presencia en todo Lima Sur | Matrícula semestral pregrado | 5,220 | 7,000 | 9,000 | 11,000 | 14,000 | 16,000 | 17,000 |
| OE1.4 | Convertir imagen de universidad nueva en universidad formadora con servicios de calidad y acreditada. | Selección de UA en procesos de admisión por su metodología y plan de estudios | sin datos | 25% | 35% | 45% | 50% | 55% | 55% |
| OE2.1 | Convertir el modelo educativo en un referente de enseñanza para el país | Calificación de la gestión del modelo educativo | sin datos | 30 | 50 | 60 | 70 | 80 | 80 |
| OE2.2 | Incrementar la capacidad instalada al ritmo del crecimiento poblacional | Cobertura de Capacidad Instalada | 100% | 110% | 110% | 110% | 110% | 110% | 110% |
| OE2.3 | Incrementar progresivamente los estándares de calidad docente | Nivel promedio de calificación docente | 86% | 87% | 89% | 90% | 91% | 91% | 91% |
| OE3.1 | Alcanzar niveles de investigación e innovación por encima del promedio del sector | Nº Publicaciones en revistas indexadas propias y reconocidas internacionalmente | 0 | 10 | 20 | 40 | 60 | 70 | 80 |
| OE4.1 | Organizar la responsabilidad social universitaria como una tarea institucional | Reconocimiento por las organizaciones de la comunidad | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 11 |
| OE5.1 | Acreditar las carreras fundadoras | Avance de Proceso de Acreditación | 5% | 35% | 90% | 100% | | | |

Tabla 10. Objetivos Estrategias de la Universidad Autónoma del Perú.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.



Figura 08 .Universidad Autónoma del Perú rumbo a la certificación ISO 9001-2015.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

En la actualidad ofrece 17 carreras profesionales y cuenta al 2016-1 con más de 9mil estudiantes:

Facultad de Ciencias de Gestión

- ❖ Administración de Empresas
- ❖ Contabilidad
- ❖ Negocios Internacionales
- ❖ Administración en Turismo y Hotelería
- ❖ Administración y Marketing

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

- ❖ Ingeniería de Sistemas
- ❖ Ingeniería Civil
- ❖ Ingeniería Industrial
- ❖ Arquitectura
- ❖ Ingeniería Ambiental

Facultad de Humanidades

- ❖ Derecho
- ❖ Psicología
- ❖ Ciencias de la Comunicación

Facultad de Ciencias de la Salud

- ❖ Medicina Humana
- ❖ Odontología
- ❖ Enfermería
- ❖ Fisioterapia y Rehabilitación

B. Servicios y Clientes

a) Servicios al Estudiante

- ❖ Centro de Atención al estudiante
- ❖ Centro de Atención al postulante
- ❖ Registros Académicos
- ❖ Grados y títulos
- ❖ Finanzas al estudiante
- ❖ Bienestar Universitario
- ❖ Oportunidades Laborales
- ❖ Laboratorio y Material Didáctico
- ❖ Centro de información
- ❖ Centro de Especialización de Tecnologías de Información y Sistemas
- ❖ Centro de Idiomas
- ❖ Programa de especialización avanzada
- ❖ Posgrado
- ❖ Servicio de Matrícula en Línea – Portal de Matrícula Autónoma

b) Clientes

- ❖ Estudiantes
- ❖ Personal administrativo
- ❖ Personal docente

c) Stakeholder internos

- ❖ Gerencia General
- ❖ Gerencia Administrativa y Finanzas
- ❖ Rectorado
- ❖ Vicerrectorado Académico
- ❖ Secretaría General
- ❖ Dirección de Planificación y Desarrollo Institucional

- ❖ Dirección de calidad Institucional
 - ❖ Dirección de calidad académica
 - ❖ Dirección de Marketing
 - ❖ Dirección de Gestión del talento humano
 - ❖ Dirección de Tecnología de información
 - ❖ Dirección de Logística y patrimonio
 - ❖ Dirección de Infraestructura y Servicios Generales
 - ❖ Dirección de Contabilidad y Finanzas
 - ❖ Dirección de Investigación
 - ❖ Dirección de posgrado
 - ❖ Departamento de Extensión Universitario
 - ❖ Facultad de Ingeniería y Arquitectura
 - ❖ Facultad de Ciencias de Gestión
 - ❖ Facultad de Ciencias de Humanidades
 - ❖ Facultad de Ciencias de la salud
 - ❖ Dirección de Formación General
- d) Stakeholder externos
- ❖ SUNAT
 - ❖ SUNEDU
 - ❖ Ministerio de Educación
 - ❖ MINTRA
 - ❖ CONAFU
 - ❖ Banco de Crédito
 - ❖ SEDAPAL
 - ❖ Luz del Sur
 - ❖ Movistar

C.Organigrama Actual

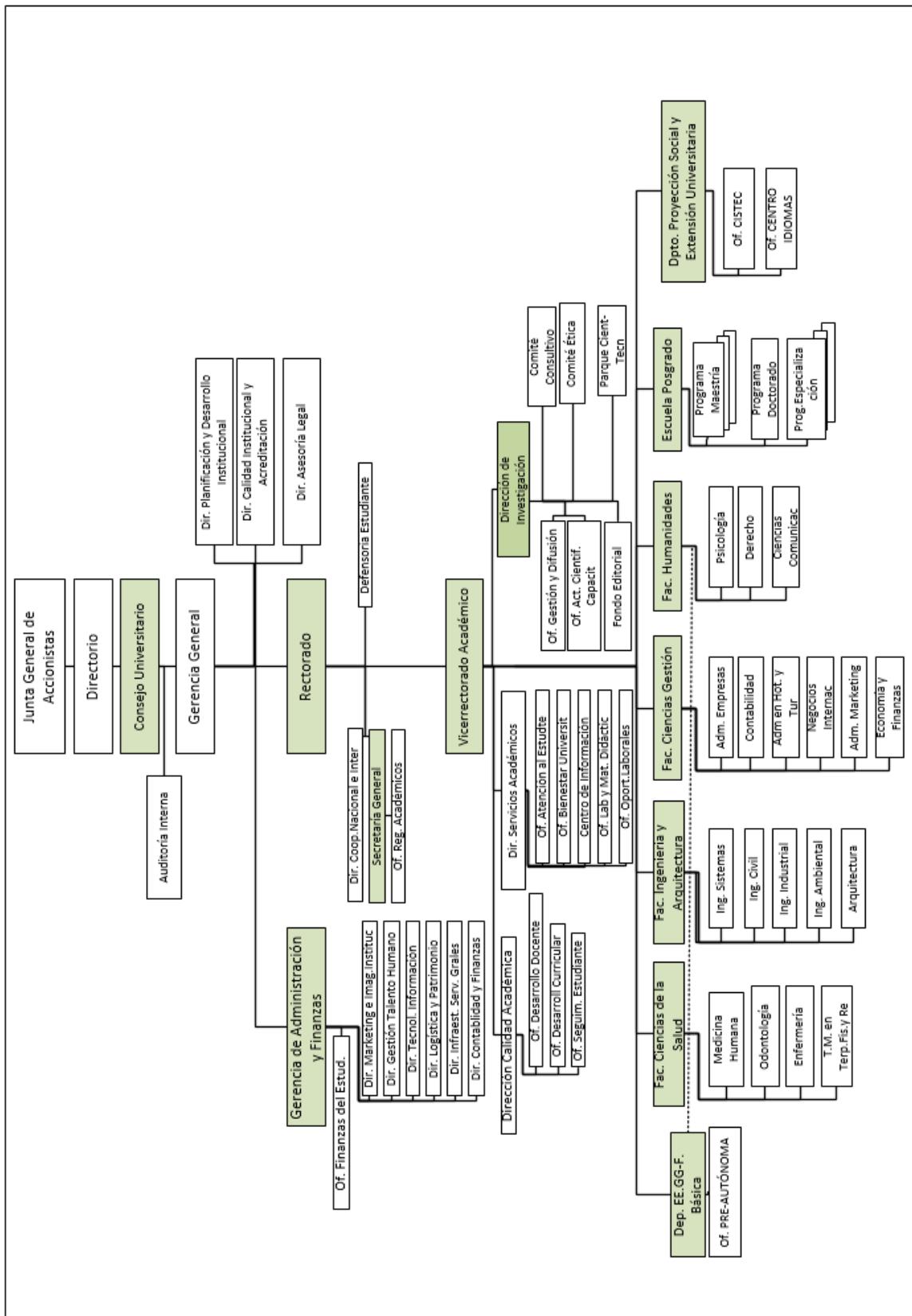


Figura 09. Organigrama de la Universidad Autónoma del Perú – 2016.

Fuente. Universidad Autónoma del Perú.

D.Stakeholder Internos y Externos.

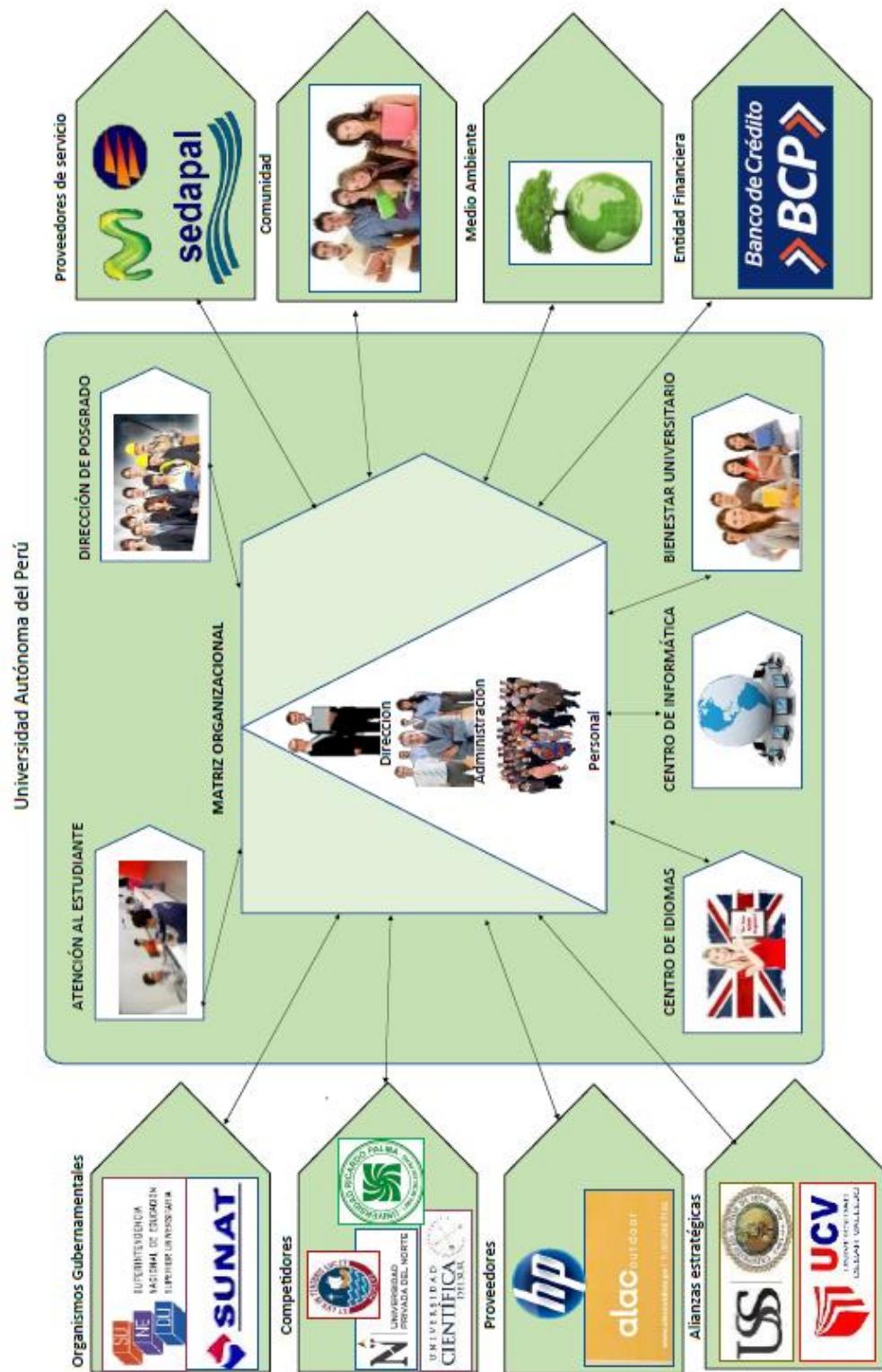


Figura 10. Stakeholder internos y externos de la Universidad Autónoma del Perú

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

E. Descripción de la Unidad Estratégica de Negocio elegida:

Atención al Estudiante

El área de atención al estudiante es un área que brinda apoyo de servicios académicos y es el encargado de mantener, organizar y administrar los procesos de registros de matrícula de los estudiantes a cada inicio de periodo académico, en la universidad Autónoma del Perú. Depende jerárquicamente de la Dirección de Servicios Académicos y trabaja a la par con dos áreas ubicadas en el mismo ambiente, la oficina de Registros Académicos y la oficina de Grados y títulos.

Funciones:

- ❖ Velar por el cumplimiento de procedimientos académicos de la Universidad
- ❖ Brindar atención a los estudiantes de las distintas escuelas de la universidad, atender sus consultas académicas, y brindar información sobre los diferentes servicios que le ofrece el área.
- ❖ Coordinar y supervisar con los encargados de carrera el cumplimiento del proceso de registro de notas.
- ❖ Salvaguardar y hacer cumplir las políticas académicas que la Universidad
- ❖ Planificar y realizar las coordinaciones pertinentes sobre la ejecución del proceso de matrícula.
- ❖ Procesar la información necesaria en el proceso de otorgamiento de grados y títulos.
- ❖ Gestionar y hacer los trámites correspondientes a la generación y entrega del carnet de estudiantes.
- ❖ Supervisar la disponibilidad y funcionamiento de las oficinas de atención al estudiante, registros académicos y grados y títulos.
- ❖ Cautelar el acervo documentario académico.
- ❖ Realzar otras funciones que le asigne la Dirección de Servicios académicos.

Servicios:

- ❖ Atención vía telefónica, presencial, portal web para el registro de matrícula en el área de Atención al Estudiante.
- ❖ Brindar información a los estudiantes y padres de familia a cerca de los cursos extracurriculares que están pendientes por completar.
- ❖ Atención de consultas sobre el estado de las deudas y morosidad del estudiante.
- ❖ Asesoramiento e informe acerca de los trámites de grados y títulos.

- ❖ Elaboración y entrega del carnet universitario a los estudiantes.
- ❖ Preparación y entrega de los exámenes Parciales y Finales a los docentes y alumnos luego de las respectivas revisiones.
- ❖ Registro en el sistema de las notas de los estudiantes de las distintas escuelas.

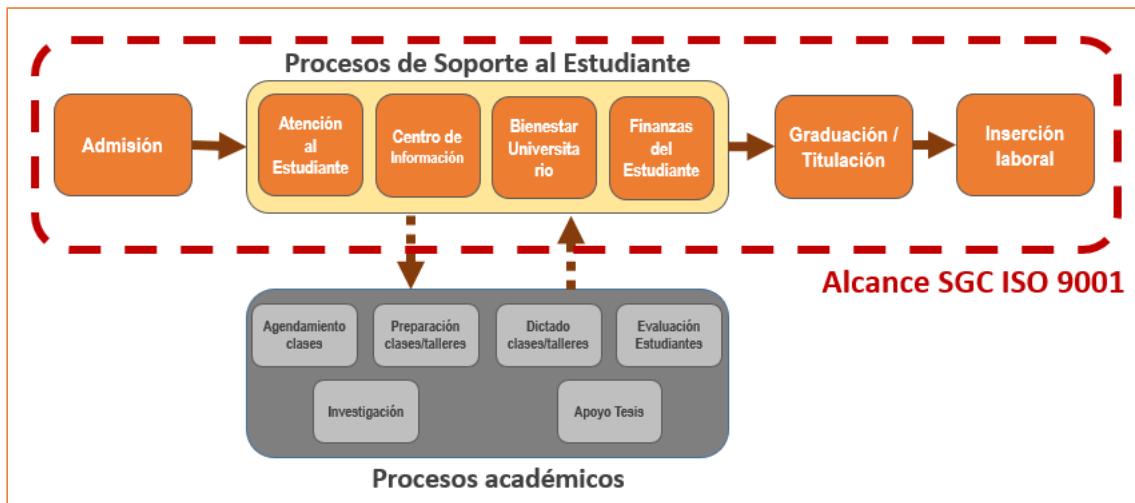


Figura 11. Alcance del ISO 9001:2015 en la Universidad Autónoma del Perú.

Fuente.ISO 9001

F. Cadena de Valor

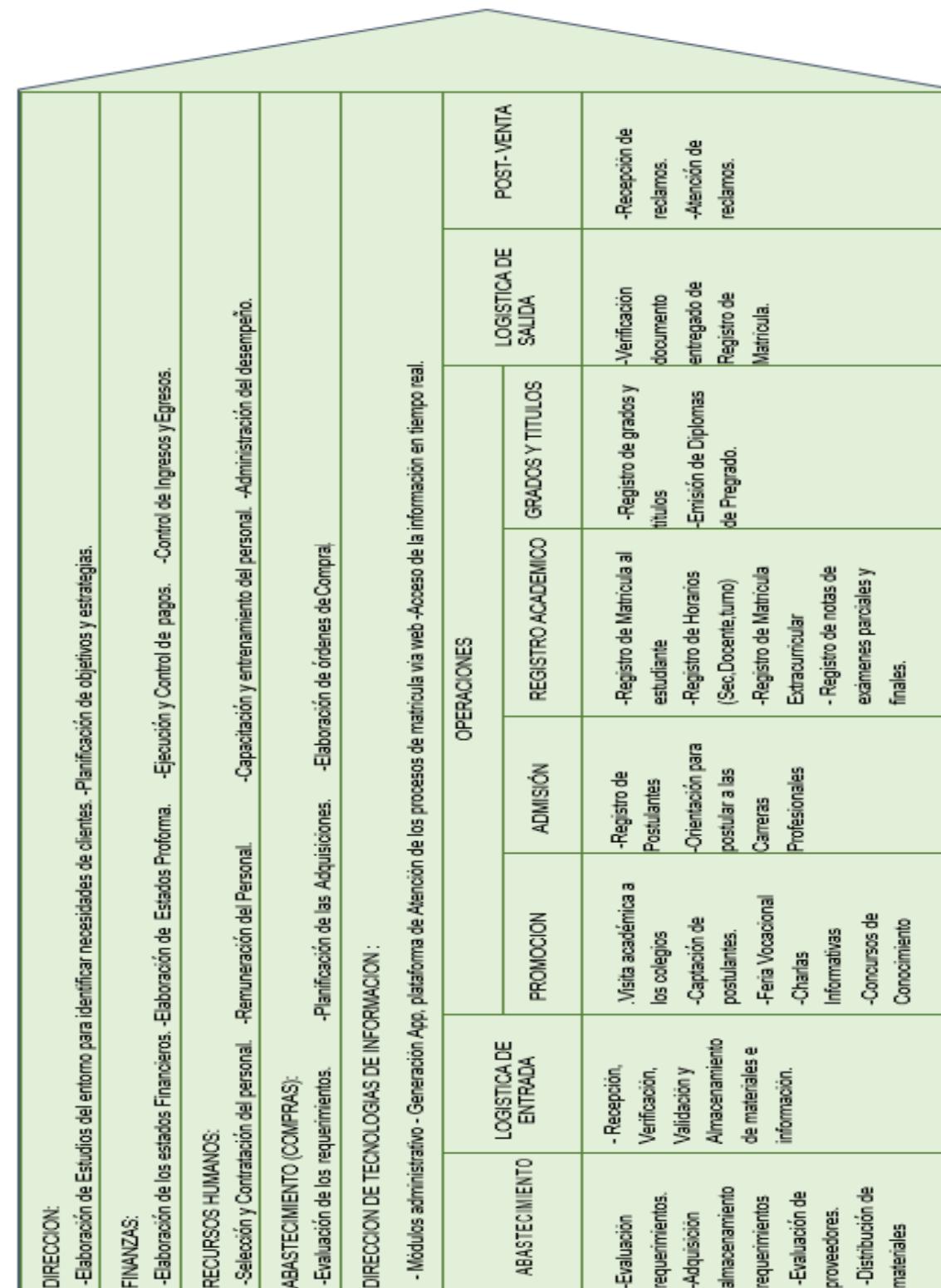


Figura 12. Cadena de Valor de la Universidad Autónoma del Perú.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

3.3.2 Identificación de Procesos Críticos

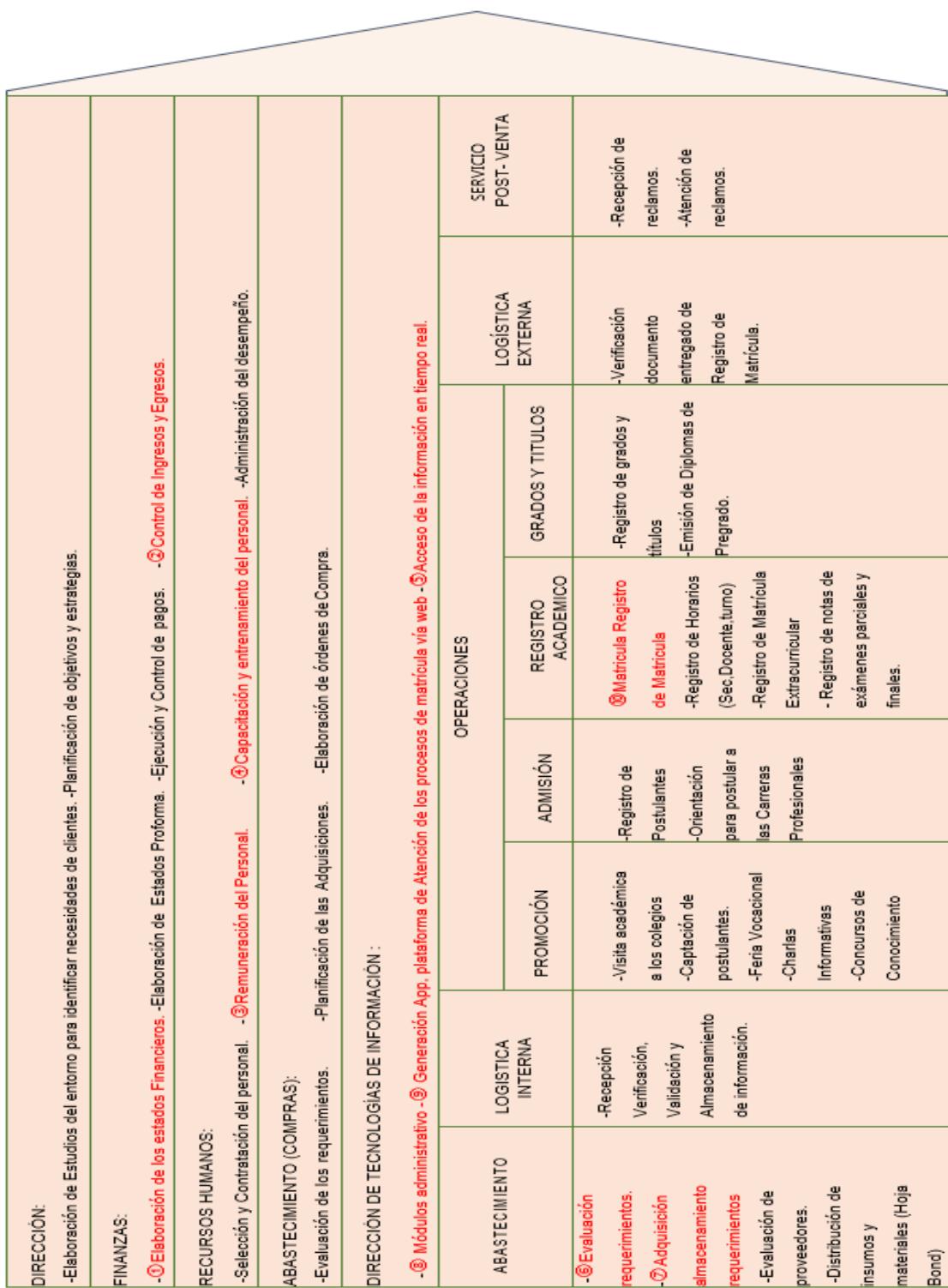


Figura 13. Procesos Críticos en la Cadena de Valor de la UA

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

A. Identificación del proceso clave

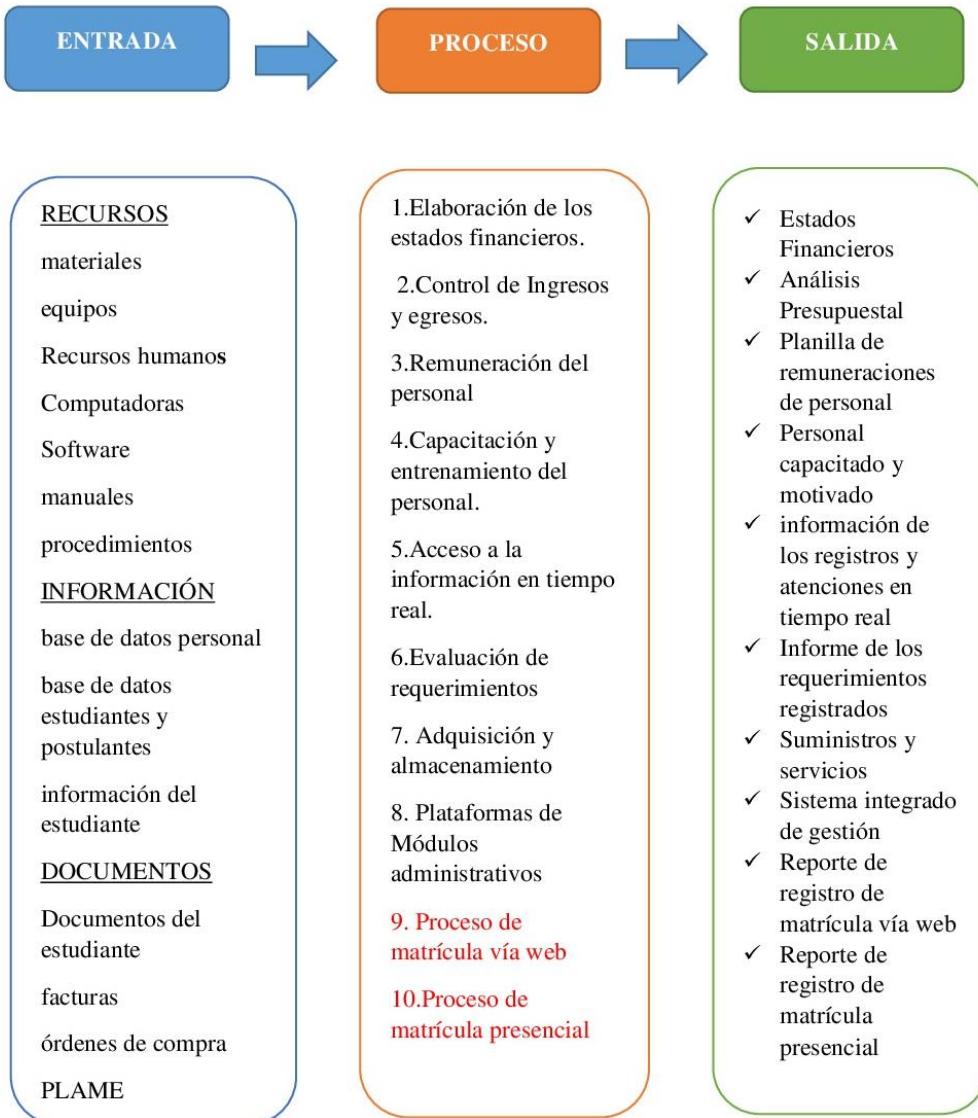


Figura 14. Identificación de Procesos Críticos de la Universidad Autónoma del Perú.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Herramienta BPM para la priorización de procesos

Esta herramienta nos permitirá identificar en un orden jerárquico los procesos que tienen prioridad y que son necesarios automatizar dentro del negocio. A continuación, se muestra una lista de prioridades que propone BPM y se deberá tener en cuenta para la asignación del puntaje:

B. Seleccionar el Proceso Crítico.

Tabla 11. Prioridades del Patrocinador BPM

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Prioridades del Patrocinador BPM (Alineamiento de Negocio) | | | |
|--|-------------|-----|-----------|
| Prioridades | Ponderación | Min | Rango Max |
| Reducción de costos | 4 | 1 | 4 |
| Incremento del ingreso | 4 | 1 | 4 |
| Disminución de tiempo del ciclo para los procesos de contacto con el cliente | 4 | 1 | 4 |
| Disminución de tiempo del ciclo para los procesos internos | 4 | 1 | 4 |
| Logro de conformidad | 4 | 1 | 4 |
| Incremento de la rendición de cuentas | 4 | 1 | 4 |
| Mejoramiento del prestigio y estatus de la compañía | 4 | 1 | 4 |
| Mejoramiento de la responsabilidad y calidad | 4 | 1 | 4 |
| Criterio personalizado definido | 4 | 1 | 4 |

Tabla 12. Detalles de Categoría.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Detalles de Categoría | | |
|---------------------------|-------------|---|
| <u>Categoría</u> | <u>%</u> | <u>Definición de Criterio Personalizado</u> |
| Adaptabilidad del Proceso | 25% | |
| Adaptabilidad Técnica | 25% | Criterio Personalizado (Opcional) |
| Factores Humanos | 25% | Criterio Personalizado (Opcional) |
| Alineamiento al Negocio | 25% | |
| Total | 100% | |

- ❖ **Determinación de la adaptabilidad del proceso:** Determinando la posibilidad que la automatización agregue valor al proceso
- ❖ **Determinación de la adaptabilidad técnica:** Determinando el nivel de disponibilidad de Infraestructura de TI para el soporte de los procesos listados
- ❖ **Determinación de Factores Humanos:** Determinando cuán listo está su personal para tomar ventaja de la automatización del proceso
- ❖ **Determinación de la alineación al negocio:** Determinando en qué medida da los procesos soportan los Objetivos de Negocio.

Determinación de la Adaptabilidad del Proceso

| Criterio | Rango Permitido | Valor del Volumen (más incidentes = ponderación alta) | Incidente (alto valor de \$ por incidente = ponderación alta) | Frecuencia traspaso información (Mayor frecuencia = alta ponderación) | Grado de estructura secundaria (Alto grado = alto puntaje) | Colaboración Secundaria vs. Paralela (más secundaria = alta ponderación) | Ponderación de la Adaptabilidad del Proceso |
|--|-----------------|---|---|---|--|--|---|
| | | | | | | | 0-4 |
| Procesos | | | | | | | |
| Elaboración de los estados Financieros | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 92 |
| Control de Ingresos y Egresos | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 83 |
| Remuneración del Personal | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 88 |
| Capacitación y entrenamiento del personal | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 86 |
| Acceso de la información en tiempo real | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 88 |
| Evaluación de los requerimientos | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 92 |
| Adquisición y almacenamiento de requerimientos | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 88 |
| Generación plataformas de gestión | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 96 |
| Proceso de registro de Matrícula vía web | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 100 |
| Proceso de registro de Matrícula presencial | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 100 |

Tabla 13.Determinación de la Adaptabilidad del Proceso.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Criterio | Rango Permitido | Determinación de la Adaptabilidad Técnica | | | | | | Ponderación de la Adaptabilidad Técnica |
|--|-----------------|---|---|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---|
| | | Nivel de disponibilidad de Base de Datos | Nivel de disponibilidad de Red/Internet | Nivel de disponibilidad de E-Mail | Disponibilidad de Directory Services | Disponibilidad para la Integration | Criterio Personalizado (Opcional) | |
| Procesos | | | | | | | | |
| Elaboración de los estados Financieros | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 88 |
| Control de Ingresos y Egresos | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 93 |
| Remuneración del Personal | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 90 |
| Capacitación y entrenamiento del personal | 3 | 3 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 76 |
| Acceso de la información en tiempo real | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 100 |
| Evaluación de los requerimientos | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 97 |
| Adquisición y almacenamiento de requerimientos | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 97 |
| Generación plataformas de gestión | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 93 |
| Proceso de registro de Matriculas vía web | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 100 |
| Proceso de registro de Matricula presencial | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 100 |

Tabla 14. Determinación de la Adaptabilidad Técnica.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Determinación de Factores Humanos

| Criterio | Rango Permitido | Habilidades del Participante | | Disponibilidad del Dueño del Business/ Process | | Conocimiento y Definición de los Roles | | Automatización del Proceso | | Criterio Personalizado (Opcional) | Ponderación Factores Humanos |
|--|-----------------|--------------------------------|----------------------------------|---|--------------|--|---|----------------------------|------------|-----------------------------------|------------------------------|
| | | Adaptabilidad del Participante | Más adaptable = Alta ponderación | Empleados buenas capacidades en el uso de computadoras = Alta ponderación | Stakeholders | Roles definidos & Disponibles = Alta Ponderación | Manual Proceso Existente y entendido = Alta ponderación | Proceso | Proceso | | |
| Procesos | 1-4 | 1-4 | 1-4 | 1-4 | 1-4 | 1-4 | 1-4 | 1-4 | 1-4 | 0-4 | |
| Elaboración de los estados Financieros | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 93 |
| Control de Ingresos y Egresos | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 97 |
| Remuneración del Personal | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 93 |
| Capacitación y entrenamiento del personal | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 92 |
| Acceso de la información en tiempo real | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 86 |
| Evaluación de los requerimientos | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 97 |
| Adquisición y almacenamiento de requerimientos | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 93 |
| Generación plataformas de gestión | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 97 |
| Proceso de registro de Matricula vía web | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 100 |
| Proceso de registro de Matricula presencial | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 100 |

Tabla 15. Determinación de Factores Humanos.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Determinación de la Alineación del Negocio | | Disminución de tiempo del ciclo para los procesos de contacto con el cliente | Disminución de tiempo del ciclo para los procesos internos | Incremento de la rendición de cuentas | Mejoramiento de la reputación y estatus de la compañía | Criterio personalizado definido | Business Alignment Rating |
|--|-----------------|--|--|---------------------------------------|--|--|---------------------------|
| Criterio | Rango Permitido | Reducción de costos | Incremento de ingreso | Logro de conformidad | Mejoramiento del prestigio y estatus de la compañía | Mejoramiento de la responsabilidad y calidad | Business Alignment Rating |
| Prioridad del Patrocinador BPM | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Rango Permitido | 1-4 | 1-4 | 1-4 | 1-4 | 1-4 | 1-4 | 1-4 |
| Procesos | | | | | | | |
| Elaboración de los estados Financieros | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Control de Ingresos y Egresos | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Remuneración del Personal | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| Capacitación y entrenamiento del personal | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 |
| Acceso de la información en tiempo real | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| Evaluación de los requerimientos | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| Adquisición y almacenamiento de requerimientos | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| Generación plataformas de gestión | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| Proceso de registro de Matrícula vía web | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Proceso de registro de Matrícula presencial | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

Tabla 16. Determinación de Alineación del Negocio.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Índice de Prioridad de Procesos - Priorización cuantitativa de procesos para la automatización.

Tabla 17. Índice de Priorización de Procesos de Negocio.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Índice de Prioridad de Proceso de Negocio (BPPI) | | | | | |
|--|---------------------------|-----------------------|------------------|-------------------------|---------------|
| Criterio | Adaptabilidad del proceso | Adaptabilidad técnica | Factores Humanos | Alineamiento al negocio | BPPI |
| Importancia Relativa | 25% | 25% | 25% | 25% | 100% |
| Procesos | | | | | |
| Elaboración de los estados Financieros | 91.70 | 88.21 | 93.08 | 97.22 | 92.55 |
| Control de Ingresos y Egresos | 83.40 | 93.08 | 96.54 | 97.22 | 92.56 |
| Remuneración del Personal | 87.55 | 89.62 | 93.08 | 94.44 | 91.18 |
| Capacitación y entrenamiento del personal | 85.85 | 76.42 | 91.67 | 91.67 | 86.40 |
| Acceso de la información en tiempo real | 87.55 | 100.00 | 86.17 | 94.44 | 92.04 |
| Evaluación de los requerimientos | 91.70 | 96.54 | 96.54 | 94.44 | 94.81 |
| Adquisición y almacenamiento de requerimientos | 87.55 | 96.54 | 93.08 | 91.67 | 92.21 |
| Generación plataformas de gestión | 95.85 | 93.08 | 96.54 | 88.89 | 93.59 |
| Proceso de registro de Matricula via web | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 97.22 | 99.31 |
| Proceso de registro de Matricula presencial | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |

Tabla 18. Lista Ordenada de procesos.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Lista ordenada de procesos | Puntaje |
|--|---------|
| Proceso de registro de Matricula presencial | 100.00 |
| Proceso de registro de Matricula via w eb | 99.31 |
| Evaluación de los requerimientos | 94.81 |
| Generación plataformas de gestión | 93.59 |
| Control de Ingresos y Egresos | 92.56 |
| Elaboración de los estados Financieros | 92.55 |
| Adquisición y almacenamiento de requerimientos | 92.21 |
| Acceso de la información en tiempo real | 92.04 |
| Remuneración del Personal | 91.18 |
| Capacitación y entrenamiento del personal | 86.40 |



Figura 15. Gráfica de barras de priorización de Procesos

Fuente. Elaboración propia de las autoras

C.PROJECT CHARTER

| Project Charter | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|--|---|--------------------------|----------------|------------|--|--------------------|------------------|------------------|---|---------|------------------|------------------|-------|---------------|---------------|----------|---------------|---------------|---------|-----------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------------|------------------------|-----------------|----------------|
| Título: Aplicación de la metodología Six Sigma para mejorar el proceso de Registro de Matrícula en la Universidad Autónoma del Perú. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Jefe de Proyecto: Katherine Bernardo, Jennifer Paredes. | | Miembros de Equipo: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Giovanny Mendoza B. Champion Black Belt <p>Green Belt</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Jennifer Paredes Vilcamisa, ➤ Katherine Bernardo Herrera | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Declaración del Problema/Oportunidad: Desde hace 2 años aproximadamente la Insatisfacción del Cliente ha aumentado; ya que el tiempo para registrar una matrícula ha llegado a 22 minutos en plataforma y a nivel de usuario a 120 min en el trajín de regularizar sus requisitos, cuando por la vía web solo demandaría de 4 min, este proceso reduciría costos de S/. 10,255.00 soles anuales de un gasto fijo de S/ 17,725.6 representando el 57,8%. | | Declaración del Objetivo y sus Metas: Mejorar el proceso de Registro de matrícula en la Universidad Autónoma del Perú. -Aumentar el % re registros de matrícula vía web a un 60% - Reducir el % de registros de matrícula presencial a menos de un 40% - Disminuir el Tiempo de Atención presencial a 10 minutos. - Mantener el tiempo de proceso de matrícula vía web de 3.5 a 4.5 min - Aumentar la Satisfacción en el usuario que se registra presencialmente a Muy Buena. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alcance del proyecto, restricciones, compromisos: El equipo se compromete a la recolección de datos e información, tomara todas las decisiones clave sobre las soluciones a aplicar. | | Partes Interesadas (Stakeholders): Dirección de Servicios Académicos, Directiva. Personal. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">PLANIFICACIÓN PRELIMINAR</th><th style="text-align: center;">Fecha objetivo</th><th style="text-align: center;">Fecha Real</th><th style="text-align: center;"></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fecha de comienzo:</td><td style="text-align: center;">20 de Septiembre</td><td style="text-align: center;">20 de Septiembre</td><td rowspan="7" style="vertical-align: middle; text-align: center;">  </td></tr> <tr> <td>DEFINIR</td><td style="text-align: center;">27 de Septiembre</td><td style="text-align: center;">25 de Septiembre</td></tr> <tr> <td>MEDIR</td><td style="text-align: center;">15 de Octubre</td><td style="text-align: center;">22 de Octubre</td></tr> <tr> <td>ANALIZAR</td><td style="text-align: center;">30 de Octubre</td><td style="text-align: center;">29 de Octubre</td></tr> <tr> <td>MEJORAR</td><td style="text-align: center;">16 de Noviembre</td><td style="text-align: center;">20 de Noviembre</td></tr> <tr> <td>CONTROLAR</td><td style="text-align: center;">21 de Noviembre</td><td style="text-align: center;">25 de Noviembre</td></tr> <tr> <td>Fecha de Finalización:</td><td style="text-align: center;">26 de Noviembre</td><td style="text-align: center;">5 de Diciembre</td></tr> </tbody> </table> | | | | PLANIFICACIÓN PRELIMINAR | Fecha objetivo | Fecha Real | | Fecha de comienzo: | 20 de Septiembre | 20 de Septiembre |  | DEFINIR | 27 de Septiembre | 25 de Septiembre | MEDIR | 15 de Octubre | 22 de Octubre | ANALIZAR | 30 de Octubre | 29 de Octubre | MEJORAR | 16 de Noviembre | 20 de Noviembre | CONTROLAR | 21 de Noviembre | 25 de Noviembre | Fecha de Finalización: | 26 de Noviembre | 5 de Diciembre |
| PLANIFICACIÓN PRELIMINAR | Fecha objetivo | Fecha Real | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha de comienzo: | 20 de Septiembre | 20 de Septiembre |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DEFINIR | 27 de Septiembre | 25 de Septiembre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MEDIR | 15 de Octubre | 22 de Octubre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ANALIZAR | 30 de Octubre | 29 de Octubre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MEJORAR | 16 de Noviembre | 20 de Noviembre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONTROLAR | 21 de Noviembre | 25 de Noviembre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha de Finalización: | 26 de Noviembre | 5 de Diciembre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3.3.3 Modelado del proceso actual

A. Modelo de contexto

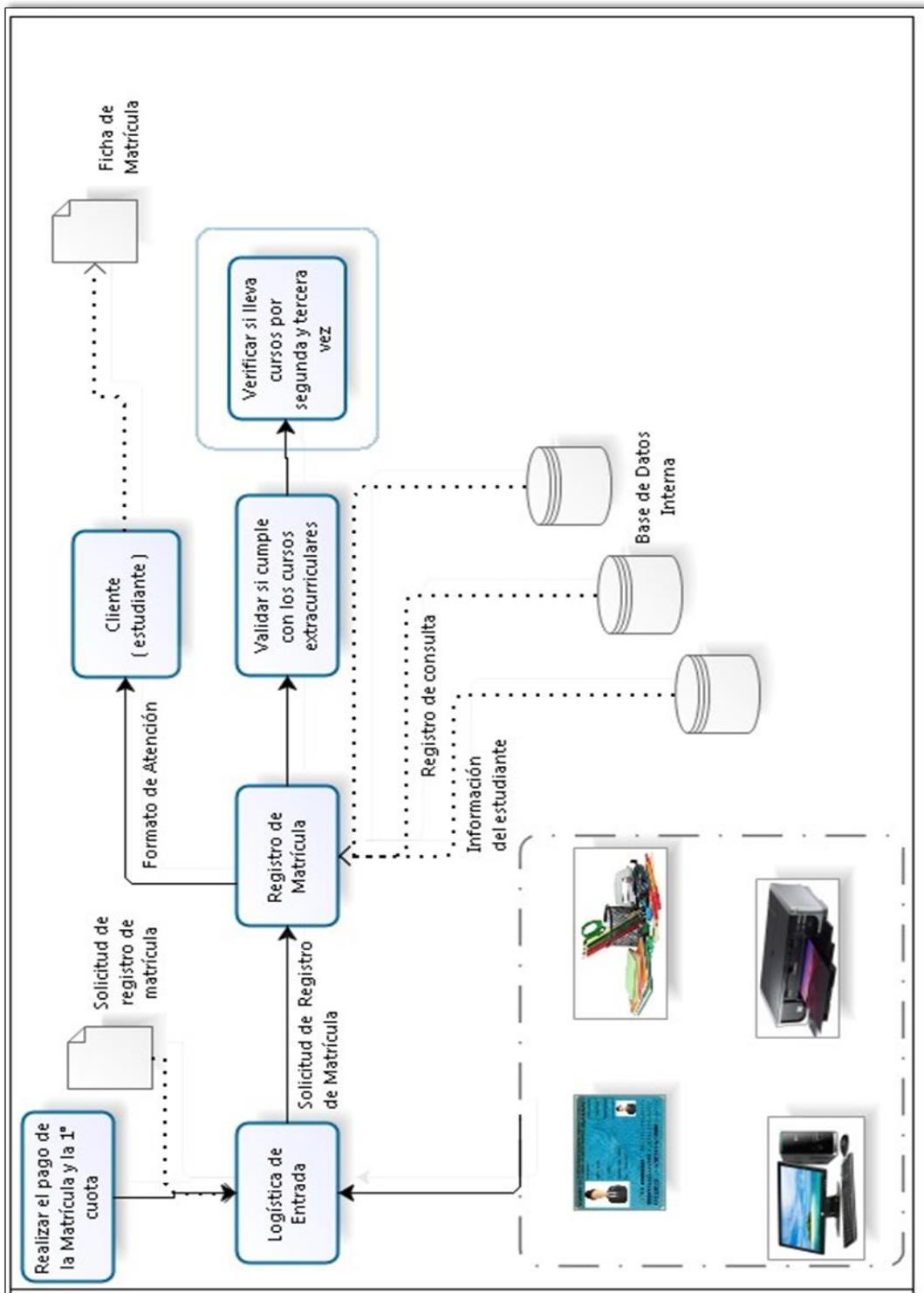


Figura 16. Diagrama de Contexto

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

B. Definición del Proceso Crítico

Proveedor:

- ❖ Atención al estudiante
- ❖ Registros Académicos
- ❖ Dirección Académica
- ❖ Jefes de Carrera
- ❖ Dirección de Planificación
- ❖ Centro de Idiomas
- ❖ Centro de Informática
- ❖ Finanzas del estudiante
- ❖ Estudiantes

Inputs:

- ❖ Reglamentos y estatutos
- ❖ Políticas y Reglas de Negocio
- ❖ Cronograma académico
- ❖ Planes de estudio
- ❖ Docentes
- ❖ Horario de clases
- ❖ Programación docente
- ❖ Programación de aulas
- ❖ Programación de cursos pregrado
- ❖ Programación de cursos computación
- ❖ Programación de cursos inglés

Proceso:

- ❖ Registro de Matrícula
 - ❖ Pagar derecho de matrícula y primera pensión
 - ❖ Solicitar registro de matrícula
 - ❖ Verificar los requisitos extracurriculares
 - ❖ Verificar los requisitos de matrícula
 - ❖ Consolida los requisitos de matrícula
 - ❖ Registrar matrícula
 - ❖ Emisión de ficha de matrícula

Outputs:

- ❖ Ficha de matrícula
- ❖ Reporte de matriculados
- ❖ Reporte de registrados
- ❖ Reporte de avance de metas
- ❖ Lista de estudiantes por curso
- ❖ Reporte de pagos por grupos
- ❖ Reporte de pagos de primera cuota
- ❖ Reporte de pagos en computación
- ❖ Reporte de registrados en inglés
- ❖ Proyección de ingresos.

Eventos:

- ❖ Counter de atención al estudiante atiende solicitud de registro de matrícula.
- ❖ Counter de atención al estudiante realiza el proceso de verificación de pago de la matrícula y la 1°primera pensión.
- ❖ Counter de atención al estudiante verifica el cumplimiento de cursos extracurriculares.
- ❖ Counter de atención al estudiante matricula al estudiante en el sistema.
- ❖ Counter de atención al estudiante entrega formato ficha de matrícula al estudiante.

Clientes:

- ❖ Estudiantes
- ❖ Áreas de la Universidad

Requerimientos:

- ❖ Realizar la atención el tiempo promedio.
- ❖ Reducir las colas y el tiempo de atención por estudiante en el proceso de registro de matrícula.

Voz del Cliente (VOC):

La voz del cliente es poca y verificada mediante quejas, no se realizan encuestas y no cuentan con buzón de sugerencias.

- ❖ Se demoran demasiado en atender a un solo estudiante (cliente).
- ❖ La información brindada en plataforma de atención al estudiante no orienta a los padres de familia.
- ❖ No existe una buena organización en cuanto al Registro de horario
- ❖ No existe una cartilla de guía para los padres de familia para realizar el proceso de registro de matrícula.
- ❖ La programación de cursos, secciones y los horarios no son subidas al sistema en la programación que corresponde
- ❖ Se generan largas colas cada inicio de matrícula en las oficinas de cuentas corrientes, centro de idiomas, centro de informática y atención al estudiante.
- ❖ Desconocimiento de los estudiantes y padres de familia de los procesos de registro de matrícula presencial y vía web.
- ❖ Desconocimiento de los padres de familia y estudiantes de mecanismos y herramientas tecnológicos de pagos en línea a través de campus virtual, app Android y app iphone.
- ❖ No se ejecuta un plan de inducción a los padres de familia y a los ingresantes sobre el proceso de registro de matrícula vía web.

Participantes del Proceso:

- ❖ El counter de la plataforma de atención al estudiante se encarga de realizar todos los procesos de Registro de Matrícula
- ❖ El estudiante o parente de familia que solicita su matrícula.

Voz del proceso:

- ❖ Hay problemas con el cumplimiento de los cursos extracurriculares.
- ❖ Congestión y largas colas en el proceso de pago de matrícula y pensión en el campus de la universidad hasta llegar a las oficinas de atención al estudiante.

Responsable del Proceso:

- ❖ Counter de atención al estudiante

Otras Personas Interesadas

- ❖ Cliente
- ❖ Jefe de atención al estudiante
- ❖ Jefe de Registros Académicos
- ❖ Jefa de Centros de Idiomas
- ❖ Jefe de Cistec
- ❖ Jefe de cuentas corrientes
- ❖ Finanzas al estudiante

Delimitación del Proceso:

INCIO

Recepción de consultas de matrícula y documentos

FIN

- ❖ Entrega del formato de la ficha de matrícula

Proveedores:

- ❖ Cliente / Usuario
- ❖ Administración Directiva
- ❖ Oficina
- ❖ Personal/counter de atención al estudiante

C. Costo de mala calidad

Las productividades de los procesos están afectadas por la mala calidad en el caso de la Unidad Estratégica de Negocio de Atención al estudiante notamos el impacto que tiene el tiempo que el usuario recibe la atención, siendo la rapidez la clave para la atención y aumento de clientes y/o estudiantes.

Las encuestas realizadas sobre el proceso de Registro de Matricula muestran una insatisfacción del 76%

.

Por lo tanto, los costos de mala calidad del proceso están representados por la suma de los recursos aplicados al proceso que no cumplieron con los requisitos del usuario y la Dirección del Área de atención al estudiante.

Los costos de la mala calidad son por los siguientes:

- Largas colas en las oficinas de atención al estudiante.
- Insatisfacción del estudiante en la atención.
- El trato durante la atención.
- Demoras en la atención de registro de matrícula.

Como referencia podemos citar que la Universidad Autónoma del Perú recibe en cada inicio de periodo activo a más de 8572 estudiantes, la atención de registro de matrícula presencial hace que este proceso genera gastos de mala calidad ya que el personal de atención al estudiante no brinda un buen servicio. Los costos que se van a presentar están clasificados como costos directos y gastos indirectos, siendo estos últimos los gastos administrativos que involucran principalmente a las counter de atención en plataforma y/o participantes del proceso.

En las siguientes tablas se mostrará los gastos de suministros y costos de recursos humanos que se reflejaron el periodo 2015 I -2015 II - 2016 I – 2016 II, cabe mencionar que los gastos reflejados en el periodo 2016 II fueron recabados hasta el mes de setiembre 2016.

Costos de mala calidad

Centro de costos: Atención al estudiante

Año: Ene-Dic 2015

Costos y gastos de Economatos y suministros

| CATEGORIAS | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SETIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | Total general |
|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| BEBIDAS Y COMESTIBLES | 16.99 | 25.49 | 25.50 | 34.00 | 33.99 | 34.00 | 25.50 | 17.00 | 34.00 | 26.72 | 34.00 | 34.00 | S/.341.17 |
| DESCARTABLES | 2.20 | 3.01 | 2.20 | 5.50 | 3.30 | 15.61 | 1.09 | 1.09 | 2.18 | 2.56 | 4.14 | 1.35 | S/.44.24 |
| MATERIAL DE ASEO | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 134.20 | 10.49 | 0.00 | 0.00 | 8.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.27 | S/.156.36 |
| MATERIAL DE COMPUTO | 0.00 | 0.00 | 0.40 | 68.76 | 322.88 | 258.81 | 0.00 | 0.00 | 289.55 | 0.00 | 4.18 | 0.00 | S/.944.57 |
| MATERIAL DE OFICINA | 784.20 | 1194.86 | 1117.94 | 2147.55 | 2789.67 | 3594.30 | 1087.28 | 1906.09 | 2667.41 | 1981.84 | 499.97 | 1188.56 | S/.20,959.67 |
| MATERIAL PUBLICITARIO | 391.16 | 652.81 | 233.00 | 583.20 | 572.78 | 39.58 | 369.63 | 96.56 | 313.23 | 890.53 | 50.15 | 3.86 | S/.4,196.47 |
| OTROS SUM. DIVERSOS | 0.00 | 150.00 | 0.00 | 780.92 | 266.21 | 26.43 | 0.00 | 0.00 | 792.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | S/.2,016.52 |
| Total general | S/.1,194.55 | S/.2,026.18 | S/.1,379.03 | S/.3,754.13 | S/.3,999.31 | S/.3,968.73 | S/.1,483.50 | S/.2,029.14 | S/.4,099.33 | S/.2,908.92 | S/.585.15 | S/.1,231.04 | S/.28,659.01 |

Centro de costos: Atención al estudiante

Año: Ene-Sept 2016

Costos y gastos de Economatos y suministros

| CATEGORIAS | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SETIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | Total general |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-----------|-----------|---------------|
| BEBIDAS Y COMESTIBLES | 34.00 | 42.50 | 34.00 | 42.50 | 25.50 | 34.00 | 34.00 | 25.50 | 34.00 | 25.50 | 51.00 | 51.00 | S/.322.99 |
| DESCARTABLES | 2.70 | 4.26 | 1.09 | 3.21 | 3.21 | 12.34 | 7.87 | 10.19 | 22.86 | 22.86 | 67.72 | 67.72 | |
| MATERIAL DE ASEO | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 119.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 18.71 | 18.71 | S/.138.61 |
| MATERIAL DE COMPUTO | 652.22 | 0.00 | 0.00 | 179.06 | 2.52 | 0.00 | 3.38 | 66.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | S/.903.97 |
| MATERIAL DE CONSTRUCCION Y FERRETERIA | 1.40 | 0.00 | 5.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 85.00 | 85.00 | S/.92.29 |
| MATERIAL DE OFICINA | 1267.68 | 987.57 | 1137.20 | 3625.50 | 928.61 | 1555.36 | 781.28 | 720.55 | 3051.47 | 3051.47 | 14055.23 | 14055.23 | |
| MATERIAL PUBLICITARIO | 438.35 | 59.06 | 1489.43 | 59.06 | 844.31 | 29.53 | 329.53 | 29.53 | 4243.58 | 4243.58 | 7522.36 | 7522.36 | |
| OTROS SUM. DIVERSOS | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 502.18 | 0.00 | 134.81 | 0.00 | 0.00 | 816.42 | 816.42 | 1588.22 | 1588.22 | |
| Total general | S/.2,396.35 | S/.1,093.38 | S/.2,667.61 | S/.4,531.41 | S/.1,804.15 | S/.1,766.03 | S/.1,290.85 | S/.8,289.05 | S/.24,691.39 | S/.24,691.39 | | | |

Tabla 19. Costos de Atención al estudiante.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Costos de RRHH

Año: Ene-Dic 2015

| EGRESOS RRHH | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | Total general |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| CTS ADMINISTRATIVOS | -716.47 | -716.72 | -716.72 | -746.39 | -758.02 | -746.39 | -600.77 | -600.77 | -484.2 | -884.19 | -922.91 | -8494.32 | |
| ESSALUD ADMINISTRACION | -501 | -484.51 | -500.76 | -707.54 | -700.5 | -676.83 | -567.84 | -562.34 | -566.93 | -461.85 | -881.12 | -883.05 | -7494.21 |
| GRATIFICACIONES ADMINISTRACION | -1566.67 | -1566.67 | -1566.67 | -1337.5 | -1337.5 | -1952.87 | -1146.32 | -1153.59 | -1153.59 | -935.59 | -1807.6 | -1807.58 | -1732.15 |
| OTRAS REMUNERACIONES ADMINISTRA | 0 | 0 | 0 | -4800 | -1200 | -1200 | -1000 | -1000 | -1000 | -500 | -500 | -584.33 | -11784.43 |
| SUELdos ADMINISTRATIVOS | -3643.33 | -5650 | -5040.32 | -8025 | -8025 | -7425 | -5962.9 | -4251.3 | -6350 | -5150 | -9350 | -8472.59 | -77945.44 |
| VACACIONES ADMINISTRACION | 299.76 | -610.42 | -610.42 | -668.75 | -668.75 | -809.44 | -529.17 | -529.17 | -529.17 | -429.17 | -829.16 | -829.16 | -6743.06 |
| Total general | -\$/.6,127.71 | -\$/.9,028.32 | -\$/.8,434.89 | -\$/.16,285.18 | -\$/.12,689.77 | -\$/.12,810.53 | -\$/.9,807.00 | -\$/.8,097.17 | -\$/.10,200.46 | -\$/.7,960.81 | -\$/.14,852.07 | -\$/.13,499.62 | \$/.129,793.53 |

Costos de RRHH

Año: Ene-Sept 2016

| EGRESOS RRHH | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | Total general |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| CTS ADMINISTRATIVOS | -922.91 | -922.91 | -1148.89 | -1599.56 | -1265 | -1338.41 | -1338.41 | -1338.41 | -1338.41 | -1251.4 | -1233.45 | -1169.62 | -10707.18 |
| ESSALUD ADMINISTRACION | -883.18 | -875.39 | -879.38 | -1247.26 | -1271.78 | -1218.7 | -1218.7 | -1218.7 | -1218.7 | -2757.48 | -2553.34 | -2369.25 | -20509.16 |
| GRATIFICACIONES ADMINISTRACION | -1807.6 | -1807.6 | -1807.6 | -2300.22 | -2553.34 | -2553.34 | -2553.34 | -2553.34 | -2553.34 | -500.00 | -500.00 | -1513.33 | -7315.15 |
| OTRAS REMUNERACIONES ADMINISTRACION | -500.00 | -500.00 | -500.00 | -1893.33 | -968.49 | -968.49 | -968.49 | -968.49 | -968.49 | -13121.67 | -10874.35 | -13022.74 | -105786.13 |
| SUELdos ADMINISTRATIVOS | -9079.03 | -9950.00 | -9950.00 | -12691.67 | -14055.00 | -14055.00 | -14055.00 | -14055.00 | -14055.00 | -1171.24 | -2089.66 | -1171.24 | -10232.73 |
| VACACIONES ADMINISTRACION | -829.16 | -829.16 | -829.16 | -1055.13 | -1171.24 | -1171.24 | -1171.24 | -1171.24 | -1171.24 | -1171.24 | -1171.24 | -1086.8 | -10232.73 |
| Total general | -\$/.14,021.88 | -\$/.14,885.06 | -\$/.14,889.05 | -\$/.20,276.50 | -\$/.21,619.41 | -\$/.20,748.37 | -\$/.17,892.88 | -\$/.19,819.18 | -\$/.20,428.85 | -\$/.164,581.18 | -\$/.164,581.18 | -\$/.164,581.18 | -\$/.164,581.18 |

Tabla 20. Costos de RRHH.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

- ❖ Los gastos del año 2015 ascienden a **S/. 158,452.54**
- ❖ Los gastos proyectados al cierre del 2016 ascienden a **S/. 230,310.50**

Podemos afirmar que los gastos generados por la mala calidad en el año 2016 superaron los gastos del año anterior, esto debido al crecimiento poblacional de la universidad y por el aumento de personal durante ese tránsito de tiempo. Actualmente la universidad cuenta con el servicio de 6 colaboradores incluido el jefe inmediato en la oficina de atención al estudiante, los gastos de suministros y economatos se están considerando constantes ya que son costos fijos y directos que la institución utiliza para el desarrollo y la operación de sus funciones, el gasto por materiales de oficina se está considerando que puede variar durante el tiempo ya que este se ve afectado directamente por los gastos de papel y útiles de oficina que son utilizados durante el proceso de registro de matrícula.

- ❖ Los gastos generados al cierre del año 2016 por economatos ascenderían a **S/. 29,416.50** y los gastos por materiales de oficina ascenderían a **S/. 17,725.60**, este gasto prorrteado al 91% de estudiantes que registraron su matrícula presencial equivale a 7800 estudiantes, en el supuesto que este porcentaje disminuya al 40% el equivalente seria 3428 estudiantes que generaría un gasto de **S/. 7,088.00**, generando así un margen de ahorro de **S/. 10,637.60** en lo que respecta a materiales de oficina. Que representa un margen de ahorro del **60 % siendo** el nuevo gasto en economatos **S/. 40,054.10** El nuevo gasto por concepto de economatos con la aplicación de Six Sigma sería **S/. 18,778.90**
- ❖ El gasto por recursos humanos de acuerdo a lo que plantea la presente tesis es reducir de 6 a 3 counter destinados a la atención del proceso de registro de matrícula, reduciéndose así a la mitad, el gasto anual por concepto de sueldos y beneficios sociales de cada trabajador hablamos de reducir S/. 200,893.68 a **S/. 100,446.84** como vemos el margen de ahorro representa el 50% del total de gasto anual. A continuación, se muestra el porcentaje de ahorro que esperamos obtener considerando que el porcentaje de Registros de matrícula vía web sea de 60% y el presencial 40%.

Podemos observar que se proyecta un ahorro del 51,7 % anual **S/. 111,084.44**.

- ❖ **Costo Total actual**= Costos Directos + Costos Indirectos = **S/. 230,310.18**anuales.
- ❖ **Costo, Six Sigma**= Costos Directos + Costos Indirectos = **S/. 119,225.74** anuales.

PROCESO DE NEGOCIOS: REGISTRO DE MATRÍCULA EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL PERÚ

D. Procesos de Negocio:

Proceso de Registro de Matrícula en la Universidad Autónoma del Perú

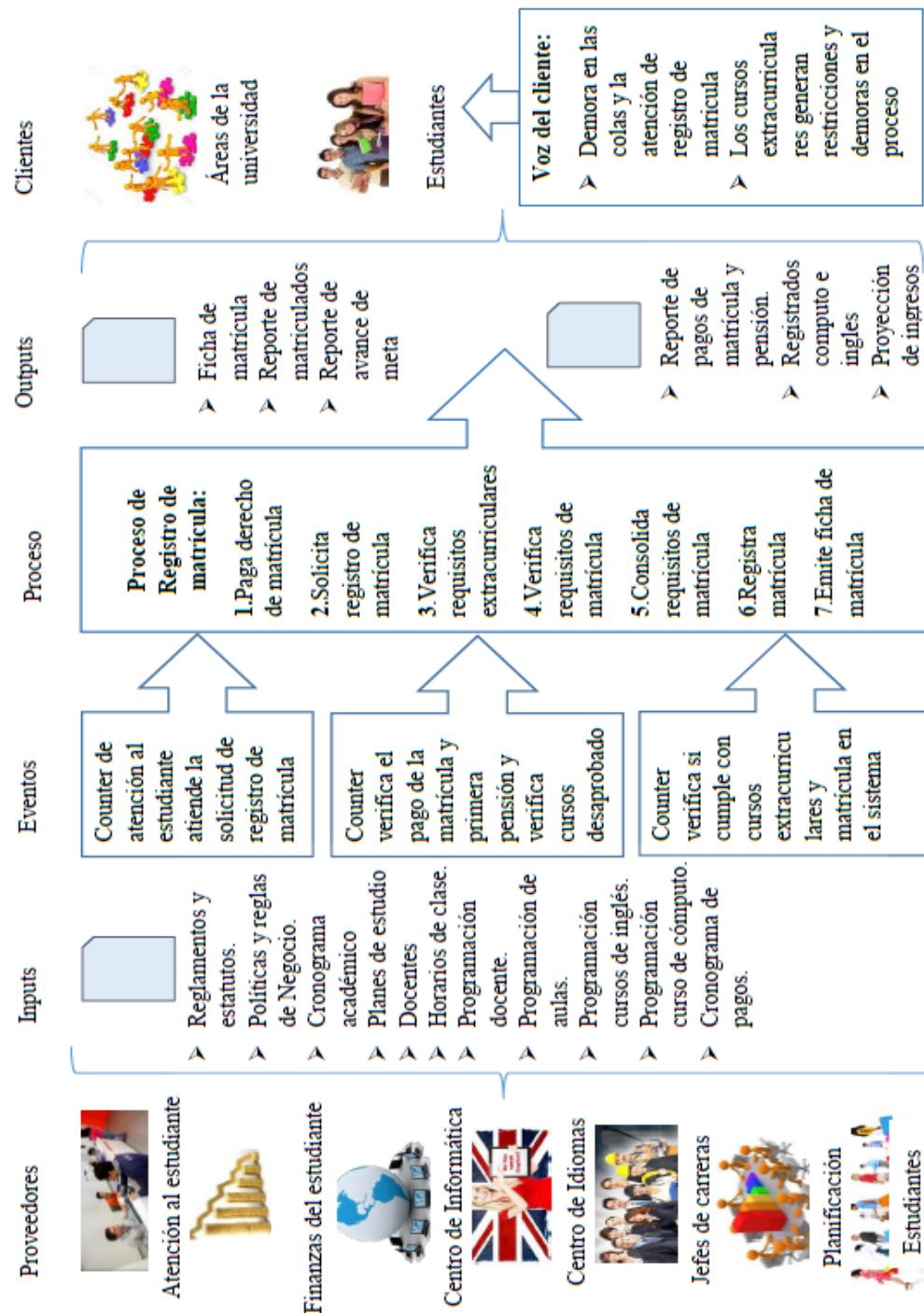


Figura 17. Proceso de Negocio del Proceso de Matrícula.

Fuente. Elaboración propia de las autoras

E. VOC to CTQ

| Voice of The Customer Worksheet | | | |
|---|--|---|--|
| Fecha: | 31 de Agosto del 2016 | | |
| Título del Proyecto: | Aplicación de la metodología Six Sigma para mejorar el proceso de Registro de Matrícula en la Universidad Autónoma del Perú. | | |
| Líder del Proyecto: | Katherine Bernardo – Jennifer Paredes | | |
| Definición de la Voz del Cliente (VoC) | Interpretación | Critical to Quality (CTQ) Metric | |
| Demora en el tiempo de atención. | La atención al usuario debe estar dentro del tiempo especificado en las políticas de la institución. | El tiempo de atención debe ser menor o igual a 15 minutos. | |
| El estudiante no está conforme con la atención. | La satisfacción del cliente después de recibir la atención debe ser buena. | La satisfacción del usuario debe ser muy buena. | |
| El estudiante y/o padres de familia no conocen la web para realizar el proceso de registro vía web. | El estudiante no recibió la inducción necesaria para el proceso de registro vía web. | Debería realizarse una campaña de inducción a los estudiantes e ingresantes. | |
| El personal de counter no muestran buen trato durante la atención. | La amabilidad mostrada al usuario debe ser muy amable para una buena comprensión. | La amabilidad hacia el usuario debe ser muy amable. | |
| Incomodidad por parte de los estudiantes por las largas colas en el campus de la Universidad. | El número de estudiantes que registran su matrícula presencial generan una alta congestión en el proceso. | El número de registros de matrícula presencial respecto al total no debe superar el 50% al término del proceso. | |
| El número de registro de matrícula vía web es mucho menor al numero de registros vía web. | El número de registros vía web debería ser mucho mayor que el proceso presencial. | El número de registros de matrícula vía web respecto al total debería incrementarse a mas del 50% al término del proceso. | |

Tabla 21. Voz del Cliente

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

F. Análisis de los Stakeholders

Tabla 22. Análisis de las Partes Interesadas.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Análisis de las “Partes Interesadas” del Proyecto | | | | | | | | | |
|---|------------------------------|----------------------------|-------------------|-----------------------------|---------------------------------|---|------------------------------------|---------------------------------------|--|
| Grupos de Interesados o Stakeholders | Relaciones con el Proyecto | | | | | Estrategias de comunicación/implicación | | | |
| | Afectados por los resultados | Posee conocimientos útiles | Facilita recursos | Tiene capacidad de decisión | Puede influir en los resultados | Reunirse de forma regular | Invitar a las reuniones del equipo | Enviar copia de acta de las reuniones | Establecer las estrategias y objetivos del negocio |
| Clientes/Estudiantes | X | | | | | | | | |
| Administración Directiva | | X | X | X | X | | X | X | X |
| Areas de soporte administrativo | | X | X | | | | | | |
| Dirección de Servicios Académicos | X | X | | X | X | X | X | X | |
| Personal/Counter atención al estudiante | X | X | | | X | | | | |

G. Diagrama del Flujograma Actual

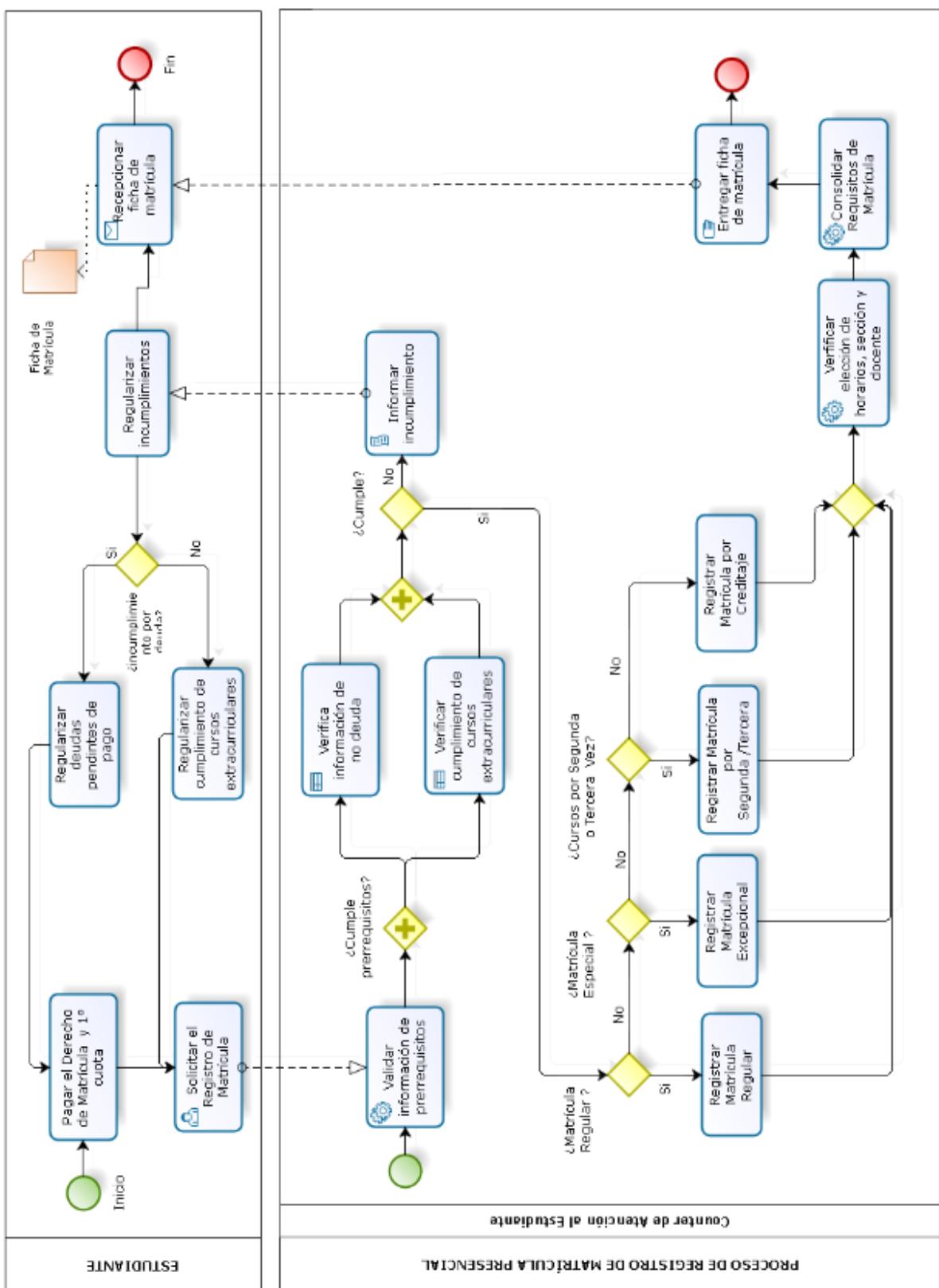


Figura 18. Flujograma Actual del Proceso de Registro.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

3.4 FASE MEDIR

Medir es una etapa clave en el camino de Six Sigma y ayuda al equipo a refinar el problema y comenzar a buscar la causa raíz.

3.4.1 Crear Plan de Recolección de Datos

Los datos para medir el proceso de registro de matrícula se harán por mediciones de:

- ❖ Porcentaje de Registro de matrícula vía web: Es la división del número de registros de matrícula vía web entre el total de matriculados por cien por ciento.
- ❖ Porcentaje de Registro de matrícula presencial: Es la división del número de registros de matrícula vía presencial entre el total de matriculados por cien por ciento.
- ❖ Tiempo de ciclo en el registro de matrícula vía web: Es el tiempo en minutos transcurridos que se demora en llevar a cabo el registro de matrícula por la vía web. Es decir, se tomará una muestra representativa que ayude a identificar el cumplimiento del tiempo de 3.5 a 6 min.
- ❖ Tiempo de ciclo en el registro de matrícula vía presencial: Es el tiempo en minutos transcurridos que se demora en llevar a cabo el registro de matrícula por la vía presencial. Es decir, se tomará una muestra representativa que ayude a identificar la demora en el tiempo de atención.
- ❖ Satisfacción del proceso de registro de matrícula vía web: Es el nivel de estado con el cual han sido atendidos los clientes al momento de realizar el proceso de registro de matrícula por la vía web. Se medirá con una encuesta el cual tomará indicadores: Muy Satisfecho, Regular, Mala, Muy Mala.
- ❖ Satisfacción del proceso de registro de matrícula vía presencial: Es el nivel de estado con el cual han sido atendidos los clientes al momento de realizar el proceso de registro de matrícula presencial. Se medirá con una encuesta el cual tomará indicadores: Muy Satisfecho, Regular, Mala, Muy Mala.
- ❖ La encuesta se realizará a los estudiantes que hayan seguido y culminado el proceso de registro de matrícula, de modo que ellos demuestren su satisfacción o descontento. Además de verificar con ellos el tiempo en las colas.

3.4.2 Árbol de CTQ

| VOC | CTQ | Especificaciones | y i | KPI |
|--|--|--|--|--|
| Demora en el tiempo de atención presencial. | El tiempo de atención debe ser menor o igual a 15 minutos. | 5 a 15 minutos | La atención de los usuarios demora demasiado. | Tiempo de registro de matrícula presencial |
| El tiempo para el registro vía web es óptimo | El tiempo de atención debe ser menor o igual a 6 minutos. | 2 a 6 minutos | El servicio web cumple con las necesidades del cliente. | Tiempo de registro de matrícula vía web |
| El estudiante no está conforme con la atención del proceso presencial | La satisfacción del estudiante debe ser muy buena. | 4 - 5 puntos que Equivale a Buena, Muy Buena | La satisfacción del cliente es mala. | Satisfacción |
| El estudiante no está conforme con la atención del proceso vía web | La satisfacción del estudiante debe ser muy buena. | 4 - 5 puntos que Equivale a Buena, Muy Buena | La satisfacción del cliente es regular. | Satisfacción |
| El número de estudiantes que registran su matrícula presencial por periodo activo excede lo establecido. | El % de registros de matrícula presencial no debe pasar el 50% | Al culminar el periodo activo de matrícula el presencial este no deberá superar el 40% | El número de registros presenciales al término del periodo excede lo establecido. | % de Registros de matrícula Presencial |
| El número de estudiantes que registran su matrícula vía web por periodo activo debería ser superior al presencial. | El % de registros de matrícula web debe superar el 50%. | Al culminar el periodo activo de matrícula el registro vía web deberá superar el 60% | El número de registros vía web al término del periodo no llega ni al 10% respecto al total | % Registros de matrícula vía web |

Tabla 23. .Árbol de CTQ.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

3.4.3 Definiciones Operativas

| KPI | Descripción | Tipo de Medida | Unidad de Medida | Especificaciones | ¿Dónde y cuándo se medirá? | ¿Quién lo medirá? |
|--|--|----------------|------------------|---|--|--------------------|
| Tiempo de ciclo en el registro de matrícula vía web | El tiempo de atención debe ser menor o igual a 15 minutos. | Continua | Minutos | 5 a 15 minutos | En el área atención al estudiante 27/10/2016 | Katherine Bernardo |
| Tiempo de ciclo en el registro de matrícula presencial | El tiempo para registrarse vía web debe ser menor o igual a 6 minutos. | Continua | Minutos | 2 a 6 minutos | En el área atención al estudiante 27/10/2016 | Katherine Bernardo |
| Satisfacción en el proceso de registro de matrícula presencial | La satisfacción del usuario debe ser muy buena. | Discreta | Puntos | 4 - 5 puntos que Equivale a Buena, Muy Buena | En el área de atención al estudiante 10/10/2016 - 13/10/2016 | Jennifer Paredes |
| Satisfacción en el proceso de registro de matrícula vía web | La satisfacción del usuario debe ser muy buena. | Discreta | Puntos | 4 - 5 puntos que Equivale a Buena, Muy Buena | En el área de atención al estudiante 10/10/2016 - 13/10/2016 | Jennifer Paredes |
| % de Registros de matrícula Presencial | El número de registros presenciales al término del periodo no debe exceder lo establecido al menos el 40% del total. | Discreta | % | 40% a 50% registros presenciales al cierre del periodo de matrícula | En el área de DTI 31/08/16 – 5/09/16 22/10/16 – 22/10/16 | Katherine Bernardo |
| % Registros de matrícula vía web | El número de registros vía web al término del periodo debe superar las expectativas al 60% | Discreta | % | 50% a 60% al menos al cierre del periodo de matrícula | En el área de DTI 6/09/16 – 09/09/16 22/10/16 – 22/10/16 | Katherine Bernardo |

Tabla 24. Definiciones Operativas.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

3.4.4 Ejecutar el Plan de Recolección de Datos

Análisis Estadístico I

Capacidad del Proceso De Registro de Alumnos Matriculados por la Vía Web

Resumen

El presente informe comprende los análisis necesarios para desarrollar la fase Medir de la Metodología Lean Six Sigma.

Como primer paso se han definido los indicadores a medir y sus especificaciones, se ha determinado el tamaño de la muestra y se ha realizado el análisis de capacidad para cada indicador.

Es necesario indicar que cada indicador ha sido tratado en función de su naturaleza, es decir, se han usado pruebas estadísticas para datos discretos y continuos.

Análisis de Capacidad del Proceso de Registro de Matrícula por vía WEB

El estudio de la capacidad del proceso se realizó para determinar la línea base del Indicador de % de Matrícula por vía Web y sus Indicadores relacionados. Algunos de los indicadores medidos son continuos y otros discretos, es por ello que cada uno fue tratado con las herramientas definidas para cada caso. El objetivo de este análisis fue determinar si el proceso actual podía satisfacer los requerimientos (especificaciones) definidos como meta, es decir, que el % de alumnos Matriculados por vía Web en la Universidad Autónoma del Perú sea de por lo menos un 60%.

A continuación, se muestran las pruebas estadísticas realizadas, sus resultados e interpretaciones de las mismas.

Para realizar el análisis de capacidad del proceso, se realizó el siguiente procedimiento:

- a) Definir el Indicador Principal: Es el indicador que da cuenta del problema que se pretende resolver, en nuestro caso el bajo nivel de Registro por la vía Web.
- b) Definir los Indicadores Relacionados: Se trata de los Indicadores que pueden verse afectados positiva o negativamente por el Indicador principal.
- c) Definir el estándar de desempeño: Para cada uno de los Indicadores se definieron sus especificaciones, en función de las metas definidas por la Universidad Autónoma.
- d) Determinación del tamaño de muestra: Para determinar la capacidad de proceso es necesario tomar un tamaño de muestra adecuado para el análisis estadístico, este tamaño de muestra adecuado nos garantiza la confiabilidad de los resultados.

Para hacer esta medición, utilizamos la potencia estadística, que es la probabilidad de que la prueba identifique una diferencia o un efecto significativo cuando realmente existe. Para la determinación del tamaño de muestra se ha usado el software Minitab.

- e) Análisis de la capacidad del proceso: Para determinar la capacidad del proceso se utilizó el software Minitab, se analizó la capacidad del proceso para cumplir con las especificaciones definidas para cada Indicador.

- Origen de los datos

Los datos fueron recolectados del Registro de matrícula de la Universidad Autónoma del Perú, de los períodos 2015 I, 2015 II y de los períodos 2016 I y 2016 II.

- Herramientas

Selección del programa estadístico para el análisis de datos. - Se seleccionó el software estadístico Minitab 17 para el tratamiento de los datos recolectados, los criterios para su selección fueron:

Requisitos de hardware: Configuración mínima que requiere el computador para poder instalar el paquete estadístico, esto es: memoria RAM, coprocesador matemático, disco duro, tarjeta gráfica, unidad de CD.

Características generales: Operatividad, Data (capacidad de archivos), Comunicación (importar y exportar), Gráficos (Diversidad de gráficos y su calidad), Costo del paquete.

Para realizar el análisis estadístico se ha utilizado el Software Minitab.

Las herramientas utilizadas fueron:

- Potencia y tamaño de la muestra.
- Análisis de capacidad binomial.
- Análisis de capacidad normal.
- Resumen gráfico.
- Gráficos de control.
- Diseño

Las variables analizadas fueron:

- Indicador Principal:
- % Matrícula por la vía Web.
- Indicador Relacionado:
- % Matrícula por la vía presencial.

- Tiempos de ciclo de registro por la vía Web.
- Tiempos de ciclo de registro por la vía presencial.
- % Satisfacción del estudiante que registra su matrícula vía web
- % Satisfacción de estudiante que registra su matrícula presencialmente

3.4.5 Capacidad del proceso para KPIs

Análisis e Interpretación de Resultados:

Indicador Principal:

- **Indicador: % de alumnos matriculados por la vía Web.**
- Objetivo: Mide la proporción de alumnos matriculados por los aplicativos y plataforma Web desarrollados por la Universidad Autónoma del Perú.
- Fórmula matemática:

$$\% \text{ de matriculados} = \frac{\# \text{ Matriculados vía Web}}{\# \text{ Total de alumnos matriculados}} \times 100$$

- Especificaciones:
 - o LSE: 80%
 - o LIE: 60%
- **Indicador: % de alumnos matriculados por la vía presencial.**
- Objetivo: Mide la proporción de alumnos matriculados en las instalaciones de la Universidad Autónoma del Perú
- Fórmula matemática:

$$\% \text{ de matriculados} = \frac{\# \text{ Matriculados vía presencial}}{\# \text{ Total de alumnos matriculados}} \times 100$$

- Especificaciones: Especificaciones:
 - o LSE: 40%
 - o LIE: 20%

- **Indicador: Tiempo de registro por la vía Web.**
- Objetivo: Mide el tiempo promedio, en minutos, necesario para el registro de matrícula por la vía Web en la Universidad Autónoma del Perú.
- Fórmula matemática:

$$\text{Tiempo de Registro Vía Web} = \frac{\text{Tiempo desde que se ingresa al aplicativo hasta el término del registro de matrícula}}{\text{de matrícula}}$$

- LSE: 2 min
- LIE: 6 min

- **Indicador: Tiempo de registro por la vía presencial.**
- Objetivo: Mide el tiempo promedio, en minutos, necesario para el registro de matrícula en las instalaciones de la Universidad Autónoma del Perú.
- Fórmula matemática:

$$\text{Tiempo de Registro Vía Presencial} = \frac{\text{Tiempo desde que se inicia el registro presencial hasta el término del registro de matrícula}}{\text{de matrícula}}$$

- Especificaciones:
 - LSE: 5 min
 - LIE: 15 min

Determinación del tamaño de muestra para el análisis de la capacidad del proceso:
 Para la elección del número de observaciones a realizar se utilizó el Software Minitab, se tomó como referencia la base de datos de alumnos registrados en los períodos 2015 y 2016, el valor en % de la proporción a detectar, el tipo de distribución y margen de error.
 Los resultados se muestran a continuación:

Estimación del Tamaño de muestra para Potencia y Tamaño de muestra para 1 proporción:

- Tipo de datos: Discretos.
- Parámetro: Proporción.
- Distribución: Binomial.

- Valores alternativos de: 0.2
- Valores de potencia: 95%
- P hipotetizada: 0.6

Resultados:

- Margen de error: 0.05
- Tamaño de muestra: 17 datos del % de matrícula por la vía Web.

A continuación, se muestran los resultados de la prueba realizada para determinar el tamaño de la muestra:

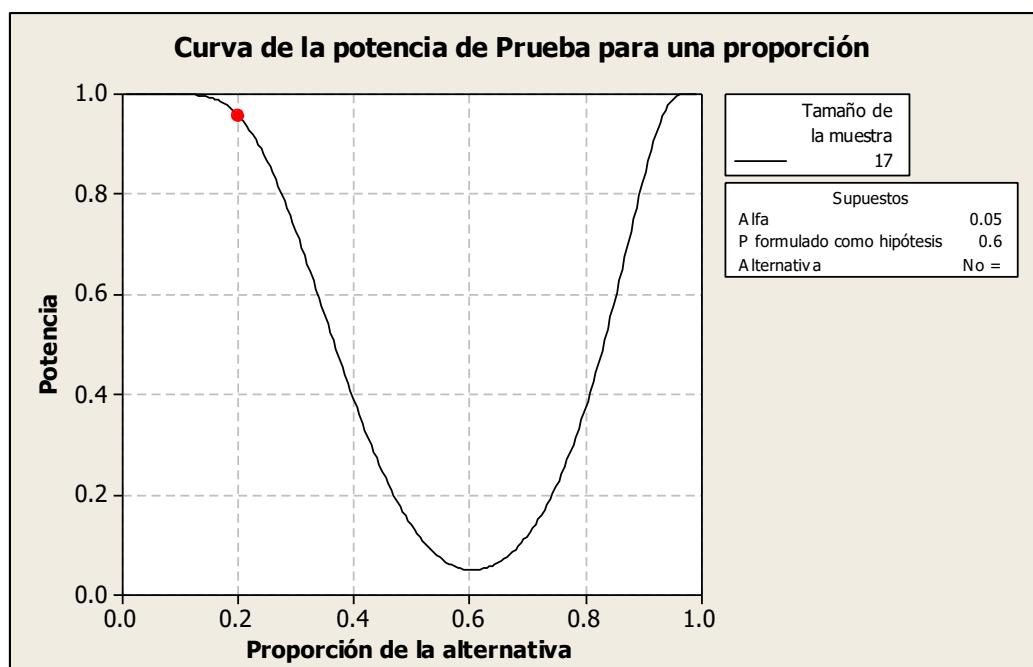


Figura 19. Gráfica de Potencia y Tamaño de Muestra.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Interpretación de la gráfica: La gráfica muestra la curva de potencia de prueba para una proporción y su relación con la potencia de prueba, 95% en nuestro caso, y la proporción de la alternativa, es decir, la proporción que se requiere detectar. Los resultados indican que con 17 muestras podemos tener una alta confiabilidad en las pruebas realizadas.

3.4.6 Análisis de la capacidad del proceso

El análisis de la capacidad del proceso fue realizado para cada uno de los indicadores identificados, a continuación, se detallan las pruebas realizadas:

❖ **Análisis de la capacidad de Proceso:** % de Alumnos matriculados por la vía Web:

a) Parámetros del análisis:

- Tipo de dato: Discreto.
- Tamaño de muestra: 17 muestras de los períodos de matrícula 2015 y 2016 (Anexo 1).
- Potencia de la prueba: 95%

b) Prueba estadística:

- Pruebas a realizar: Resumen gráfico, Gráfico de control y Análisis de la capacidad del proceso.

Resumen Gráfico: A continuación, se muestra el resumen gráfico descriptivo para el indicador evaluado.

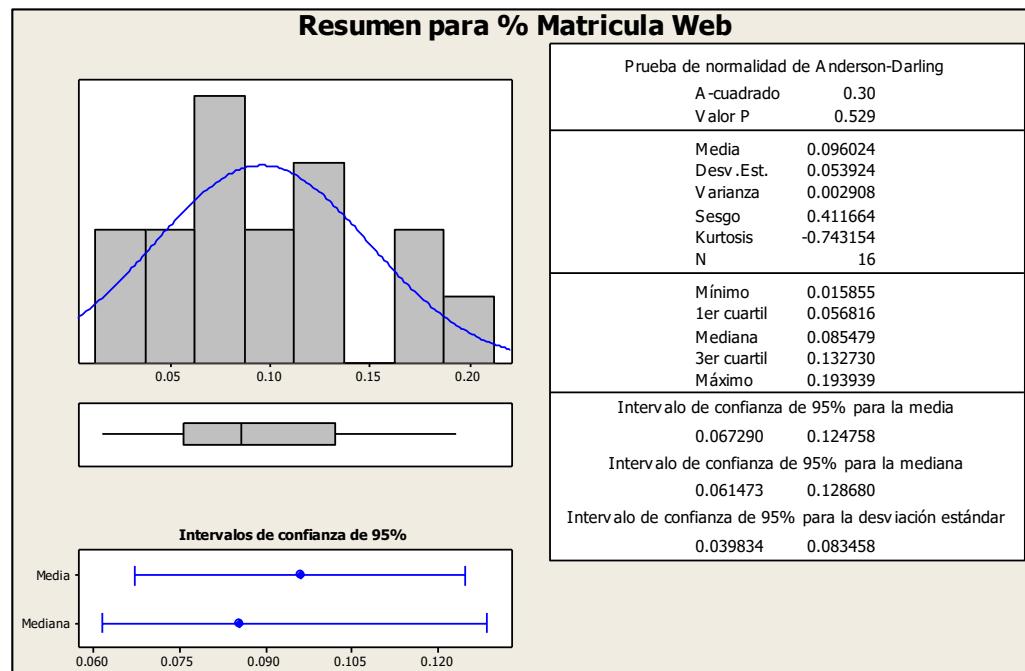


Figura 20. Gráfica de Resumen para % Matrícula Web.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

3.4.7 Gráficas de Control

El histograma muestra una distribución normal de los datos, el valor de p : 0.529, el promedio del % de alumnos matriculados por la vía Web es de 9.6%, con una desviación estándar de 0.05, el intervalo de confianza es de 0.067 a 0.12 para dicho indicador.

Gráfico de Control: para realizar este análisis se utilizó la Gráfica de Control tipo P, para proporciones, a continuación, se muestra la gráfica:

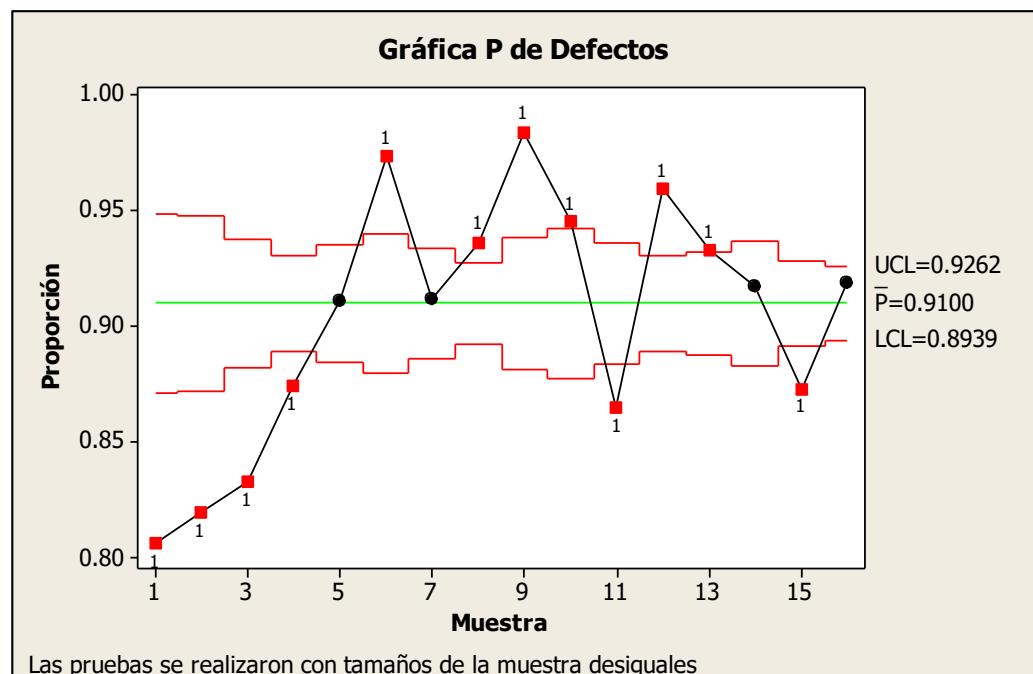


Figura 21. Gráfica de P de Defectos.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Los datos graficados corresponden a la proporción defectuosa (% alumnos que usan la vía presencial).

El promedio de los datos evaluados es de 91% y los límites de control naturales del proceso son para el LCL: 89% y para el UCL: 92%.

La gráfica de control P evidencia que el proceso no se encuentra dentro de control, es decir, el proceso actual es muy inestable e impredecible. En la gráfica se puede apreciar como los puntos rojos (1) se encuentran fuera de los límites de control superior e inferior.

Capacidad de Proceso: A continuación, se muestra el análisis de la capacidad del proceso, en nuestro caso, se utilizó el Análisis de capacidad (Distribución binomial) puesto que los datos son discretos. Este análisis examina la proporción de defectuosos para cada muestra entre las diferentes muestras.

Análisis de capacidad - Binomial consta de cuatro gráficas y una tabla de resultados en una sola ventana. La tabla de resultados provee estadísticas de resumen y un índice de capacidad que puede ayudar a evaluar la capacidad del proceso. A continuación, se muestran los resultados:

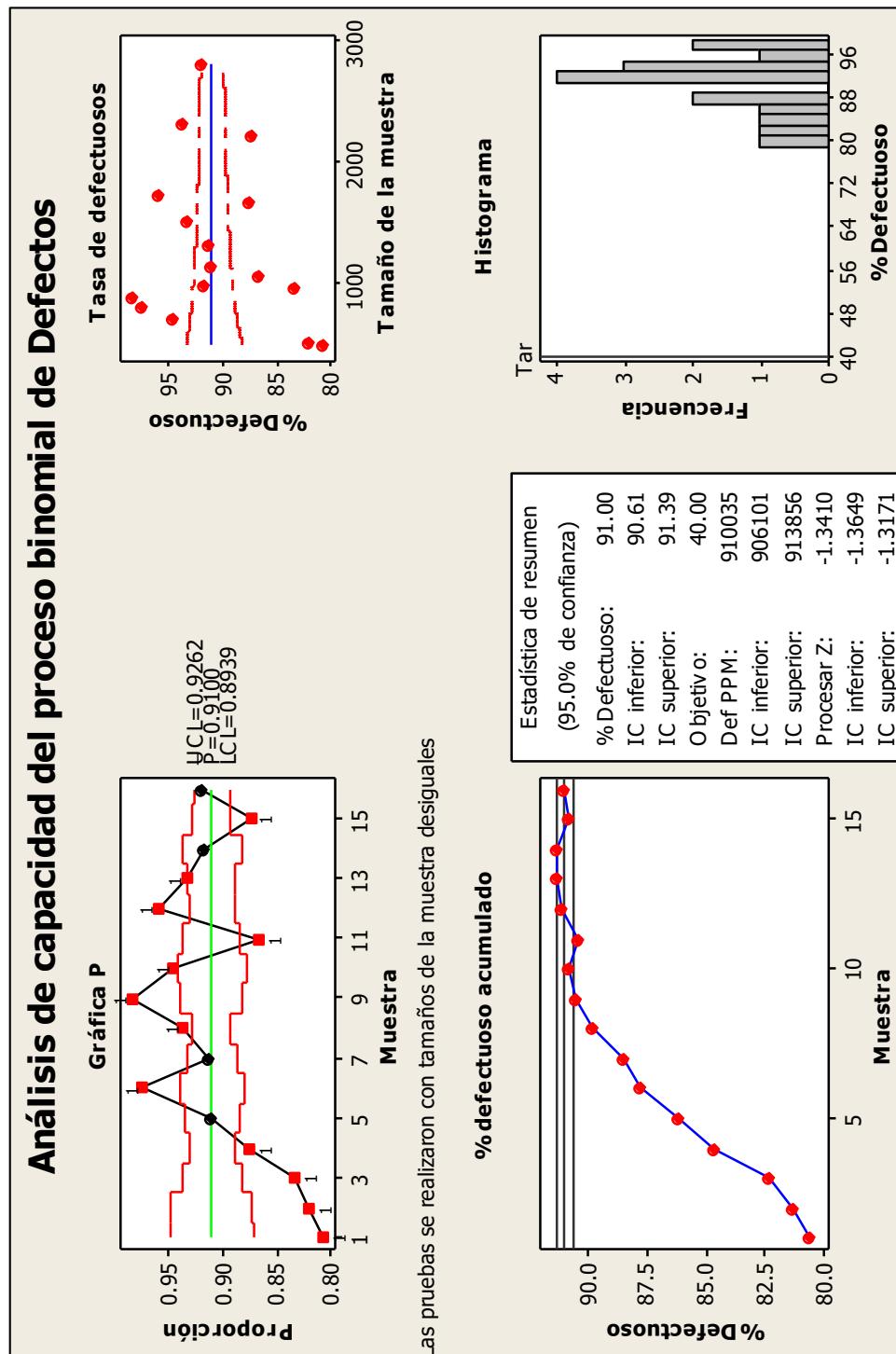


Figura 22. Análisis de Capacidad del Proceso Binomial de Defectos

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

La gráfica P determina si la proporción de defectuosos por muestra está bajo control, en nuestro caso se evidencia que los datos se encuentran fuera de control, el proceso actual es muy inestable.

La tasa de defectuosos evalúa el supuesto de que la tasa de defectuosos no es afectada por el tamaño de la muestra, en nuestro caso la tasa de defectuosos se encuentra distribuida aleatoriamente entre los diferentes tamaños de muestra.

La gráfica % Defectuoso acumulado nos permitió determinar si la cantidad de los datos recolectados es suficiente. La gráfica muestra que el % Defectuoso se estabiliza después de varias muestras.

El histograma muestra la distribución de los datos analizados y el objetivo de 40% para el análisis realizado.

La tabla Estadísticas de resumen muestra lo siguiente:

- **%Defectuoso** – El estimado del % de Defectuosos (alumnos matriculados por la vía presencial) es de 91%.

- El límite de confianza superior: 91.4%
 - El límite de confianza inferior: 90.6%

Este análisis nos permite inferir que el % de alumnos que se matriculan presencialmente oscila entre 90.6% y 91.4%.

- **Def PPM** – El estimado de defectos por millón de oportunidades es de 910035 PPM.

- El límite de confianza superior: 906101
 - El límite de confianza inferior: 913856

Este análisis nos permite inferir que entre 906101 y 913856 alumnos se matriculan presencialmente (defectuosos en nuestro estudio).

- **Z del proceso** – Este es el índice de capacidad para el proceso. Los valores de Z más grandes indican que el proceso está funcionando mejor. En nuestro caso el valor de Z es de -1.34, e ideal debe ser 2 como mínimo, lo cual indica que el valor

sigma de nuestro proceso es muy bajo. Para la determinación de la sigma del proceso se recurrió a la tabla de nivel sigma Vs Defectos PPM, el valor obtenido es de **0.5 sigmas** para el proceso analizado.

❖ **Análisis de la capacidad de Proceso:** % de Alumnos matriculados por la vía presencial:

a) Parámetros del análisis:

- Tipo de dato: Discreto.
- Tamaño de muestra: 17 muestras de los períodos de matrícula 2015 y 2016 (Anexo 2).
- Potencia de la prueba: 95%

b) Prueba estadística:

- Pruebas a realizar: Resumen gráfico, Gráfico de control y Análisis de la capacidad del proceso.

Resumen Gráfico: A continuación, se muestra el resumen gráfico descriptivo para el indicador evaluado.

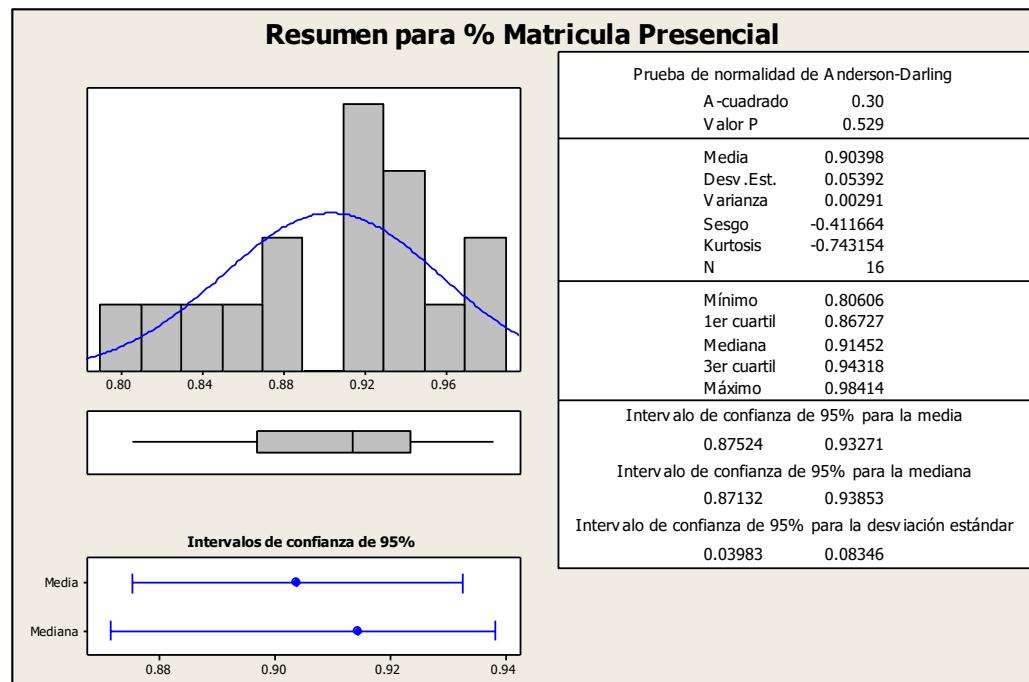


Figura 23. Resumen para % Matrícula Presencial

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

El histograma muestra una distribución normal de los datos, el valor de p: 0.529, el promedio del % de alumnos matriculados por la vía presencial es de 90.3%, con una

desviación estándar de 0.05, el intervalo de confianza es de 0.87 a 0.93 para dicho indicador.

Gráfico de Control: para realizar este análisis se utilizó la Gráfica de Control tipo P, para proporciones, a continuación, se muestra la gráfica:

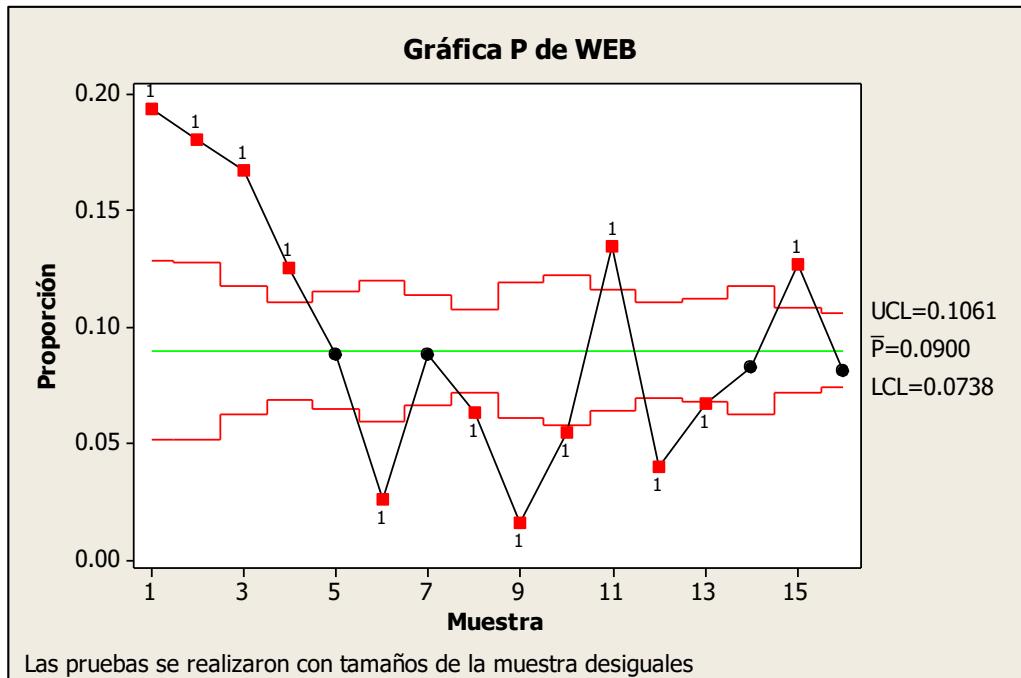


Figura 24. Gráfica P de Web.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Los datos graficados corresponden a la proporción defectuosa para este caso (%) alumnos que usan la vía Web).

El promedio de los datos evaluados es de 9% y los límites de control naturales del proceso son para el LCL: 7.38% y para el UCL: 10.61%.

La gráfica de control P al igual que el caso del indicador evaluado anteriormente evidencia que el proceso es inestable. En la gráfica se pueden apreciar puntos rojos (1) que se encuentran fuera de los límites de control superior e inferior.

Capacidad de Proceso: A continuación de muestra el análisis de la capacidad del proceso, en nuestro caso, se utilizó el Análisis de capacidad (Distribución binomial) puesto que los datos son discretos. Este análisis examina la proporción de defectuosos para cada muestra entre las diferentes muestras.

Análisis de capacidad - Binomial consta de cuatro gráficas y una tabla de resultados en una sola ventana. La tabla de resultados provee estadísticas de resumen y un índice de capacidad que puede ayudar a evaluar la capacidad del proceso. A continuación, se muestran los resultados:

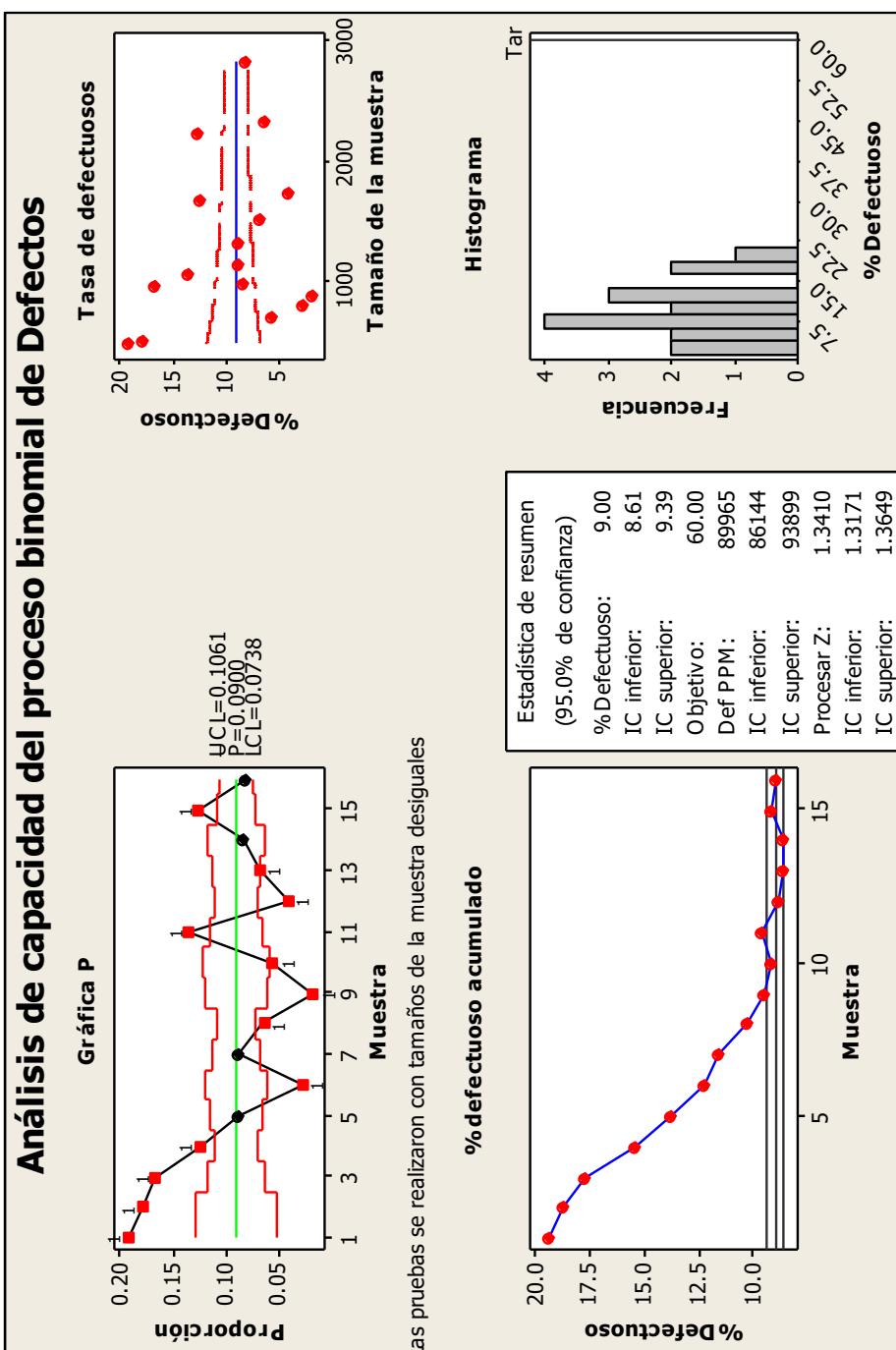


Figura 25. Análisis de Capacidad del Proceso Binomial de Defectos.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

La gráfica P determina si la proporción de defectuosos por muestra está bajo control, en nuestro caso se evidencia que los datos se encuentran fuera de control, el proceso actual es muy inestable.

La tasa de defectuosos evalúa el supuesto de que la tasa de defectuosos no es afectada por el tamaño de la muestra, en nuestro caso la tasa de defectuosos se encuentra distribuida aleatoriamente entre los diferentes tamaños de muestra.

La gráfica % Defectuoso acumulado nos permitió determinar si la cantidad de los datos recolectados es suficiente. La gráfica muestra la data recolectada es suficiente, puesto que el % Defectuoso se estabiliza después de varias muestras.

El histograma muestra la distribución de los datos analizados y el objetivo de 60% para el análisis realizado en este caso.

La tabla Estadísticas de resumen muestra lo siguiente:

%Defectuoso – El estimado del % de Defectuosos (alumnos matriculados por la vía Web) es de 9%.

- El límite de confianza superior: 9.39%
- El límite de confianza inferior: 8.61%

Este análisis nos permite inferir que el % de alumnos que se matriculan por la vía Web con el proceso actual oscila entre 8.6% y 9.4%.

Def PPM – El estimado de defectos por millón de oportunidades es de 89965 PPM.

- El límite de confianza superior: 93899
- El límite de confianza inferior: 86144

Este análisis nos permite inferir que entre 86144 y 93899 alumnos se matriculan por la vía Web (defectuosos en este caso de análisis).

Z del proceso – Este es el índice de capacidad para el proceso. Los valores de Z más grandes indican que el proceso está funcionando mejor. En nuestro caso el valor de Z es de 1.34, el ideal debe ser 2 como mínimo, lo cual indica que el valor sigma de nuestro proceso no llega a alcanzar el nivel deseado. Para la determinación de la sigma del proceso se recurrió a la tabla de nivel sigma Vs Defectos PPM, el valor obtenido es de **3 sigmas** para el proceso analizado.

❖ **Análisis de la capacidad de Proceso:** Tiempo de registro de Alumnos matriculados por la vía Web:

a) Parámetros del análisis:

- Tipo de dato: Continuo.
- Tamaño de muestra: 30 muestras del periodo 2016 (Anexo 3).
- Potencia de la prueba: 95%

b) Prueba estadística:

- Pruebas a realizar: Resumen gráfico, Gráfico de control y Análisis de la capacidad del proceso.

Resumen Gráfico: A continuación, se muestra el resumen gráfico descriptivo para el indicador evaluado.

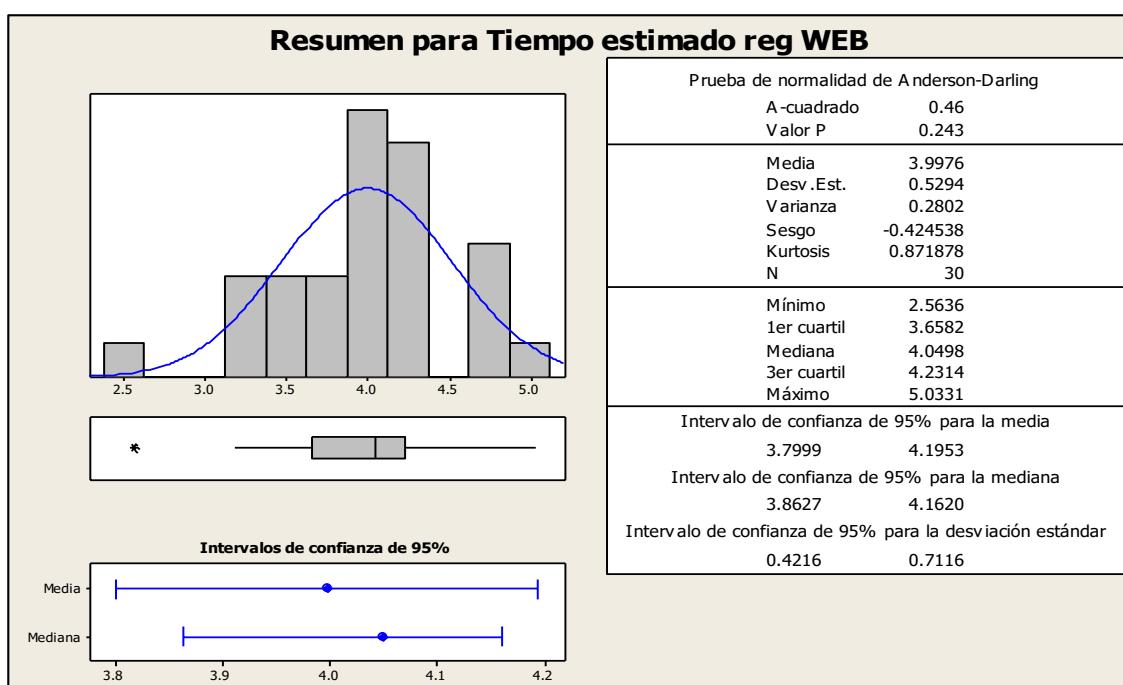


Figura 26. Gráfica de Resumen para Tiempo Estimado Reg. Web.

Fuente. Elaboración propia de las autoras

El histograma muestra una distribución normal de los datos, el valor de p: 0.243, el promedio del tiempo de registro es de 4 min, con una desviación estándar de 0.5, el intervalo de confianza es de 3.8 a 4.2 minutos para dicho indicador.

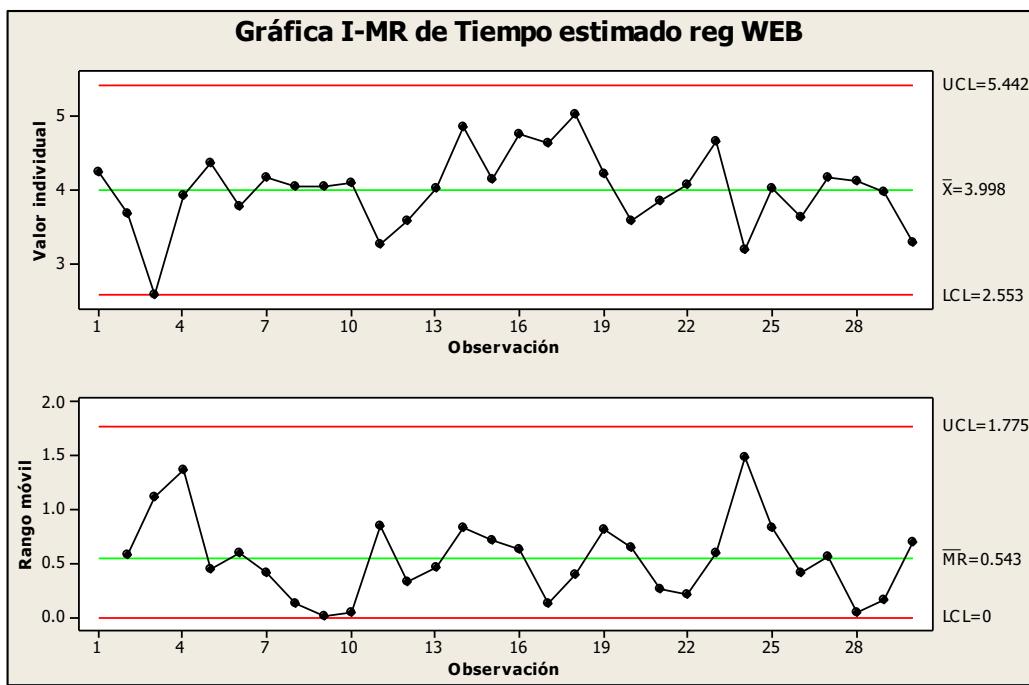


Figura 27. Gráfica I-MR de Tiempo Estimado Reg. Web.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Gráfico de Control: para realizar este análisis se utilizó la Gráfica de Control para datos individuales, a continuación se muestra la gráfica:

Los datos graficados corresponden al tiempo de registro por la vía Web.

El promedio de los datos evaluados es de 4 minutos y los límites de control naturales del proceso son para el LCL: 2.55 y para el UCL: 5.44.

La gráfica de control del indicador evaluado evidencia que el proceso es estable, es decir, no se identifica la presencia de causas especiales.

Capacidad de Proceso: A continuación de muestra el análisis de la capacidad del proceso, en nuestro caso, se utilizó el Análisis de capacidad (Distribución normal) puesto que los datos son continuos y siguen una distribución normal.

- Análisis de capacidad – Evalúa la capacidad del proceso para cumplir con las especificaciones.

A continuación, se presenta la gráfica de análisis de capacidad:

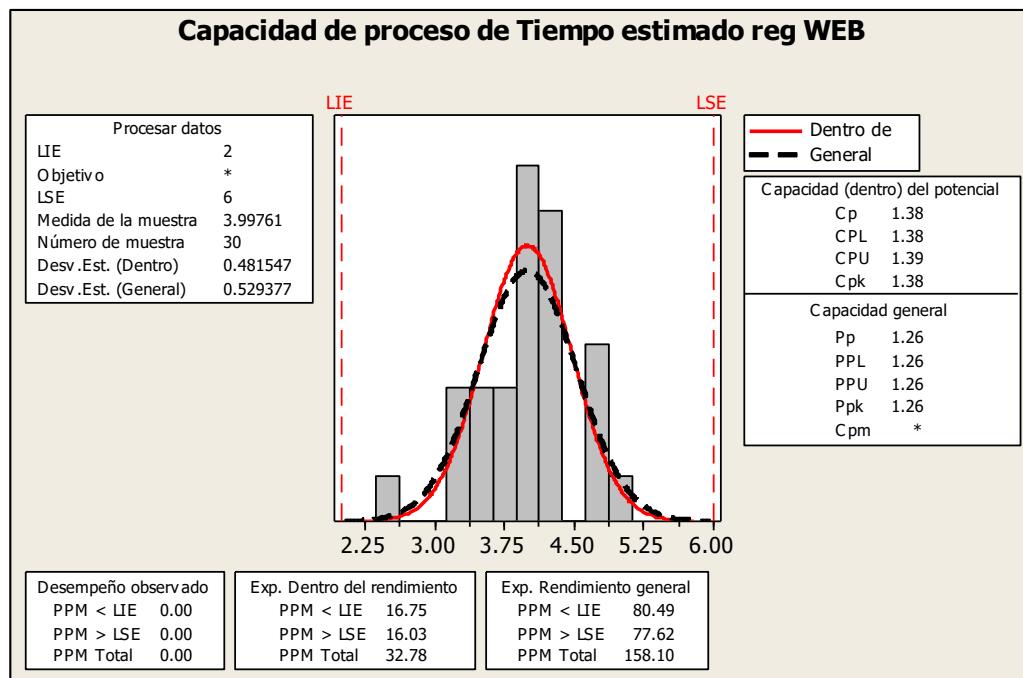


Figura 28. Gráfica de Capacidad de Proceso de Tiempo Estimado Reg Web.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Capacidad Potencial:

- Cp – Este índice relaciona la dispersión del proceso (la variación de 6-s) con la dispersión de especificación. En otras palabras, Cp relaciona la forma como funciona el proceso con la forma como debería estar funcionando.

Es por ello que cuando el valor del Cp es inferior a 1 podemos inferir que las causas del bajo desempeño se relacionan con el diseño del proceso. En nuestro caso al evaluar el Cp del tiempo de Registro por la vía Web, nos ha dado como resultado 1.38, este índice nos confirma que el proceso actual es capaz de realizarse en el tiempo estimado (especificaciones de 2 a 6 minutos).

- Cpk – El valor del Cpk es el valor mínimo de CPU y CPL.

Este índice incorpora información relacionada con la dispersión del proceso y la media del proceso y, de esta manera, mide cómo el proceso está funcionando realmente. En nuestro análisis el valor del cpk fue de 1.38, esto quiere decir que el proceso analizado estuvo centrado a las especificaciones establecidas para el proceso de registro por la vía Web.

Capacidad general:

- Pp – Este índice relaciona la dispersión del proceso (la variación de 6-s) con la dispersión de especificación en el largo plazo. En otras palabras, Pp relaciona la forma como está funcionando el proceso con la forma como debería estar funcionando. En nuestro caso de análisis el valor del Pp fue de 1.26, este valor nos indicó que el proceso era estable y capaz de cumplir las especificaciones definidas para el proceso en el largo plazo.
- Ppk – Este índice es el menor valor entre el PPU y PPL.

El Ppk incorpora información sobre la dispersión del proceso y la media del proceso, por lo que representa una medición de cómo el proceso está funcionando realmente en el largo plazo. En nuestro caso el valor del Ppk fue de 1.26, esto quiere decir que el proceso analizado fue estable y estuvo centrado a las especificaciones en el largo plazo.

❖ Análisis de la capacidad de Proceso: Tiempo de registro de Alumnos matriculados por la vía presencial:

a) Parámetros del análisis:

- Tipo de dato: Continuo.
- Tamaño de muestra: 30 muestras del periodo 2016 (Anexo 4).
- Potencia de la prueba: 95%

b) Prueba estadística:

- Pruebas a realizar: Resumen gráfico, Gráfico de control y Análisis de la capacidad del proceso.

Resumen Gráfico: A continuación, se muestra el resumen gráfico descriptivo para el indicador evaluado.

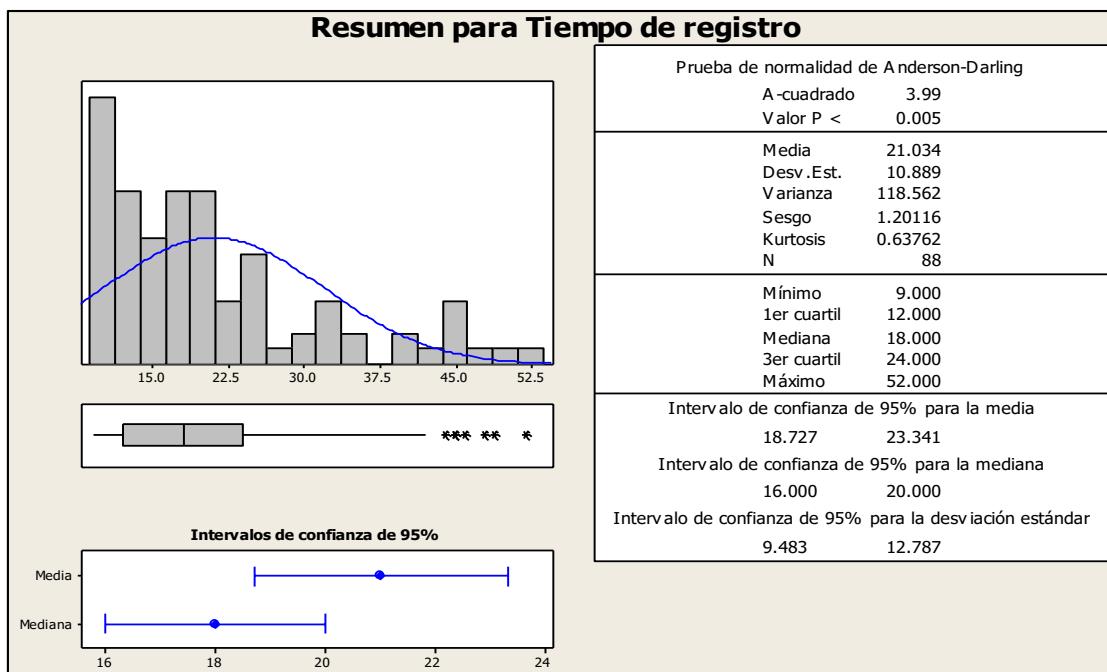


Figura 29. Gráfica de Resumen para Tiempo de Registro.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

El histograma muestra que los datos no siguen una distribución normal, el valor de p: 0.005 corrobora esta afirmación, el promedio del tiempo de registro es de 21 min, con una desviación estándar de 10.9, el intervalo de confianza es de 18.7 a 23.3 minutos para dicho indicador.

Gráfico de Control: para realizar este análisis se utilizó la Gráfica de Control para datos individuales, a continuación, se muestra la gráfica:

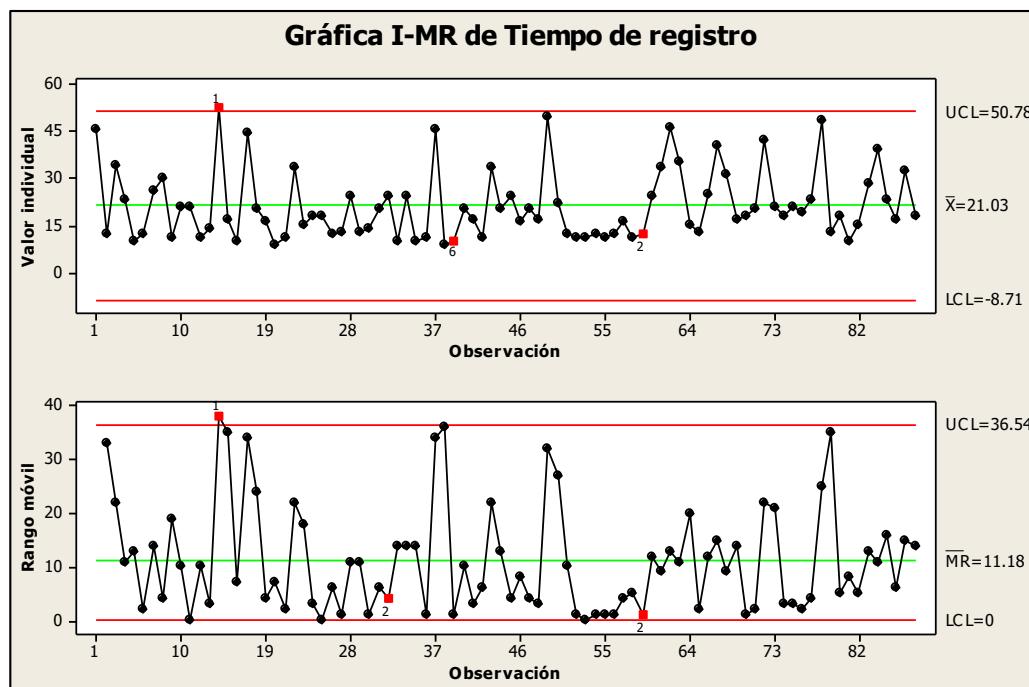


Figura 30. Gráfica I-MR de Tiempo de Registro.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Los datos graficados corresponden al tiempo de registro por la vía presencial.

El promedio de los datos evaluados es de 21 minutos y los límites de control naturales del proceso son para el LCL: 8.7 min y para el UCL: 50.8 min.

La gráfica de control

Del indicador evaluado evidencia que el proceso no es estable, es decir, el proceso tiene mucha variabilidad y presencia de causas especiales.

Capacidad de Proceso: A continuación de muestra el análisis de la capacidad del proceso, en nuestro caso, se utilizó el Análisis de capacidad (Distribución normal) puesto que los datos son continuos y siguen una distribución normal.

Análisis de capacidad – Evalúa la capacidad del proceso para cumplir con las especificaciones.

A continuación, se presenta la gráfica de análisis de capacidad:

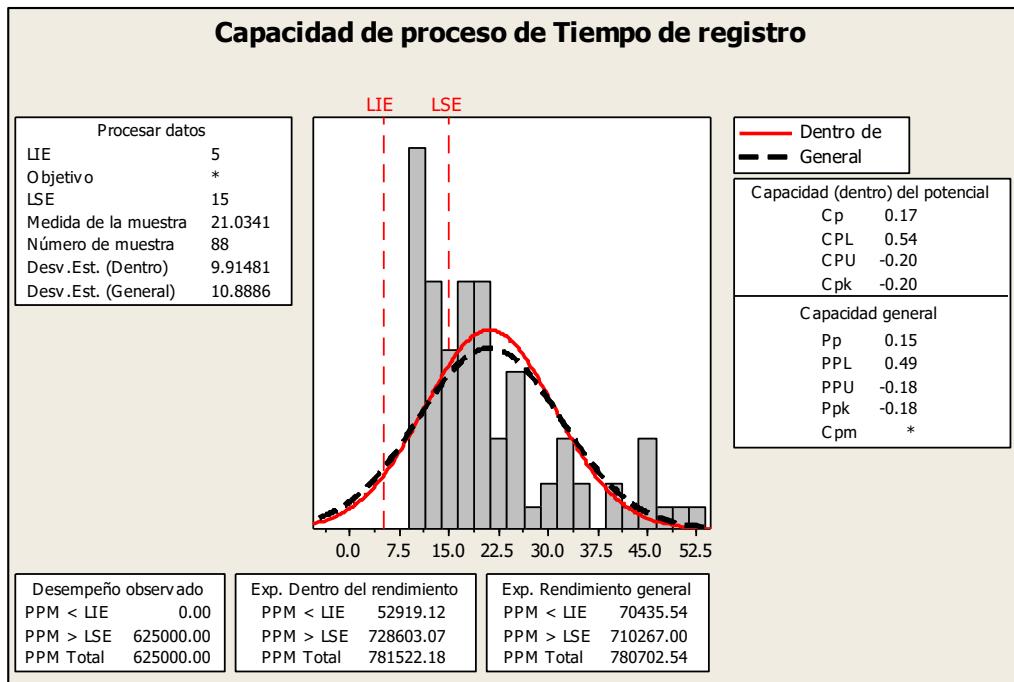


Figura 31. Gráfica de Capacidad de Proceso de Tiempo de Registros.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Capacidad Potencial:

- Cp – Este índice relaciona la dispersión del proceso (la variación de 6-s) con la dispersión de especificación. En otras palabras, Cp relaciona la forma como funciona el proceso con la forma como debería estar funcionando.

Es por ello que cuando el valor del Cp es inferior a 1 podemos inferir que las causas del bajo desempeño se relacionan con el diseño del proceso. En nuestro caso al evaluar el Cp del tiempo de Registro por la presencial, nos ha dado como resultado 0.17 este índice nos confirma que el proceso actual No es capaz de realizarse en el tiempo estimado (especificaciones de 15 a 15 minutos).

- Cpk – El valor del Cpk es el valor mínimo de CPU y CPL.

Este índice incorpora información relacionada con la dispersión del proceso y la media del proceso y, de esta manera, mide cómo el proceso está funcionando realmente. En nuestro análisis el valor del cpk fue de - 0.20, esto quiere decir que el proceso analizado No estuvo centrado a las especificaciones establecidas para el proceso de registro por la vía presencial.

Capacidad general:

- Pp – Este índice relaciona la dispersión del proceso (la variación de 6-s) con la dispersión de especificación en el largo plazo. En otras palabras, Pp relaciona la forma como está funcionando el proceso con la forma como debería estar funcionando. En nuestro caso de análisis el valor del Pp fue de 0.15, este valor nos indicó que el proceso No era capaz de cumplir las especificaciones definidas para el proceso en el largo plazo.
 - Ppk – Este índice es el menor valor entre el PPU y PPL.
El Ppk incorpora información sobre la dispersión del proceso y la media del proceso, por lo que representa una medición de cómo el proceso está funcionando realmente en el largo plazo. En nuestro caso el valor del Ppk fue de - 0.18, esto quiere decir que el proceso analizado No estuvo centrado a las especificaciones en el largo plazo.
- ❖ **Análisis de la capacidad de Proceso:** % de Satisfacción del Estudiante – Registro de matrícula vía Web:
- a) Parámetros del análisis:
 - Tipo de dato: Discreto (Variable categórica – Escala de Likert).
 - Tamaño de muestra: 30 alumnos encuestados.
 - Potencia de la prueba: 95%
 - b) Prueba estadística:
 - Pruebas a realizar: Resumen gráfico, Gráfico de control y Análisis de la capacidad del proceso.

Resumen Gráfico: A continuación, se muestra el resumen gráfico descriptivo para el indicador evaluado.

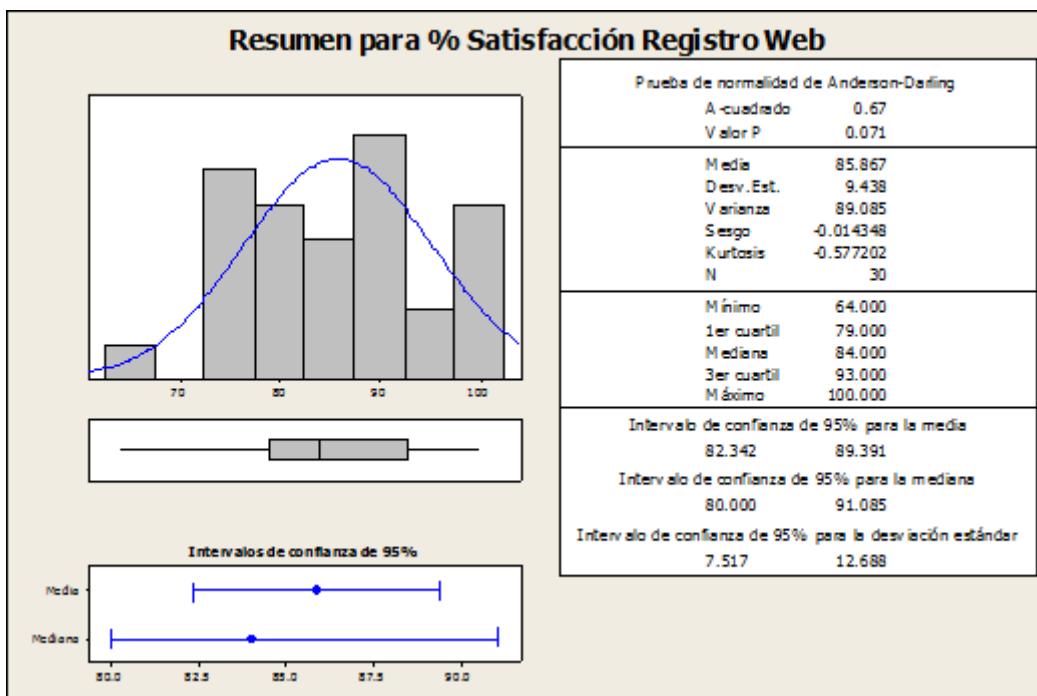


Figura 32. Gráfica de Resumen para % Satisfacción Registro Web.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

El histograma muestra una distribución normal de los datos, el valor de p: 0.071, el promedio del % Satisfacción es de 85.8%, con una desviación estándar de 9.4, el intervalo de confianza es de 82.3 a 89.4 para dicho indicador.

Gráfico de Control: para realizar este análisis se utilizó la Gráfica de Control tipo P, para proporciones, a continuación, se muestra la gráfica:

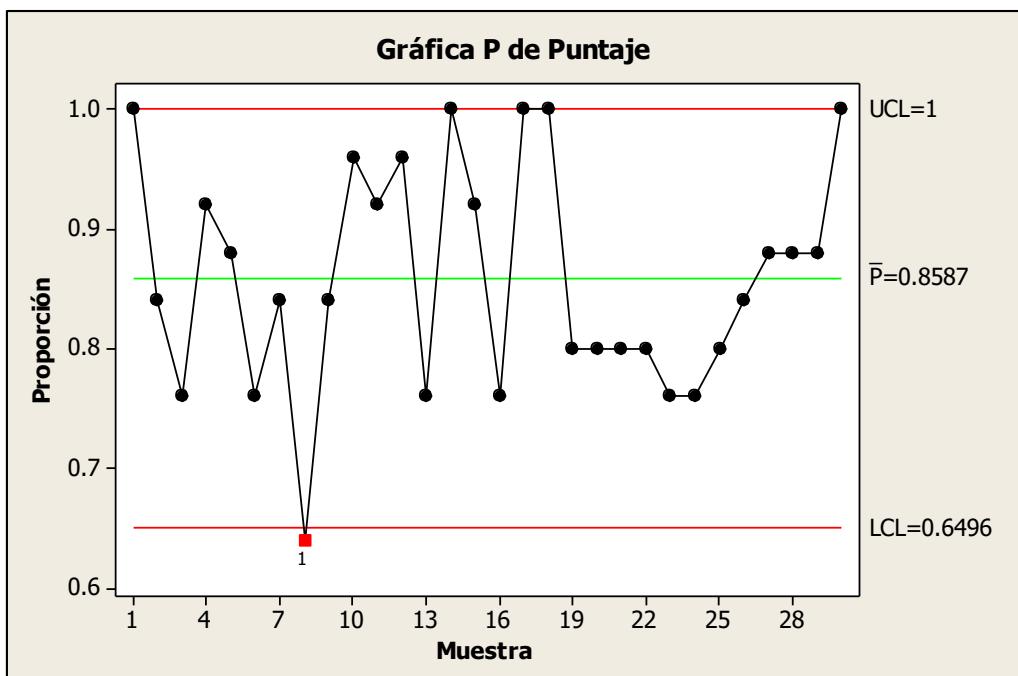


Figura 33. Gráfica P de Puntaje.

Fuente. Elaboración de las autoras.

Los datos graficados corresponden a la proporción del grado de satisfacción del estudiante con respecto a la matrícula por la vía Web.

El promedio de los datos evaluados es de 85.8% y los límites de control naturales del proceso son para el LCL: 64.9% y para el UCL: 100%.

La gráfica de control P al igual que el caso del indicador evaluado anteriormente evidencia consistencia entre los encuestados, debiendo tener en cuenta que el encuestado N° 8 tiene una opinión marcadamente distinta (64% de Satisfacción) respecto a los otros 29 encuestados. El punto rojo (1) que se aprecia en la gráfica evidencia el nivel de satisfacción inferior del encuestado N° 8.

Capacidad de Proceso: A continuación de muestra el análisis de la capacidad del proceso, en nuestro caso, se utilizó el Análisis de capacidad (Distribución binomial) puesto que los datos son discretos. Este análisis examina la proporción de defectuosos para cada muestra entre las diferentes muestras.

Análisis de capacidad - Binomial consta de cuatro gráficas y una tabla de resultados en una sola ventana.

La tabla de resultados provee estadísticas de resumen y un índice de capacidad que puede ayudar a evaluar la capacidad del proceso. A continuación, se muestran los resultados:

Análisis de capacidad del proceso binomial de Defectuoso

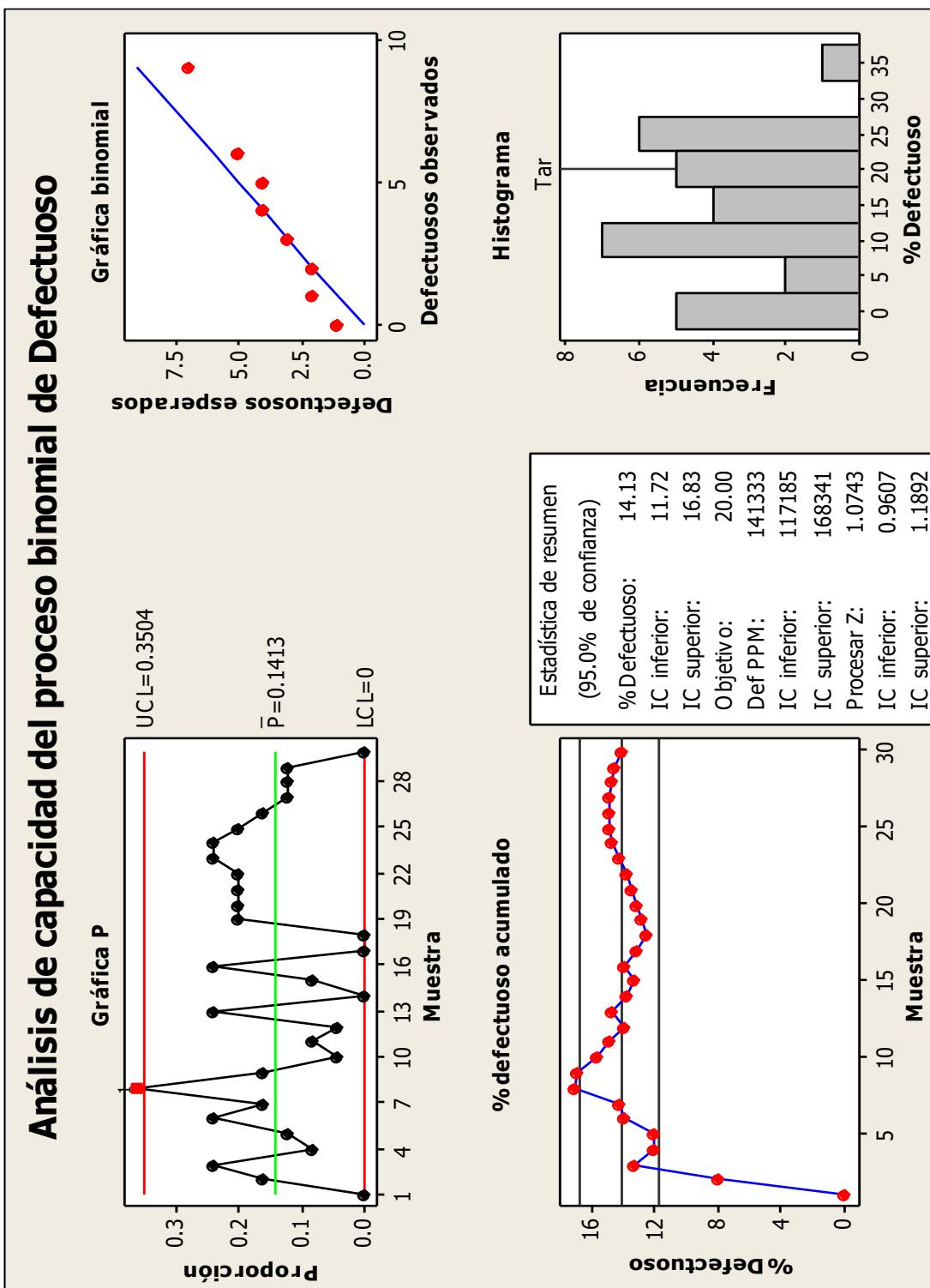


Figura 34. Análisis de Capacidad del Proceso Binomial de Defectos.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

La gráfica P determina si la proporción de defectuosos por muestra está bajo control, en nuestro caso se evidencia que los datos son consistentes, salvo el encuestado N° 8. La gráfica binomial evalúa el supuesto de que la tasa de defectuosos no es afectada por el tamaño de la muestra, en nuestro caso la tasa de defectuosos se encuentra distribuida aleatoriamente.

La gráfica % Defectuoso acumulado nos permitió determinar si la cantidad de los datos recolectados es suficiente. La gráfica muestra la data recolectada es suficiente, puesto que el % Defectuoso se estabiliza después de la muestra 10 en adelante.

El histograma muestra la distribución de los datos analizados y el objetivo, que el % de insatisfacción sea menor que el 20% para el análisis realizado en este caso.

La tabla Estadísticas de resumen muestra lo siguiente:

- %Defectuoso – El estimado del % de Defectuosos (% Insatisfacción en el registro de matrícula por la vía Web) es de 14.13%.
 - El límite de confianza superior: 16.8%
 - El límite de confianza inferior: 11.70%

Este análisis nos permite inferir que el % Insatisfacción del proceso actual de matrícula vía Web oscila entre 11.7% y 16.8%.

- Def PPM – El estimado de defectos por millón de oportunidades es de 141333 PPM.
 - El límite de confianza superior: 168341
 - El límite de confianza inferior: 117185
- Z del proceso – Este es el índice de capacidad para el proceso. Los valores de Z más grandes indican que el proceso está funcionando mejor. En nuestro caso el valor de Z es de 1.07, el ideal debe ser 2 como mínimo, lo cual indica que el valor sigma de nuestro proceso no llega a alcanzar el nivel deseado. Para la determinación del sigma del proceso se recurrió a la tabla de nivel sigma Vs Defectos PPM, el valor obtenido es de 2.75 sigmas para el proceso analizado.

❖ **Análisis de la capacidad de Proceso:** % de Satisfacción del Estudiante – Registro de matrícula vía Presencial:

a) Parámetros del análisis:

- Tipo de dato: Discreto (Variable categórica – Escala de Likert).
- Tamaño de muestra: 30 alumnos encuestados.
- Potencia de la prueba: 95%

b) Prueba estadística:

Pruebas a realizar:

Resumen gráfico, Gráfico de control y Análisis de la capacidad del proceso.

Resumen Gráfico: A continuación, se muestra el resumen gráfico descriptivo para el indicador evaluado.

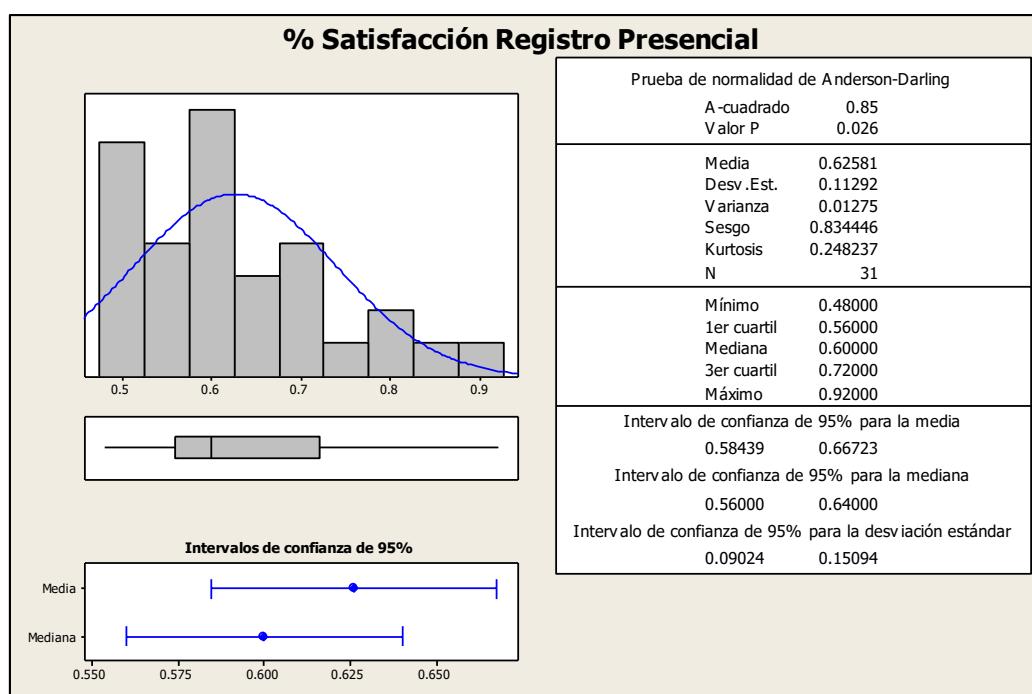


Figura 35. Gráfica de % Satisfacción Registro Presencial.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

El histograma no muestra una distribución normal de los datos, el valor de p: 0.026, el promedio del % Satisfacción es de 62.5%, con una desviación estándar de 11.3, el intervalo de confianza es de 58.4 a 66.7 para dicho indicador. Gráfico de Control: para realizar este análisis se utilizó la Gráfica de Control tipo P, para proporciones, a continuación, se muestra la gráfica.

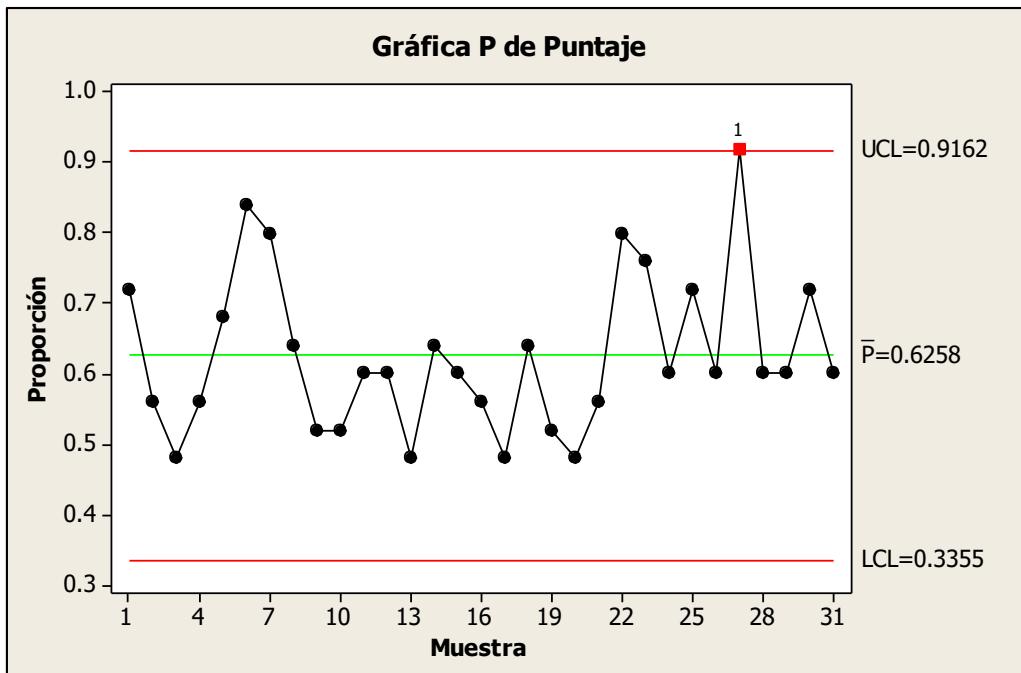


Figura 36. Gráfica P de Puntaje.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Los datos graficados corresponden a la proporción del grado de satisfacción del estudiante con respecto a la matrícula por la vía Presencial.

El promedio de los datos evaluados es de 62.5% y los límites de control naturales del proceso son para el LCL: 33.5% y para el UCL: 91.6%.

La gráfica de control P al igual que el caso del indicador evaluado anteriormente evidencia consistencia entre los encuestados, sin embargo, el encuestado N° 27 tiene una opinión marcadamente distinta (92% de Satisfacción) respecto a los otros 29 encuestados. El punto rojo (1) que se aprecia en la gráfica evidencia el nivel de satisfacción superior del encuestado N° 27.

Capacidad de Proceso: A continuación de muestra el análisis de la capacidad del proceso, en nuestro caso, se utilizó el Análisis de capacidad (Distribución binomial) puesto que los datos son discretos. Este análisis examina la proporción de defectuosos para cada muestra entre las diferentes muestras.

Análisis de capacidad - Binomial consta de cuatro gráficas y una tabla de resultados en una sola ventana. La tabla de resultados provee estadísticas de resumen y un índice de capacidad que puede ayudar a evaluar la capacidad del proceso. A continuación, se muestran los resultados.

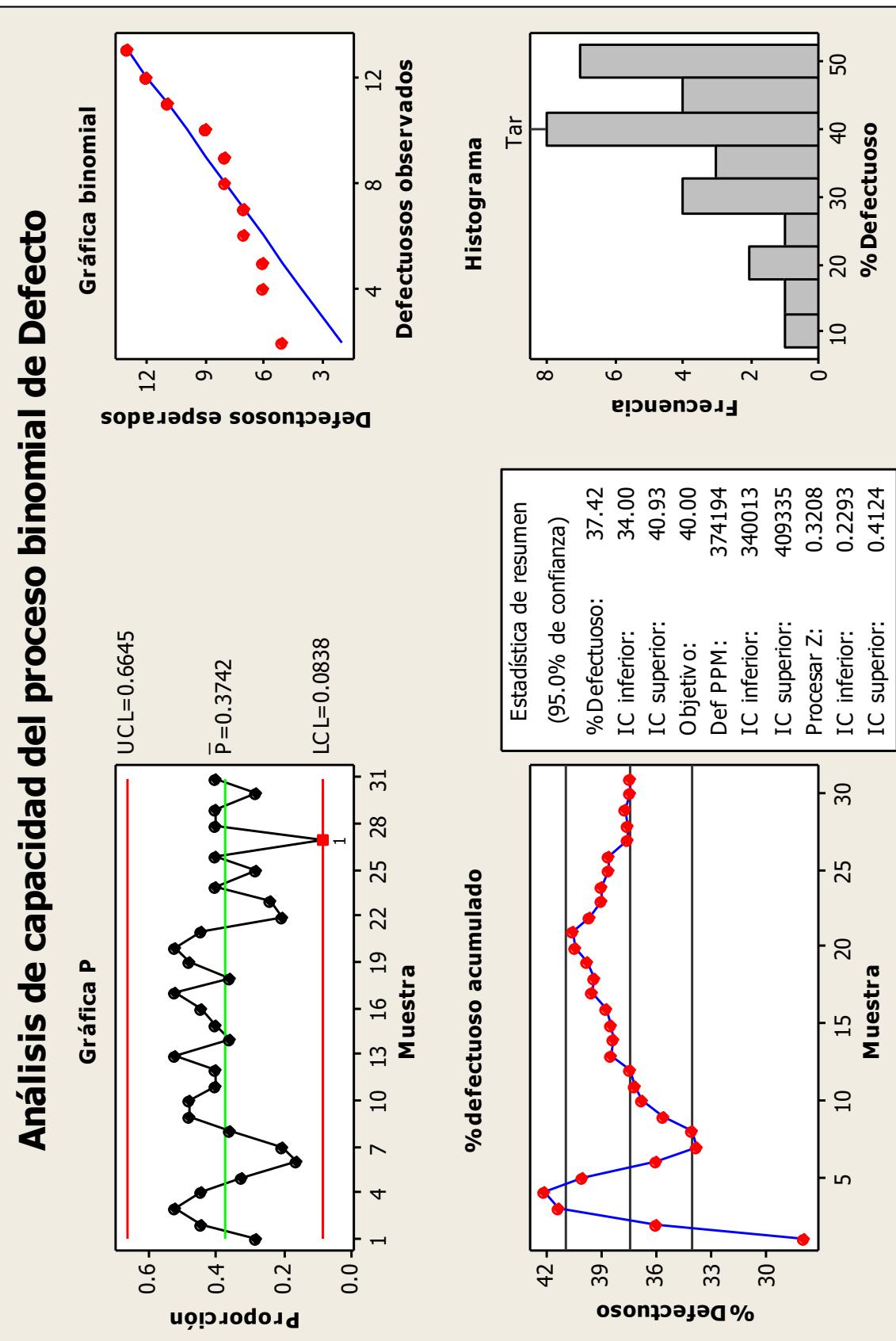


Figura 37. Gráfica de Capacidad del Proceso Binomial de Defecto

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

La gráfica P determina si la proporción de defectuosos por muestra está bajo control, en nuestro caso se evidencia que los datos son consistentes, salvo el encuestado N° 27. La gráfica binomial evalúa el supuesto de que la tasa de defectuosos no es afectada por el tamaño de la muestra, en nuestro caso la tasa de defectuosos se encuentra distribuida aleatoriamente.

La gráfica % Defectuoso acumulado nos permitió determinar si la cantidad de los datos recolectados es suficiente. La gráfica muestra la data recolectada es suficiente, puesto que el % Defectuoso se estabiliza después de la muestra 8 en adelante.

El histograma muestra la distribución de los datos analizados.

La tabla Estadísticas de resumen muestra lo siguiente:

- %Defectuoso – El estimado del % de Defectuosos (% Insatisfacción en el registro de matrícula por la vía Presencial) es de 37.4%.
 - El límite de confianza superior: 40.9%
 - El límite de confianza inferior: 34.0%

Este análisis nos permite inferir que el % Insatisfacción del proceso actual de matrícula vía presencial oscila entre 34.0% y 40.9%.

- Def PPM – El estimado de defectos por millón de oportunidades es de 374194 PPM.
 - El límite de confianza superior: 409335
 - El límite de confianza inferior: 340013

Z del proceso – Este es el índice de capacidad para el proceso. Los valores de Z más grandes indican que el proceso está funcionando mejor. En nuestro caso el valor de Z es de 0.32, el ideal debe ser 2 como mínimo, lo cual indica que el valor sigma de nuestro proceso no llega a alcanzar el nivel deseado. Para la determinación de la sigma del proceso se recurrió a la tabla de nivel sigma Vs Defectos PPM, el valor obtenido es de 1.75 sigmas para el proceso analizado.

3.5 FASE ANALIZAR

El presente informe comprende los análisis realizados en la fase Analizar de la Metodología Lean Six Sigma.

Como primer paso se ha realizado una tormenta de ideas, diagramas causa efecto, los 5 porqués, AMEF (análisis de modo y efecto de falla), así como también un Plan de validación de causas (pruebas de hipótesis).

Como resultado de este análisis se identificaron las causas raíces que generan el problema en estudio:

A continuación, a fin de identificar las causas raíz y con ello plantear soluciones que busquen eliminar las causas raíz y sobrecostos respectivos, se procederá a utilizar las siguientes herramientas:

- Tormenta de Ideas.
- Diagramas Causa Efecto.
- AMEF.
- Pareto.
- Plan de validación de Causas.
- Encuestas.
- Tratamiento de resultados (Pruebas de Proporciones).

3.5.1 Análisis de Datos

Determinación del tamaño de muestra. - Para la elección del número de observaciones a realizar se utilizó el software Minitab. Los resultados se muestran a continuación:

Estimación del Tamaño de muestra:

- Parámetro: Proporción.
- Distribución: Binomial.
- Proporción 1: 0.8
- Proporción 2: 0.2
- Nivel de Confianza: 95%

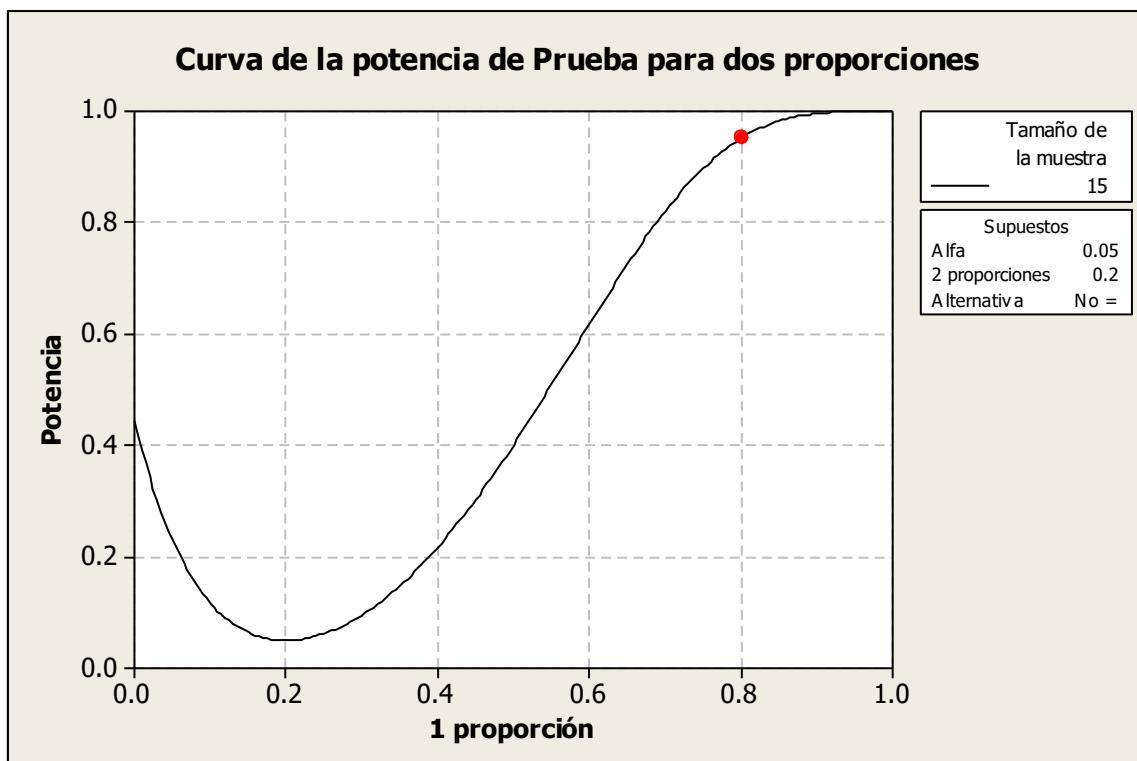


Figura 38. Gráfica de Potencia de Prueba para dos proporciones

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Interpretación de Resultados:

- Margen de error: 0.05
- Tamaño de muestra: 15 datos.

Los resultados indican que con 15 muestras es suficiente para captar diferencias entre los grupos de estudio (Registro de matrícula presencial y vía Web). Para la realización de las encuestas se ha definido como tamaño de muestra 30 encuestados.

Definición de Instrumentos y recolección de datos. - Se utilizó la técnica de estratificación y tablas en Excel (hojas de verificación) para de recolección de datos, los datos fueron extraídos del sistema de registro (base de datos) de la Universidad Autónoma del Perú.

Selección del programa estadístico para el análisis de datos. - Se seleccionó el software estadístico Minitab para el tratamiento de los datos recolectados, los criterios para su selección fueron:

Requisitos de hardware: Configuración mínima que requiere el computador para poder instalar el paquete estadístico, esto es: memoria RAM, coprocesador matemático, disco

duro, tarjeta gráfica, unidad de CD.

Características generales: Operatividad, Data (capacidad de archivos), Comunicación (importar y exportar), Gráficos (Diversidad de gráficos y su calidad), Costo del paquete. Análisis Estadísticos: Variedad de Pruebas estadísticas.

A continuación, se muestran los pasos a seguir y las herramientas utilizadas:

A. Causas Potenciales

Tormenta de ideas: En esta primera etapa el objetivo principal fue la generación de información (pistas) sobre cuáles pueden ser las causas potenciales que están generando el problema en estudio.

En esta sesión de trabajo participaron expertos en el proceso de registro, los resultados fueron:

Tabla 25. Causas Potenciales.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Ítem | Causas Potenciales |
|------|--|
| 1 | Desconocimiento del aplicativo Web |
| 2 | Falta pagar deudas (pensión atrasada, pensión cursos extracurriculares inglés y/o computación) |
| 3 | Falta cumplir con los cursos extracurriculares de inglés y/o computación |
| 4 | Desconfianza en el uso de la plataforma Web para realizar la matrícula |
| 5 | El usuario percibe que el proceso es muy complejo |
| 6 | Reglas de negocio establecidas por la Universidad (Requisitos extracurriculares) |
| 7 | No existe un proceso previo de inducción formal |
| 8 | Falta de campaña publicitaria de orientación al estudiante para el registro Web |
| 9 | Restricciones de acceso a Internet |
| 10 | Hábito de matrícula a última hora |
| 11 | Mala planificación de las áreas académicas (secciones, horarios, aulas, docentes, etc) |
| 12 | Falta de compromiso de la directiva |
| 13 | No existe un procedimiento definido para la planificación de las áreas académicas |
| 14 | Caídas del servidor durante el proceso de matrícula |
| 15 | No se cuenta con la malla curricular definida a tiempo, hay cambios |
| 16 | Alto % de desaprobados que generan la matrícula especial presencial |
| 17 | No existe una inducción para los estudiantes ingresantes |
| 18 | El proceso de re categorización de ingresantes no está automatizado y debe ser presencial |
| 19 | A los ingresantes no se les activa la opción de pagar pensión y matrícula por aplicativo Web |

Diagramas Causa Efecto y los 5 porqués: En esta etapa el objetivo principal fue profundizar en el análisis de las causas identificadas en el paso anterior, para ello las causas identificadas fueron asignadas al factor que le corresponde (4 M's) y luego se utilizó la herramienta de los 5 porqués para profundizar en el análisis. Los resultados, los resultados fueron:

Tabla 26. Análisis Causas y Sub Causas.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| User - Alumno | Sub causas | Método | Sub causas |
|--|---|---|--|
| Desconocimiento del aplicativo Web | No existen campañas efectivas para inducir y publicitar el uso del aplicativo Web a nivel de 360 grados | Reglas de negocio establecidas por la Universidad (Requisitos extracurriculares) | Fue establecido por la alta dirección |
| Desconfianza en el uso de la plataforma Web para realizar la matrícula | Errores en el sistema de registro vía Web | | El área responsable no lo ha planificado |
| El usuario percibe que el proceso es muy complejo | Formatos tediosos y poco amigables | | Falta de campaña publicitaria de orientación al estudiante para el registro Web |
| Hábitos de matrícula a última hora | Preferencia de matrículas por falta de tiempo y/o dinero, afinidad, amistades, etc | No existe un proceso previo de inducción formal | No existe una inducción para los estudiantes ingresantes |
| Falta de compromiso de la directiva | No existe un plan efectivo para promover el uso de la plataforma Web para el Proceso de Registro de Matrícula | | A los ingresantes no se les activa la opción de pagar pensión y matrícula por aplicativo Web |
| | | Deficiencia en la planificación de las áreas académicas (secciones, horarios, aulas, docentes, etc) | No existe un procedimiento definido para la planificación de las áreas académicas |
| | | El proceso de recategorización de ingresantes no está automatizado y se realiza de forma presencial | No existe una iniciativa para automatizar este proceso |

Tabla 27. Análisis Causas y Sub Causas

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Insumos | Sub causas | equipos - Tecnología | Sub causas |
|---|---|---|----------------------|
| Falta pagar deudas (pensión atrasada, pensión cursos extracurriculares de inglés y/o computación) | Problemas económicos de los estudiantes | Caidas del servidor durante el proceso de matrícula | Servidor UA saturado |
| | Falta de tiempo de parte de los estudiantes | Lentitud y demoras en el servidor | |
| Falta cumplir con los cursos extracurriculares de inglés y/o computación | carga económica adicional para el estudiantes | | |
| | Desconocimiento del reglamento por parte de los tutores y alumnos | | |
| Alto % de desaprobados que generan la matrícula especial presencial | Estudiantes con problemas académicos o aprendizaje | | |

AMEF y Pareto: En esta etapa el objetivo fue priorizar las causas identificadas en el paso anterior mediante la evaluación de los criterios de severidad, ocurrencia y detección. Los resultados obtenidos fueron llevados a un Pareto para poder priorizar las causas identificadas. Los resultados, se muestran a continuación:

Análisis de Modo y Efecto de Falla:

El diagrama AMEF es una herramienta analítica de la metodología Lean Six Sigma, que nos ayuda a determinar las variables importantes para el proceso.

Consideraciones:

- El valor resultante RPN (Número prioritario de riesgo) determinara las variables importantes para el modelo.
- Tomando acciones correctivas sobre las variables con alto RPN mejorará la probabilidad de no ocurrencias de las fallas.
- El AMEF es un documento vivo de la metodología, que nos ayuda a trabajar y monitorear la mejora continua.

Tabla 28. Escala y Severidad.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Escala | Severidad | Ocurrencia |
|--------|---|------------------------------|
| 1 | Cuando se presenta impacta poco en el problema. | Se presenta pocas veces. |
| 3 | Cuando se presenta impacta en forma media en el problema. | Se presenta varias veces. |
| 9 | Cuando se presenta impacta mucho en el problema. | Se presenta permanentemente. |

Tabla 29. Criticidad y Valor

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Criticidad | Valor |
|------------|------------------------|
| | Severidad x Ocurrencia |
| Baja | 1, 3, 9 |
| Media | 27,00 |
| Alta | 81,00 |

Tabla 30. Evaluación Inicial AMEF

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Item | Causas identificadas | Sub Causas identificadas | Severidad A | Occurrencia B | Criticidad AxB | Detección C | Número de Prioridad de Riesgo (RPN 1) |
|------|---|---|-------------|---------------|----------------|-------------|---------------------------------------|
| 1 | Desconocimiento del aplicativo Web | No existen campañas efectivas para inducir y publicitar el uso del aplicativo Web a nivel de 360 grados | 9 | 9 | 81 | 3 | 243 |
| 2 | Desconfianza en el uso de la plataforma Web para realizar la matrícula | Errores en el sistema de registro vía Web | 9 | 3 | 27 | 3 | 81 |
| 3 | El usuario percibe que el proceso es muy complejo | Formatos tediosos y poco amigables | 9 | 9 | 81 | 3 | 243 |
| 4 | Hábitos de matrícula a ultima hora | Preferencia de matrículas por falta de tiempo y/o dinero, afinidad, amistades, etc | 9 | 3 | 27 | 3 | 81 |
| 5 | Falta de compromiso de la directiva | No existe un plan efectivo para promover el uso de la plataforma Web para el Proceso de Registro de Matrícula | 9 | 9 | 81 | 3 | 243 |
| 6 | Reglas de negocio establecidas por la Universidad (Requisitos extracurriculares) | Alta dirección establece las reglas de negocio | 9 | 9 | 81 | 9 | 729 |
| 7 | No existe un proceso previo de inducción formal | No existe una inducción para los estudiantes ingresantes | 9 | 9 | 81 | 9 | 729 |
| 8 | Deficiencia en la planificación de las áreas académicas (secciones, horarios, aulas, docentes, etc) | No existe un procedimiento definido para la planificación de las áreas académicas (secciones, horarios, aulas, docentes, etc) | 9 | 9 | 81 | 9 | 729 |
| 9 | El proceso de recategorización de ingresantes no está automatizado y se realiza de forma presencial | No existe una iniciativa para automatizar este proceso de recategorización de pagos al ingresante | 9 | 9 | 81 | 3 | 243 |
| 10 | Falta pagar deudas (pensión atrasada, pensión cursos extracurriculares inglés y/o computación) | Problemas económicos de los estudiantes | 9 | 3 | 27 | 3 | 81 |
| 11 | Falta cumplir con los cursos extracurriculares inglés y/o computación | Falta de tiempo de parte de los estudiantes para cumplir con cursos extra curriculares | 9 | 3 | 27 | 3 | 81 |
| | | Carga económica adicional para el estudiante por cursos extra curriculares | 9 | 9 | 81 | 3 | 243 |
| | | Desconocimiento del reglamento por parte de los tutores y alumnos | 3 | 3 | 9 | 3 | 27 |
| 12 | Alto % de desaprobados que generan la matrícula especial presencial | Estudiantes con problemas académicos o aprendizaje | 9 | 3 | 27 | 3 | 81 |
| 13 | Caidas del servidor durante el proceso de matrícula | Servidor UA saturado | 9 | 1 | 9 | 9 | 81 |
| | Lentitud y demoras en el servidor | | | | | | |

Los resultados de este análisis fueron llevados a un Pareto para priorizar las causas, a continuación, se muestran los resultados:

DIAGRAMA CAUSA - EFECTO: CAUSAS POTENCIALES

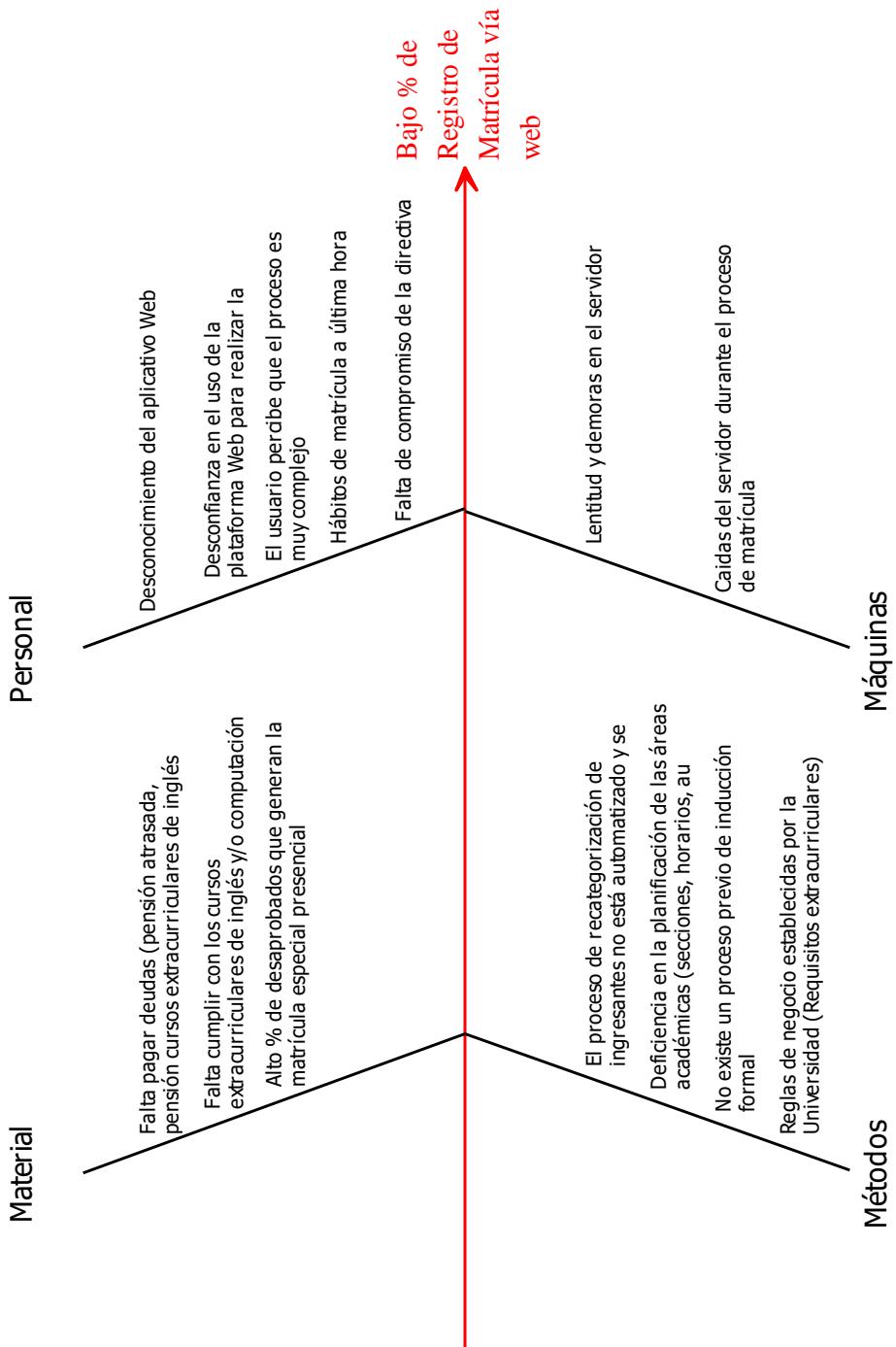
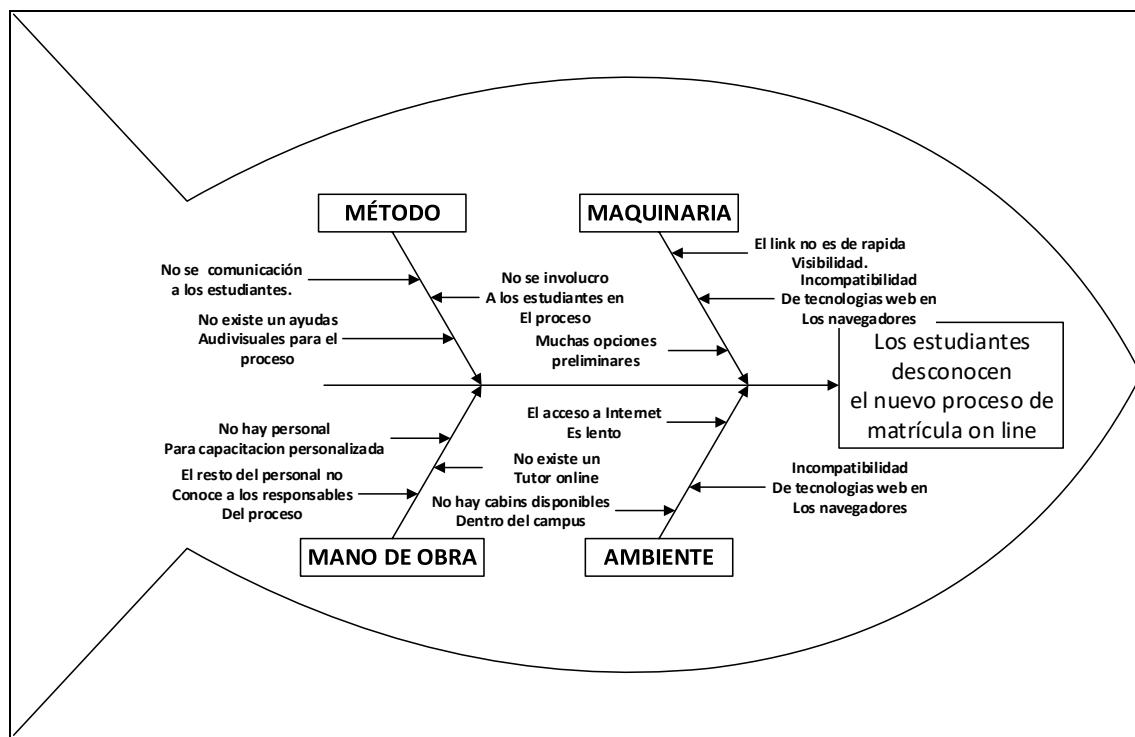


Figura 39. Diagrama Causa-Efecto: Causas Potenciales.

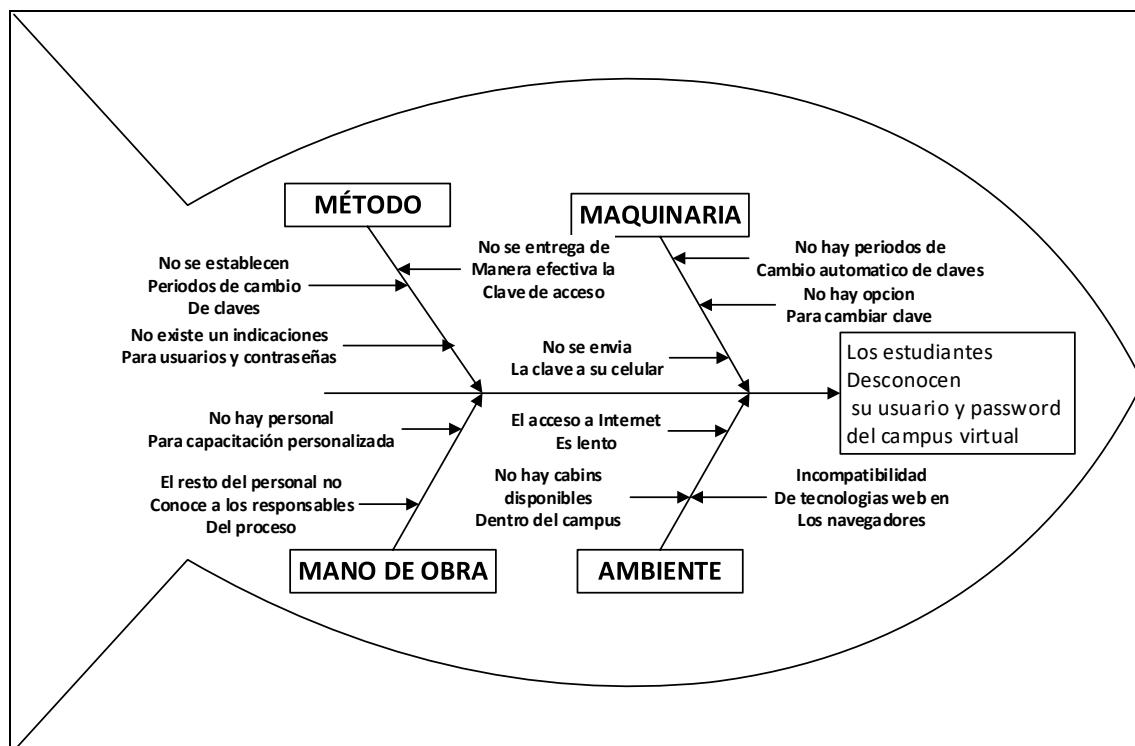
Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Otros Problemas Identificados:

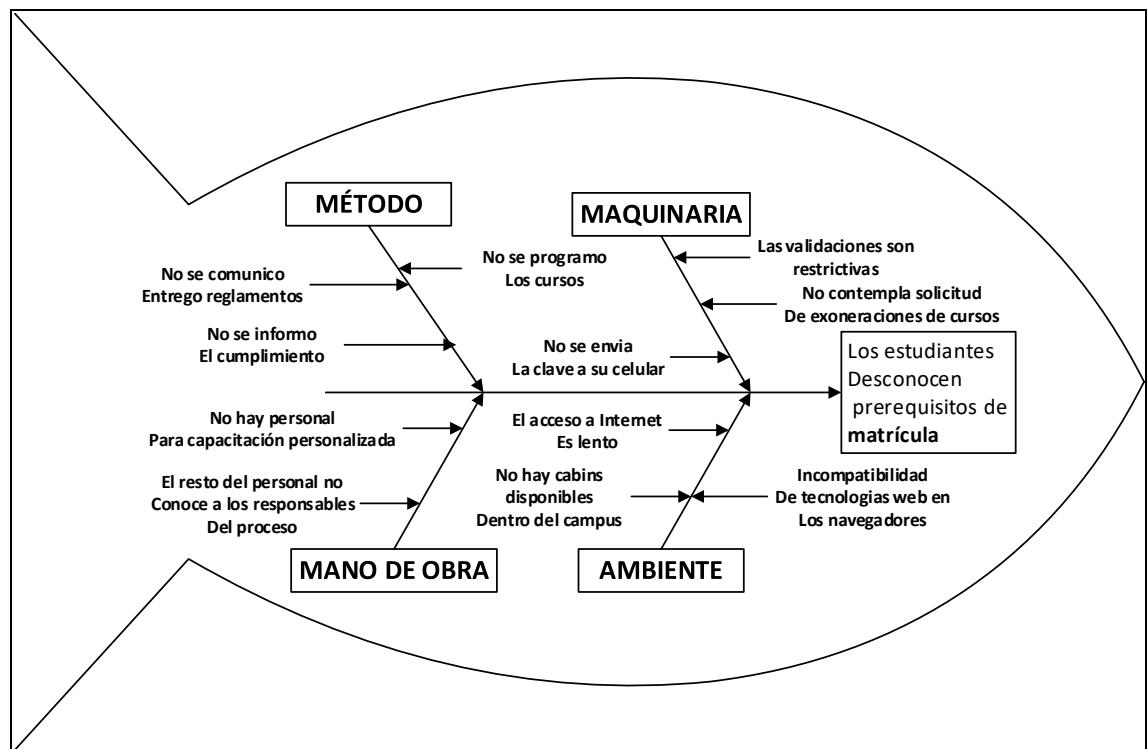
- Los estudiantes desconocen el nuevo proceso de matrícula on line.



- Los estudiantes desconocen o no recuerdan su usuario y password del campus virtual:



- Los estudiantes no conocen los pre-requisitos de cursos extracurriculares y su relación con la matrícula:



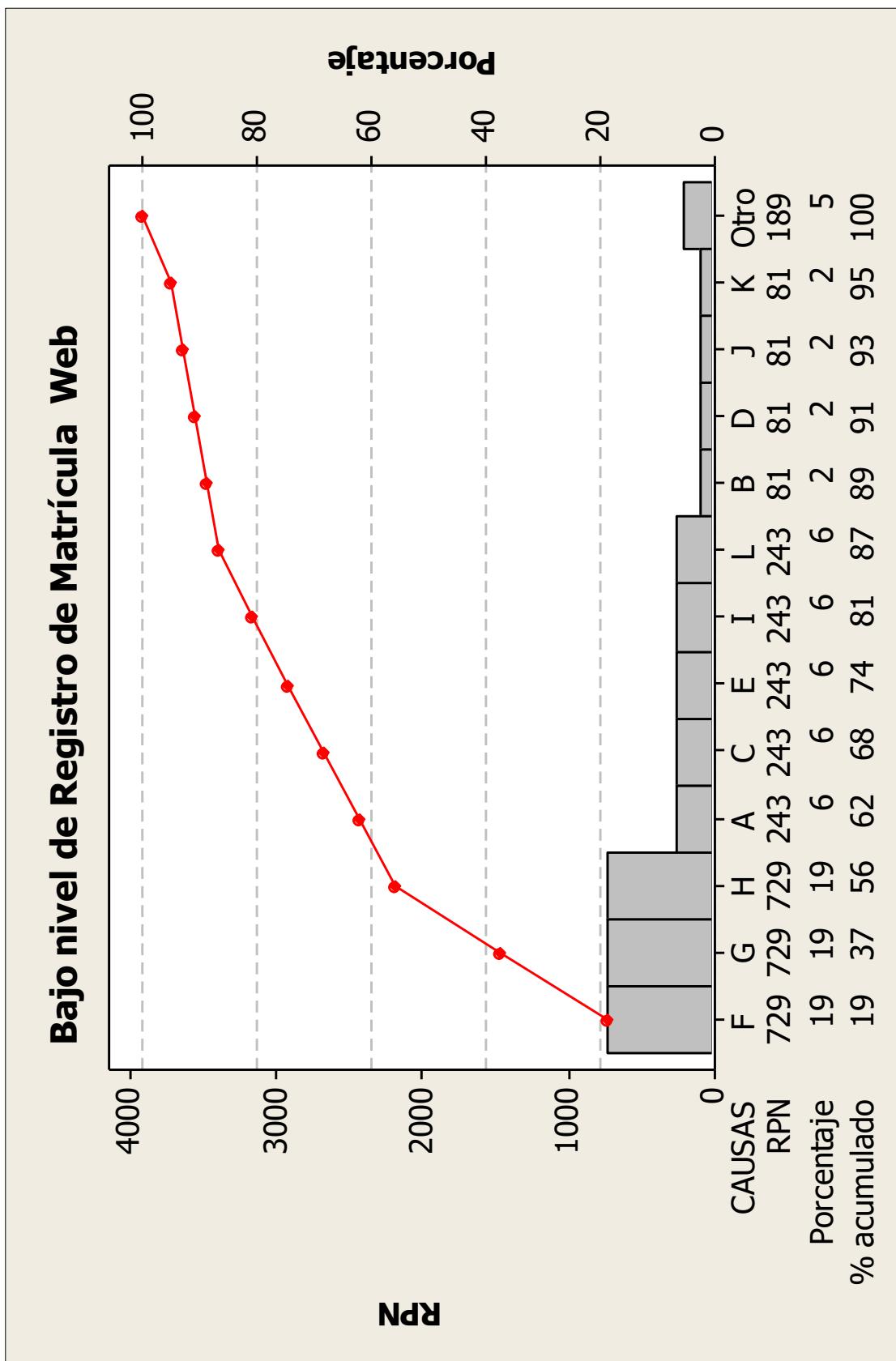


Figura 40. Gráfica de Bajo Nivel de Matrícula Web.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

A continuación, se muestran los resultados:

Tabla 31. Causas Priorizadas.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Cód. | Causas Priorizadas | Variable a Medir | Factor |
|------|---|---------------------------------------|--------|
| F | Alta dirección establece las reglas de negocio | Cualitativa (Regla de negocio) | X 1 |
| G | No existe una inducción para los estudiantes ingresantes | Cualitativa (Condiciones del proceso) | x 2 |
| H | No existe un procedimiento definido para la planificación de las áreas académicas (secciones, horarios, aulas, docentes, etc) | Cualitativa (Condiciones del proceso) | X 3 |
| A | No existen campañas efectivas para inducir y publicitar el uso del aplicativo Web a nivel de 360 grados | Cualitativa (Condiciones del proceso) | X 4 |
| C | Formatos tediosos y poco amigables | Cualitativa (Condiciones del proceso) | X 5 |
| E | No existe un plan efectivo para promover el uso de la plataforma Web para el Proceso de Registro de Matrícula | Cualitativa (Condiciones del proceso) | X 6 |
| I | No existe una iniciativa para automatizar el proceso de recategorización de pagos al ingresante | Cualitativa (Condiciones del proceso) | X 7 |
| L | Carga económica adicional para el estudiante por cursos extra curriculares | Cualitativa (Condiciones del proceso) | X 8 |

Plan de Validación de Causas. - Los resultados obtenidos fueron llevados a una matriz de validación de causas para que se realicen las pruebas respectivas para validar las causas identificadas. A continuación, se muestran la matriz:

Tabla 32. Plan de Validación de Causas.

Fuente. Elaboración de las autoras.

| Cód. | Causas Priorizadas | Variable a Medir | Factor | Hipótesis | Tipo de Dato | Herramienta de Verificación |
|------|---|---------------------------------------|--------|---|--------------|-----------------------------------|
| F | Alta dirección establece las reglas de negocio | Cualitativa (Regla de negocio) | X 1 | Ho: El registro Web no depende de las reglas del negocio. Ha: El registro Web depende de las reglas del negocio. | Discreta | Encuesta y Prueba de proporciones |
| G | No existe una inducción para los estudiantes ingresantes | Cualitativa (Condiciones del proceso) | X 2 | Ho: El registro Web no depende de la inducción para ingresantes. Ha: El registro Web depende de la inducción para ingresantes. | Discreta | Encuesta y Prueba de proporciones |
| H | No existe un procedimiento definido para la planificación de las áreas académicas (secciones, horarios, aulas, docentes, etc) | Cualitativa (Condiciones del proceso) | X 3 | Ho: El registro Web no depende de la planificación de las áreas académicas. Ha: El registro Web depende de la planificación de las áreas académicas. | Discreta | Encuesta y Prueba de proporciones |
| A | No existen campañas efectivas para inducir y publicitar el uso del aplicativo Web a nivel de 360 grados | Cualitativa (Condiciones del proceso) | X 4 | Ho: El registro Web no depende de campañas de publicidad Registro Web. Ha: El registro Web depende de campañas de publicidad Registro Web. | Discreta | Encuesta y Prueba de proporciones |
| C | Formatos tediosos y poco amigables | Cualitativa (Condiciones del proceso) | X 5 | Ho: El registro Web no depende de la dificultad de llenar los formatos Web. Ha: El registro Web depende de la dificultad de llenar los formatos Web. | Discreta | Encuesta y Prueba de proporciones |
| E | No existe un plan efectivo para promover el uso de la plataforma Web para el Proceso de Registro de Matrícula | Cualitativa (Condiciones del proceso) | X 6 | Ho: El registro Web no depende de la existencia de un plan de promoción para el uso del registro Web. Ha: El registro Web depende de la existencia de un plan de promoción para el uso del registro Web. | Discreta | Encuesta y Prueba de proporciones |
| I | No existe una iniciativa para automatizar el proceso de recategorización de pagos al ingresante | Cualitativa (Condiciones del proceso) | X 7 | Ho: El registro Web no depende de la automatización de la recategorización de pagos. Ha: El registro Web depende de la automatización de la recategorización de pagos. | Discreta | Encuesta y Prueba de proporciones |
| L | Carga económica adicional para el estudiante por cursos extra curriculares | Cualitativa (Condiciones del proceso) | X 8 | Ho: El registro Web no depende de limitaciones económicas o tiempo. Ha: El registro Web depende de limitaciones económicas o tiempo. | Discreta | Encuesta y Prueba de proporciones |

Para realizar la validación de las causas identificadas en el paso anterior se utilizarán encuestas y pruebas de hipótesis para evaluar estadísticamente los resultados, a continuación, se muestran los detalles:

Tamaño de muestra: Para determinar el tamaño de muestra se realizó la prueba de Potencia y Tamaño de muestra en el software Minitab (los resultados se mostraron al inicio del informe), en nuestro caso hemos definido un tamaño de muestra de 30 encuestados.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

Tabla 33. Causas Identificadas.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Nº | PREGUNTAS | NO | SI | Total | % |
|----|--|----|----|-------|-----|
| 1 | Los requisitos extracurriculares que establece la Universidad me impiden matricularme libremente por la vía Web | 2 | 28 | 30 | 93% |
| 2 | Recibiste una inducción formal respecto al proceso de registro vía Web cuando ingresaste a la universidad | 29 | 1 | 30 | 97% |
| 3 | Una vez aperturado el periodo de matrícula tuviste acceso a la elección de profesores, horarios y cursos | 24 | 6 | 30 | 80% |
| 4 | Se te brindó información sobre la posibilidad de registrar tu matrícula por la vía Web | 28 | 2 | 30 | 93% |
| 5 | Crees que el formato actual de Registro por la vía Web es sencillo y amigable | 20 | 10 | 30 | 67% |
| 6 | Actualmente has recibido información concientizandote sobre el reistro de matrícula vía Web en el próximo periodo | 28 | 2 | 30 | 93% |
| 7 | Has recibido información sobre la posibilidad de realzlar los pagos de matrícula por la vía Web | 20 | 10 | 30 | 67% |
| 8 | Ha sido una limitación para ti poder llevar cursos extracurriculares por la baja disponibilidad de tiempo y/o dinero | 24 | 6 | 30 | 80% |

- X1: Alta dirección establece las reglas de negocio que limitan el registro por la vía Web:

Tabla 34. Encuesta de Requisitos Extracurriculares.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Nº | PREGUNTAS | NO | SI | Total | % |
|----|---|----|----|-------|-----|
| 1 | Los requisitos extracurriculares que establece la Universidad me impiden matricularme libremente por la vía Web | 2 | 28 | 30 | 93% |

Se han tabulado los resultados para observar gráficamente los resultados obtenidos.

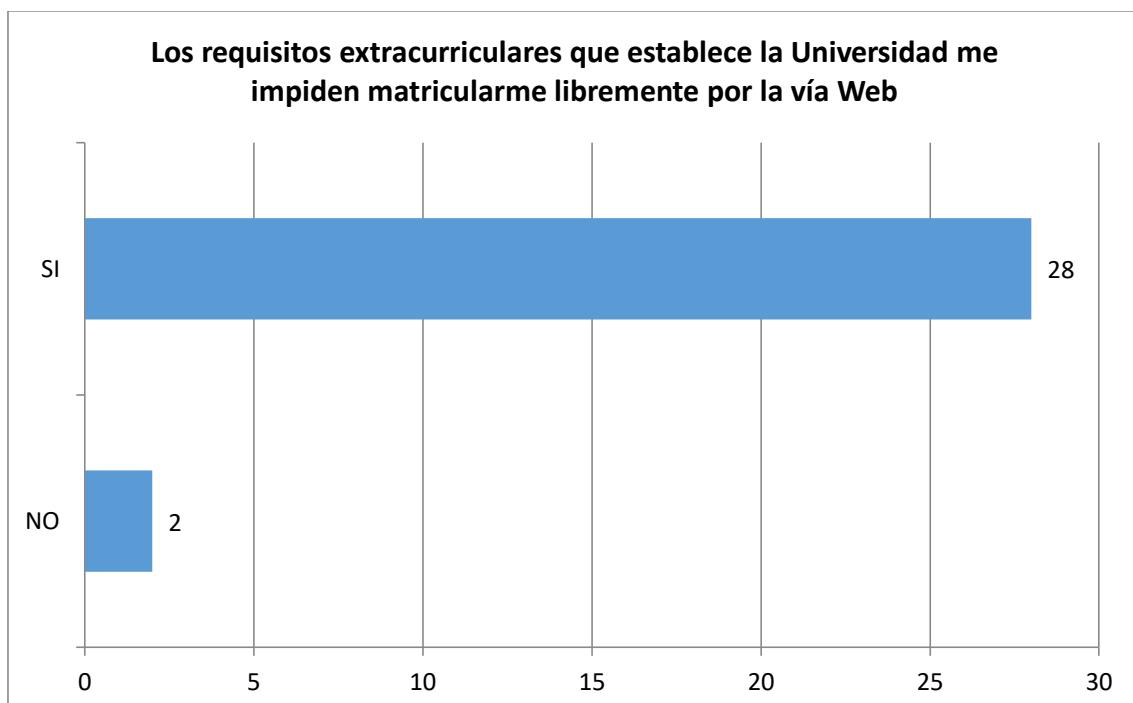


Figura 41. Gráfica de Encuesta de Requisitos Extracurriculares.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

El grafico muestra que el 93% de los encuestados afirmaron que los requisitos extracurriculares limitan el registro de matrícula por la vía Web.

Prueba de Hipótesis: Para comprobar estadísticamente los resultados se realizó la prueba de Proporciones, a continuación, se muestran los resultados:

Esta prueba nos permitió inferir sobre las diferencias entre las dos proporciones de población, basándose en datos de dos muestras aleatorias (encuestadas).

- H_0 : Las proporciones de las poblaciones evaluadas no presentan diferencias entre
- H_a : Las proporciones de las poblaciones evaluadas presentan diferencias entre ellas.

| Prueba e IC para dos proporciones | | | | | |
|--|------------------------|----|----------|---|--|
| Muestra | X | N | Muestra | p | |
| 1 | 2 | 30 | 0.066667 | | |
| 2 | 28 | 30 | 0.933333 | | |
| Diferencia = p (1) - p (2) | | | | | |
| Estimado de la diferencia: | -0.866667 | | | | |
| IC de 95% para la diferencia: | (-0.992900; -0.740433) | | | | |
| Prueba para la diferencia = 0 vs. no = 0: Z = -13.46 Valor P = 0.000 | | | | | |
| Prueba exacta de Fisher: Valor P = 0.000 | | | | | |

Figura 42. Prueba e IC para dos proporciones.

Fuente. Elaboración propia de las autoras

Interpretación de Resultados:

- IC de 95%: Los resultados nos permiten inferir que la diferencia entre ambas poblaciones analizadas oscila entre (99% y 74%).
- P valor: Los resultados (Valor P: 0.000) muestran que existen diferencias significativas entre las poblaciones evaluadas.

Los cursos extracurriculares como requisito para la matrícula limitan el registro de matrícula por la vía Web.

- X2: No existe una inducción para los estudiantes ingresantes que limitan el registro por la vía Web:

Tabla 35. Encuesta de Inducción Formal – Registro Vía Web.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Nº | PREGUNTAS | NO | SI | Total | % |
|----|---|----|----|-------|-----|
| 2 | Recibiste una inducción formal respecto al proceso de registro vía Web cuando ingresaste a la universidad | 29 | 1 | 30 | 97% |

Se han tabulado los resultados para observar gráficamente los resultados obtenidos.

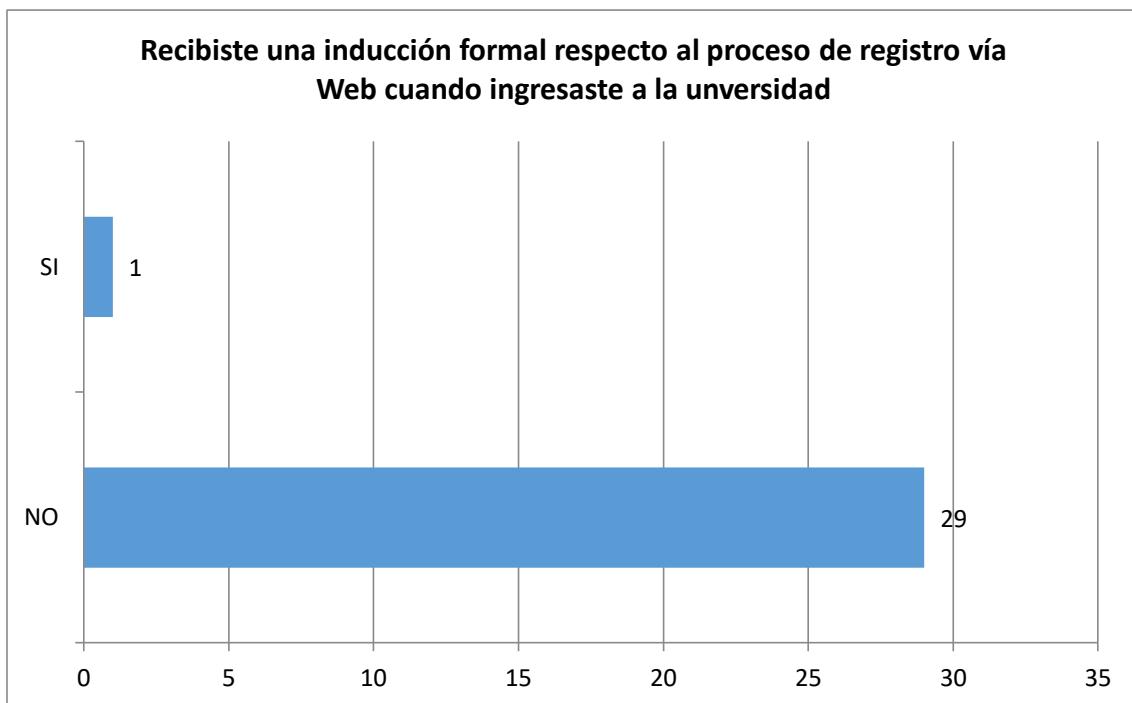


Figura 43. Gráfica de Encuesta de Inducción Formal - Registro Vía Web

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

El grafico muestra que el 97% de los encuestados afirmaron que no recibieron inducción formal para usar el registro de matrícula por la vía Web.

Prueba de Hipótesis: Para comprobar estadísticamente los resultados se realizó la prueba de Proporciones, a continuación, se muestran los resultados:

Esta prueba nos permitió inferir sobre las diferencias entre las dos proporciones de población, basándose en datos de dos muestras aleatorias (encuestas).

- H_0 : Las proporciones de las poblaciones evaluadas no presentan diferencias entre ellas.
- H_a : Las proporciones de las poblaciones evaluadas presentan diferencias entre ellas.

Prueba e IC para dos proporciones

| Muestra | X | N | Muestra p |
|---------|----|----|-----------|
| 1 | 29 | 30 | 0.966667 |
| 2 | 1 | 30 | 0.033333 |

Diferencia = p₍₁₎ - p₍₂₎

Estimado de la diferencia: 0.933333

IC de 95% para la diferencia: (0.842493; 1)

Prueba para la diferencia = 0 vs. no = 0: Z = 20.14 Valor P = 0.000

Prueba exacta de Fisher: Valor P = 0.000

Figura 44. Prueba e IC para dos proporciones.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Interpretación de Resultados

- IC de 95%: Los resultados nos permiten inferir que la diferencia entre ambas poblaciones analizadas oscila entre (84% y 100%).
- P valor: Los resultados (Valor P: 0.000) muestran que existen diferencias significativas entre las poblaciones evaluadas.

La ausencia de un proceso de inducción formal para el uso de la plataforma Web en el proceso de matrícula limita el registro de matrícula por la vía Web.

- X3: No existe un procedimiento definido para la planificación de las áreas académicas (secciones, horarios, aulas, docentes, etc), que limitan el registro por la vía Web:

Tabla 36. Encuesta de Acceso a la Elección de Horarios

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Nº | PREGUNTAS | NO | SI | Total | % |
|----|--|----|----|-------|-----|
| 3 | Una vez aperturado el periodo de matrícula tuviste acceso a la elección de profesores, horarios y cursos | 24 | 6 | 30 | 80% |

Se han tabulado los resultados para observar gráficamente los resultados obtenidos.

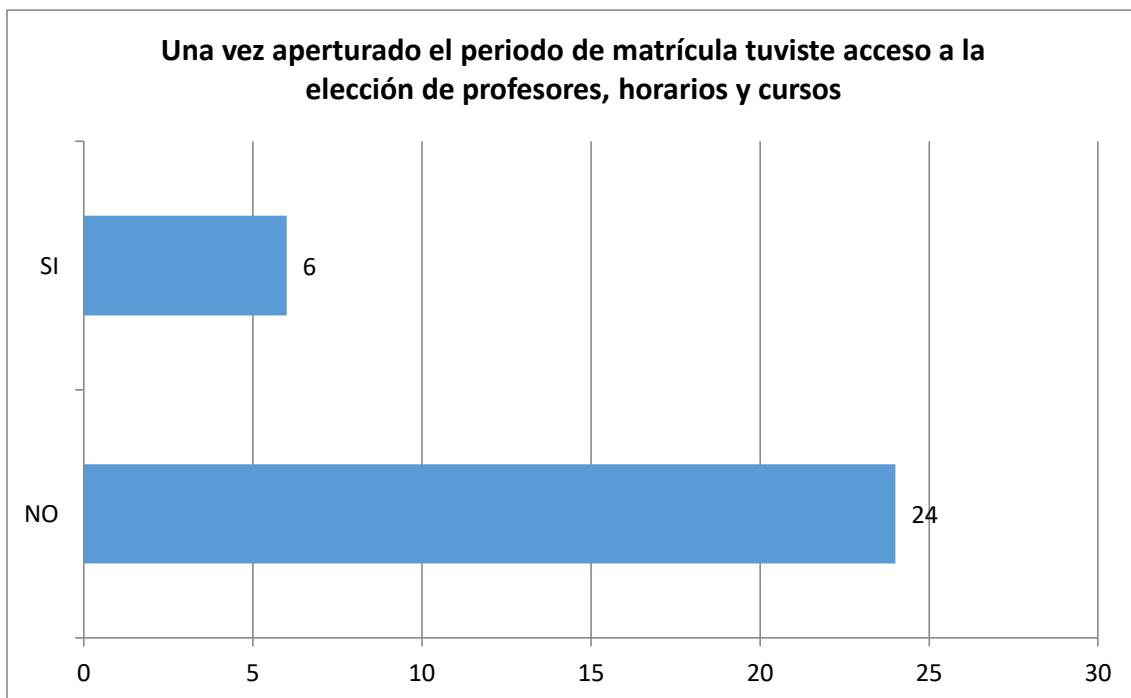


Figura 45. Gráfica de Encuesta de Acceso a la Elección de Horarios

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

El gráfico muestra que el 80% de los encuestados afirmaron que no tuvieron acceso inmediato a elegir profesores, horarios y cursos durante el proceso de matrícula.

Prueba de Hipótesis: Para comprobar estadísticamente los resultados se realizó la prueba de Proporciones, a continuación, se muestran los resultados:

Esta prueba nos permitió inferir sobre las diferencias entre las dos proporciones de población, basándose en datos de dos muestras aleatorias (encuestas).

- Ho: Las proporciones de las poblaciones evaluadas no presentan diferencias entre ellas.
- Ha: Las proporciones de las poblaciones evaluadas presentan diferencias entre ellas.

Prueba e IC para dos proporciones

| Muestra | X | N | Muestra p |
|---------|----|----|-----------|
| 1 | 24 | 30 | 0.800000 |
| 2 | 6 | 30 | 0.200000 |

Diferencia = p (1) - p (2)

Estimado de la diferencia: 0.6

IC de 95% para la diferencia: (0.397576; 0.802424)

Prueba para la diferencia = 0 vs. no = 0: Z = 5.81 Valor P = 0.000

Prueba exacta de Fisher: Valor P = 0.000

Figura 46. Prueba e IC para dos proporciones.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Interpretación de Resultados:

- IC de 95%: Los resultados nos permiten inferir que la diferencia entre ambas poblaciones analizadas oscila entre (39.7% y 80.2%).
- P valor: Los resultados (Valor P: 0.000) muestran que existen diferencias significativas entre las poblaciones evaluadas.
La falta de planificación (profesores, cursos, aulas, etc.) limita el registro de matrícula por la vía Web.
- X4: No existen campañas efectivas para inducir y publicitar el uso del aplicativo Web a nivel de 360 grados s por ello que limitan el registro por la vía Web:

| Nº | PREGUNTAS | NO | SI | Total | % |
|----|--|----|----|-------|-----|
| 4 | Se te brindó información sobre la posibilidad de registrar tu matrícula por la vía Web | 28 | 2 | 30 | 93% |

Figura 47. Encuesta de Información para el Registro de Matrícula Web.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Se han tabulado los resultados para observar gráficamente los resultados obtenidos.

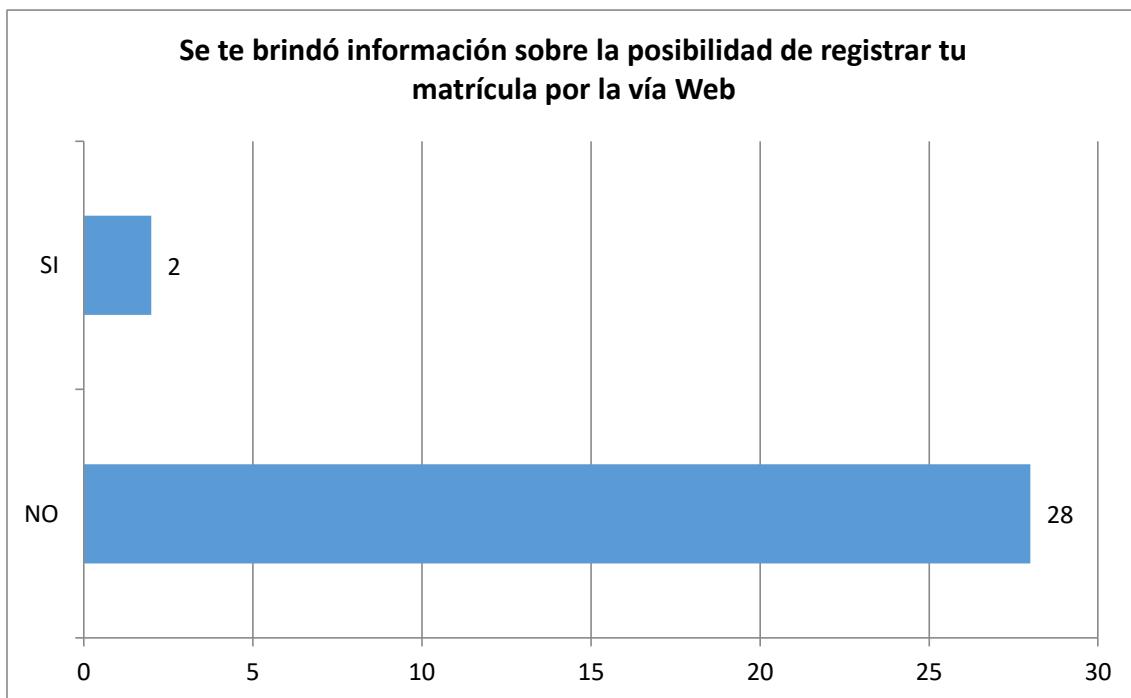


Figura 48. Gráfica de Encuestas de Información para el Registro de Matrícula Web
 Fuente. Elaboración propia de las autoras.

El gráfico muestra que el 93% de los encuestados afirmaron que no se les brindó información sobre la posibilidad de matricularse por la vía Web.

Prueba de Hipótesis: Para comprobar estadísticamente los resultados se realizó la prueba de Proporciones, a continuación, se muestran los resultados:

Esta prueba nos permitió inferir sobre las diferencias entre las dos proporciones de población, basándose en datos de dos muestras aleatorias (encuestas).

- Ho: Las proporciones de las poblaciones evaluadas no presentan diferencias entre ellas.
- Ha: Las proporciones de las poblaciones evaluadas presentan diferencias entre ellas.

Prueba e IC para dos proporciones

| Muestra | X | N | Muestra p |
|---------|----|----|-----------|
| 1 | 28 | 30 | 0.933333 |
| 2 | 2 | 30 | 0.066667 |

Diferencia = p (1) - p (2)

Estimado de la diferencia: 0.866667

IC de 95% para la diferencia: (0.740433; 0.992900)

Prueba para la diferencia = 0 vs. no = 0: Z = 13.46 Valor P = 0.000

Prueba exacta de Fisher: Valor P = 0.000

Figura 49. Prueba e IC para dos proporciones.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Interpretación de Resultados:

- IC de 95%: Los resultados nos permiten inferir que la diferencia entre ambas poblaciones analizadas oscila entre (74% y 99%).
- P valor: Los resultados (Valor P: 0.000) muestran que existen diferencias significativas entre las poblaciones evaluadas.

La falta de campañas de sensibilización e inducción para el uso de la plataforma Web en el registro de matrícula reduce la probabilidad de incrementar el % registro de matrícula por la vía Web.

- X5: Formatos tediosos y poco amigables que limitan el registro por la vía Web:

Tabla 37. Encuesta del formato vía web

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Nº | PREGUNTAS | NO | SI | Total | % |
|----|---|----|----|-------|-----|
| 5 | Crees que el formato actual de Registro por la vía Web es sencillo y amigable | 20 | 10 | 30 | 67% |

Se han tabulado los resultados para observar gráficamente los resultados obtenidos.

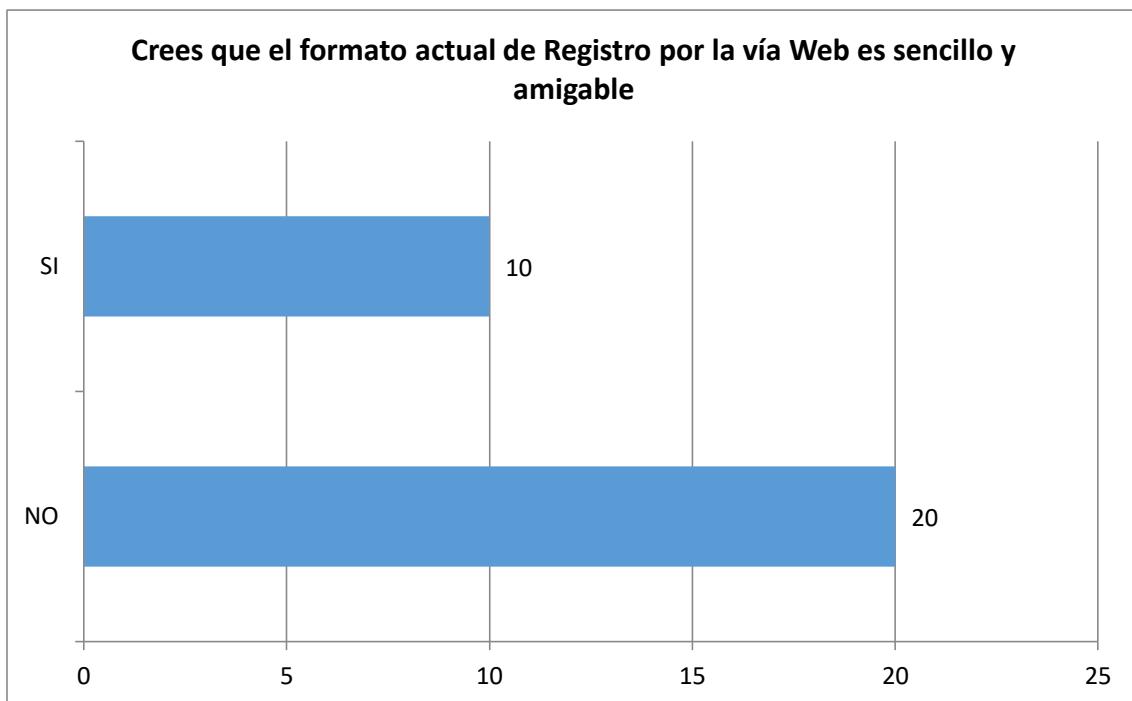


Figura 50. Gráfica de Encuesta del Formato Vía Web es Amigable.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

El gráfico muestra que el 67% de los encuestados afirmaron que los formatos Web son poco amigables.

Prueba de Hipótesis: Para comprobar estadísticamente los resultados se realizó la prueba de Proporciones, a continuación, se muestran los resultados:

Esta prueba nos permitió inferir sobre las diferencias entre las dos proporciones de población, basándose en datos de dos muestras aleatorias (encuestas).

- H_0 : Las proporciones de las poblaciones evaluadas no presentan diferencias entre ellas.
- H_a : Las proporciones de las poblaciones evaluadas presentan diferencias entre ellas.

Prueba e IC para dos proporciones

```
Muestra   X   N   Muestra p
1        20  30   0.666667
2        10  30   0.333333
```

Diferencia = p (1) - p (2)

Estimado de la diferencia: 0.333333

IC de 95% para la diferencia: (0.0947741; 0.571893)

Prueba para la diferencia = 0 vs. no = 0: Z = 2.74 Valor P = 0.006

Prueba exacta de Fisher: Valor P = 0.019

Figura 51. Prueba de IC para dos proporciones.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Interpretación de Resultados:

- IC de 95%: Los resultados nos permiten inferir que la diferencia entre ambas poblaciones analizadas oscila entre (9.4% y 57%).
- P valor: Los resultados (Valor P: 0.006) muestran que existen diferencias significativas entre las poblaciones evaluadas.

Los formatos actuales son poco amigables y reducen la probabilidad de incrementar el % registro de matrícula por la vía Web.

- X6: No existe un plan efectivo para promover el uso de la plataforma Web para el Proceso de Registro de Matrícula, limitan el registro por la vía Web:

Tabla 38. Encuesta de Registro de Matrícula vía web.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Nº | PREGUNTAS | NO | SI | Total | % |
|----|---|----|----|-------|-----|
| 6 | Actualmente has recibido información concientizandote sobre el reistro de matrícula vía Web en el próximo periodo | 28 | 2 | 30 | 93% |

Se han tabulado los resultados para observar gráficamente los resultados obtenidos.

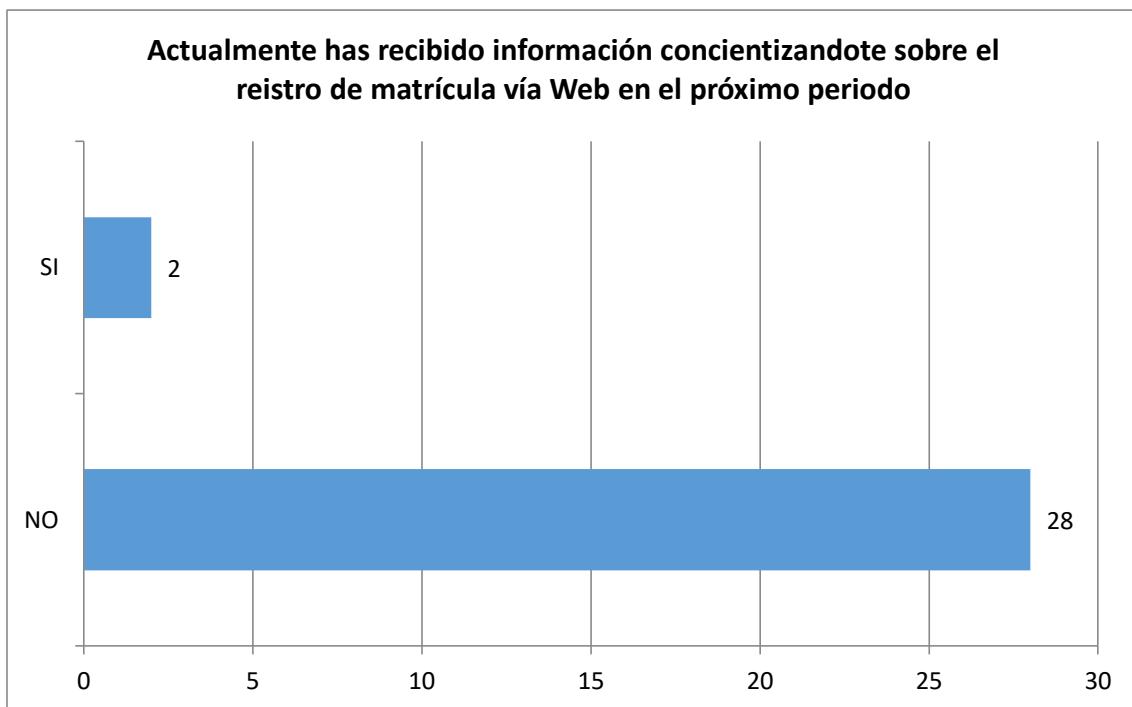


Figura 52. Gráfica de Encuesta de Registro de Matrícula Vía Web.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

El gráfico muestra que el 93% de los encuestados afirmaron que no se les brindó información sobre la posibilidad de matricularse por la vía Web.

Prueba de Hipótesis: Para comprobar estadísticamente los resultados se realizó la prueba de Proporciones, a continuación, se muestran los resultados:

Esta prueba nos permitió inferir sobre las diferencias entre las dos proporciones de población, basándose en datos de dos muestras aleatorias (encuestas).

- H_0 : Las proporciones de las poblaciones evaluadas no presentan diferencias entre ellas.
- H_a : Las proporciones de las poblaciones evaluadas presentan diferencias entre ellas.

Prueba e IC para dos proporciones

| Muestra | X | N | Muestra p |
|---------|----|----|-----------|
| 1 | 28 | 30 | 0.933333 |
| 2 | 2 | 30 | 0.066667 |

Diferencia = p (1) - p (2)

Estimado de la diferencia: 0.866667

IC de 95% para la diferencia: (0.740433; 0.992900)

Prueba para la diferencia = 0 vs. no = 0: Z = 13.46 Valor P = 0.000

Prueba exacta de Fisher: Valor P = 0.000

Figura 53. Gráfica de Prueba e IC para dos proporciones.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Interpretación de Resultados:

- IC de 95%: Los resultados nos permiten inferir que la diferencia entre ambas poblaciones analizadas oscila entre (74% y 99%).
- P valor: Los resultados (Valor P: 0.000) muestran que existen diferencias significativas entre las poblaciones evaluadas.

La ausencia de un plan de promoción y difusión reduce la probabilidad de incrementar el % registro de matrícula por la vía Web.

- X7: No existe una iniciativa para automatizar el proceso de re categorización de pagos al ingresante, limitan el registro por la vía Web:

Tabla 39. Encuesta - Realizar pagos por la vía web.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Nº | PREGUNTAS | NO | SI | Total | % |
|----|---|----|----|-------|-----|
| 7 | Has recibido información sobre la posibilidad de realizar los pagos de matrícula por la vía Web | 20 | 10 | 30 | 67% |

Se han tabulado los resultados para observar gráficamente los resultados obtenidos.

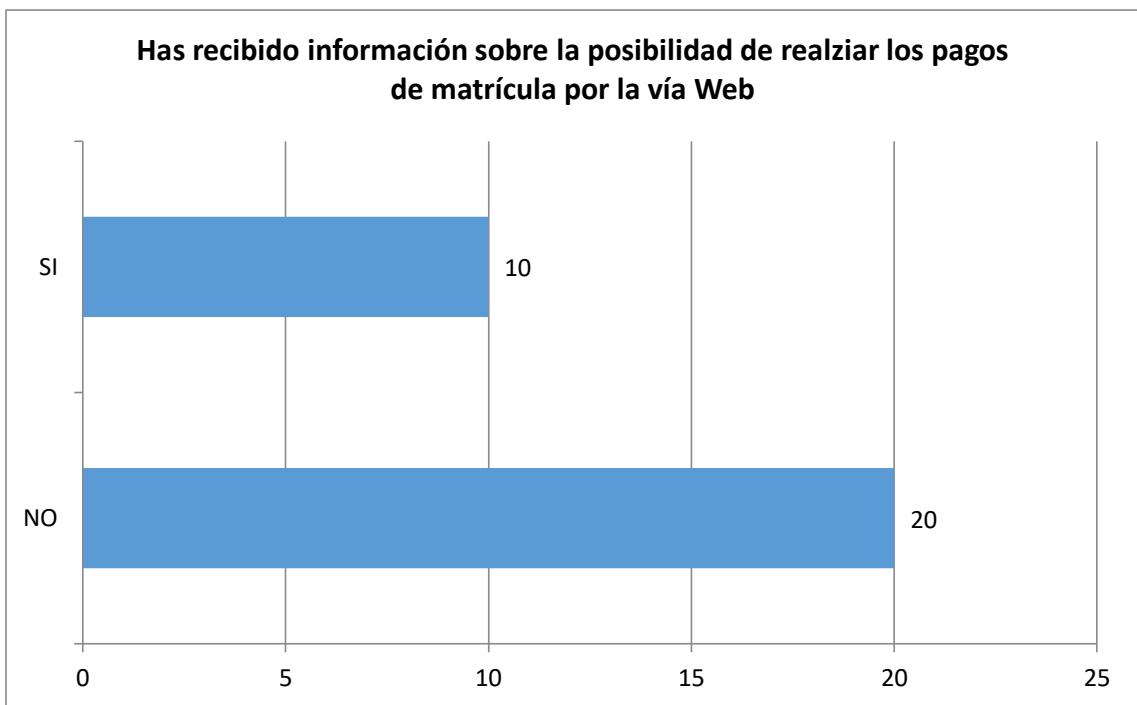


Figura 54. Gráfica de Encuesta de Realizar Pagos por la Vía Web.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

El gráfico muestra que el 67% de los encuestados afirmaron que no se les brindó sobre la posibilidad de realizar pagos de matrícula por la vía Web.

Prueba de Hipótesis: Para comprobar estadísticamente los resultados se realizó la prueba de Proporciones, a continuación, se muestran los resultados:

Esta prueba nos permitió inferir sobre las diferencias entre las dos proporciones de población, basándose en datos de dos muestras aleatorias (encuestas).

- H_0 : Las proporciones de las poblaciones evaluadas no presentan diferencias entre ellas.
- H_a : Las proporciones de las poblaciones evaluadas presentan diferencias entre ellas.

Prueba e IC para dos proporciones

```
Muestra   X   N   Muestra p
1        20  30    0.666667
2        10  30    0.333333
```

Diferencia = p (1) - p (2)

Estimado de la diferencia: 0.333333

IC de 95% para la diferencia: (0.0947741; 0.571893)

Prueba para la diferencia = 0 vs. no = 0: Z = 2.74 Valor P = 0.006

Prueba exacta de Fisher: Valor P = 0.019

Figura 55. Gráfica de Prueba de IC para dos proporciones.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Interpretación de Resultados:

- IC de 95%: Los resultados nos permiten inferir que la diferencia entre ambas poblaciones analizadas oscila entre (9.4% y 57%).
- P valor: Los resultados (Valor P: 0.000) muestran que existen diferencias significativas entre las poblaciones evaluadas.

La falta de difusión de pagos de matrícula por la vía Web reduce la probabilidad de incrementar el % registro de matrícula por la vía Web.

- X8: Carga económica adicional para el estudiante por cursos extra curriculares que limitan el registro por la vía Web:

Tabla 40. Encuesta - Cursos Extracurriculares.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Nº | PREGUNTAS | NO | SI | Total | % |
|----|--|----|----|-------|-----|
| 8 | Ha sido una limitación para ti poder llevar cursos extracurriculares por la baja disponibilidad de tiempo y/o dinero | 24 | 6 | 30 | 80% |

Se han tabulado los resultados para observar gráficamente los resultados obtenidos.

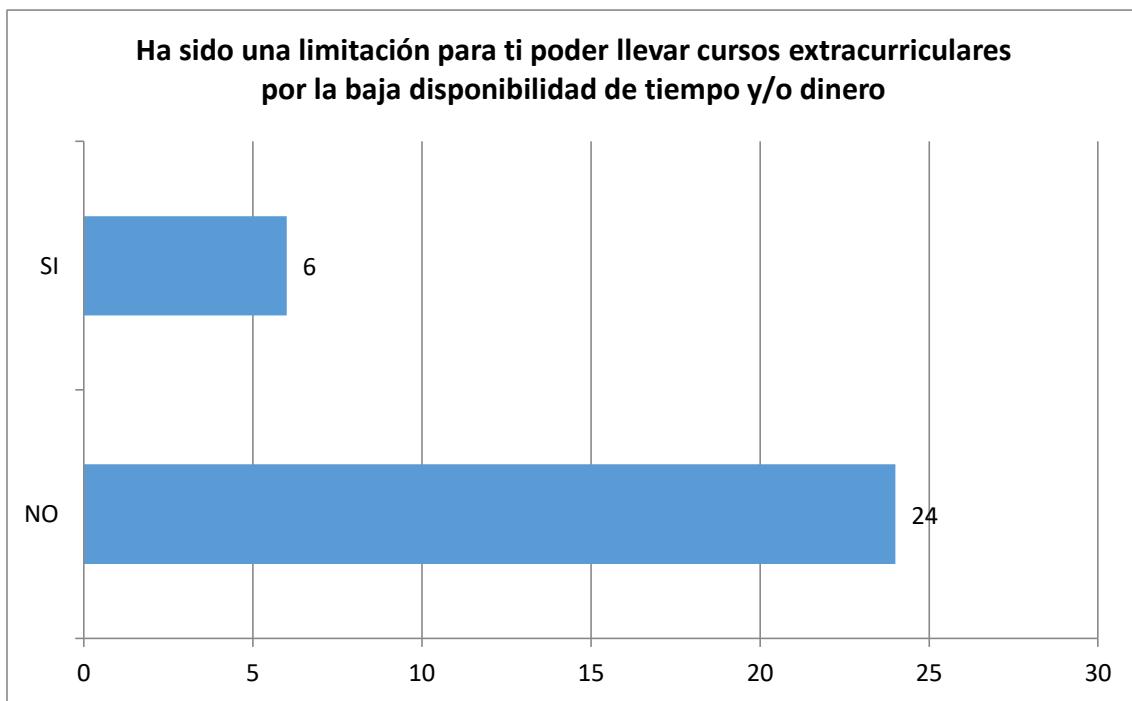


Figura 56. Gráfica de Encuesta - Cursos Extracurriculares.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

El gráfico muestra que el 80% de los encuestados afirmaron que llevar cursos extra curriculares los afecta económico y genera una barrera para el uso de la plataforma Web.

Prueba de Hipótesis: Para comprobar estadísticamente los resultados se realizó la prueba de Proporciones, a continuación, se muestran los resultados:

Esta prueba nos permitió inferir sobre las diferencias entre las dos proporciones de población, basándose en datos de dos muestras aleatorias (encuestas).

- Ho: Las proporciones de las poblaciones evaluadas no presentan diferencias entre ellas.
- Ha: Las proporciones de las poblaciones evaluadas presentan diferencias entre ellas.

Prueba e IC para dos proporciones

| Muestra | X | N | Muestra p |
|---------|----|----|-----------|
| 1 | 24 | 30 | 0.800000 |
| 2 | 6 | 30 | 0.200000 |

Diferencia = p (1) - p (2)

Estimado de la diferencia: 0.6

IC de 95% para la diferencia: (0.397576; 0.802424)

Prueba para la diferencia = 0 vs. no = 0: Z = 5.81 Valor P = 0.000

Prueba exacta de Fisher: Valor P = 0.000

Figura 57. Gráfica de Prueba de IC para dos proporciones.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Interpretación de Resultados:

- IC de 95%: Los resultados nos permiten inferir que la diferencia entre ambas poblaciones analizadas oscila entre (39.7% y 80.2%).
- P valor: Los resultados (Valor P: 0.000) muestran que existen diferencias significativas entre las poblaciones evaluadas.

La obligatoriedad de llevar cursos extracurriculares para la matrícula reduce la probabilidad de incrementar el % registro de matrícula por la vía Web.

Análisis del Proceso de Registro de Matrícula Presencial

A) Exploración

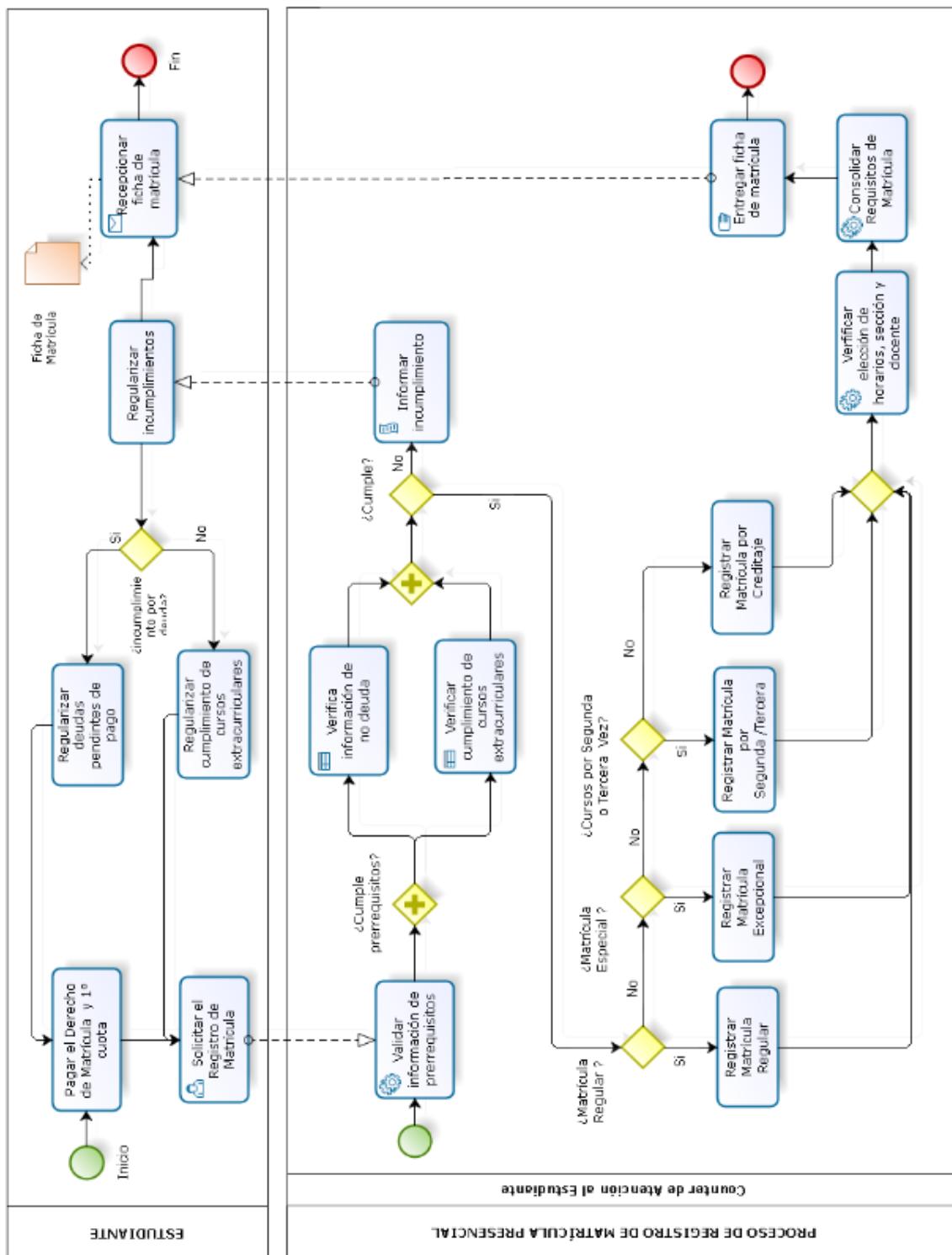


Figura 58. Flujograma.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

B. Generación de Hipótesis

Puntos Problemáticos

❖ Pagar derecho de matrícula y primera cuota

Para el proceso de pago de matrícula y primera cuota el estudiante tiene a su disposición tres caminos, el presencial en la oficina de cuentas corrientes del campus de la universidad, en el banco de crédito BCP o usando las herramientas tecnológicas App Pagos Autónoma virtual para Android y iphone y a través de la web, usando una Pc con acceso a internet; cabe mencionar que las cuotas se cargarán automáticamente al estudiante a cada inicio de periodo.

Solicitar el Registro de Matrícula.

❖ Solicitar el Registro de matrícula

El estudiante tiene dos opciones para solicitarlo uno es presencialmente en la oficina de atención al estudiante o a través de su campus virtual donde podrá solicitar el registro de su matrícula haciendo clic en la opción matrícula del periodo activo.

❖ Validar información de prerequisitos

El sistema valida en tiempo real los prerequisitos que el estudiante debe cumplir, tales como no tener deuda pendiente de pago, haber cancelado la matrícula y primera pensión y no tener pendiente cursos extracurriculares.

❖ Verificar información de no deuda

El personal de counter por medio del sistema valida la información de no deuda del estudiante en tiempo real.

❖ Validar cumplimiento de cursos extracurriculares

El personal de counter por medio del sistema valida en tiempo real, el cumplimiento de cursos extracurriculares inglés y computación del estudiante

❖ Informar Incumplimiento

En este proceso el personal de counter le informa al estudiante el incumplimiento de los prerequisitos.

❖ Regularizar Incumplimientos

En este proceso el estudiante deberá regularizar el incumplimiento que se le haya indicado ya sea deuda o cursos extracurriculares.

❖ Regularizar deudas pendientes de pago

El estudiante podrá elegir los medios por los cuales podrá pagar sus deudas pendientes de pago, ya sea presencialmente o con alguna herramienta tecnológica

que ofrece la universidad.

❖ **Regularizar cumplimiento de cursos extracurriculares**

En este proceso el estudiante deberá apersonarse a la oficina de Centro de Informática y Sistemas y/o Centro de Idiomas para regularizar su matrícula a los prerequisitos extracurriculares.

❖ **Registrar matrícula regular**

Este proceso consiste en registrar la matrícula (elección de turno, sección, curso y docente), que puede ser por la vía presencial o por la vía web, la diferencia entre ambos es el tiempo que le demanda al estudiante formar una cola hasta ser atendido.

❖ **Registrar matrícula Excepcional**

La matrícula excepcional está destinado a los estudiantes que desean llevar más cursos, para ello deberán pagar un cargo adicional y tener un promedio mayor a 13.5.

❖ **Registrar matrícula por segunda o tercera**

Este tipo de matrícula está dirigida para los casos en que un estudiante lleva cursos por segunda o tercera vez, hay un cargo adicional que se debe pagar y tiene como restricción llevar solo una cantidad mínima de créditos.

❖ **Registrar matrícula por creditaje**

En este tipo de matrícula el pago es proporcional a la cantidad de créditos que desea llevar el estudiante.

❖ **Verificar elección de horarios, sección, docente**

Este proceso es automático, la counter de plataforma de atención al estudiante deberá hacer la validación por sistema,

❖ **Consolidar requisitos de matrícula.**

En este proceso el personal de counter de plataforma de atención al estudiante deberá consolidar la información registrada en el sistema.

❖ **Entregar Ficha de matrícula**

El personal de counter hace entrega al estudiante una ficha de matrícula donde se visualiza el consolidado del registro.

❖ **Recepcionar Ficha de matrícula**

El estudiante recepciona la ficha de matrícula y con ello termina el proceso.

Actividades que añaden valor:

Tabla 41. Actividades que añaden valor.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Nº | Paso del proceso de negocio | Agrega Valor | No Agrega Valor | Tiempo |
|----|---|--------------|-----------------|---------|
| 1 | Pagar Derecho de matrícula y 1ºcuota. | X | | 120 min |
| 2 | Solicitar registro de matrícula | X | | 60 min |
| 3 | Validar información de prerrequisitos | | X | 2 min |
| 4 | Verificar información de no deuda | | X | 2 min |
| 5 | Verificar cumplimiento de cursos extracurriculares. | X | | 30 min |
| 6 | Informar incumplimientos. | | X | 5 min |
| 7 | Regularizar incumplimiento | | X | 120 min |
| 8 | Regularizar deuda pendiente de pago. | | X | 60 min |
| 9 | Regularizar cumplimiento de cursos extracurriculares. | | X | 60 min |
| 10 | Registrar matrícula regular | X | | 60 min |
| 11 | Registrar matrícula regular excepcional. | X | | 60 min |
| 12 | Registrar matrícula por segunda o tercera vez. | X | | 60 min |
| 13 | Registrar matrícula por creditaje | X | | 60 min |
| 14 | Verificar elección de horario, sección, docente, turno. | X | | 5 min |
| 15 | Consolidar requisitos de matrícula | | X | 5 min |
| 16 | Entregar Ficha de matrícula | | X | 2 min |
| 17 | Repcionar ficha de matrícula | | X | 2 min |

ESCENARIO 1: MATRICULA EN FRECUENCIA NORMAL

Tabla 42. Tiempo en Promedio de Matrícula en Frecuencia Normal (minutos).

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Paso del Proceso | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Total | % Total |
|--|---|---|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|-------|---------|
| Tiempo Promedio de Ejecución (en minutos) | 5 | 5 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 20 | 5 | 20 | 5 | 5 | 135 | 100% |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Fallos | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 95 | 70% |
| Control e Inspección | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 90 | 67% |
| Retrasos y Congestionamiento | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 135 | 100% |
| Cambios de Horarios | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 100 | 74% |
| Cambios de Docentes | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 90 | 67% |
| Autorizaciones Especiales | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 105 | 78% |

ESCENARIO 2: MATRICULA EN PERIODO DE INICIO DE CLASES

Tabla 43. Tiempo Promedio de Ejecución (minutos).

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Paso del Proceso | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Total | % Total |
|--|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|---------|
| Tiempo Promedio de Ejecución (en minutos) | 120 | 60 | 30 | 30 | 60 | 60 | 60 | 60 | 20 | 40 | 60 | 5 | 605 | 100% |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Fallos | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 455 | 75% |
| Control e Inspección | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 485 | 80% |
| Retrasos y Congestionamiento | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 605 | 100% |
| Cambios de Horarios | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 345 | 57% |
| Cambios de Docentes | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 335 | 55% |
| Autorizaciones Especiales | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 315 | 52% |

Gráficas comparativas de las 4 últimas semanas que duro el proceso de Registro de Matrícula 2015 y 2016

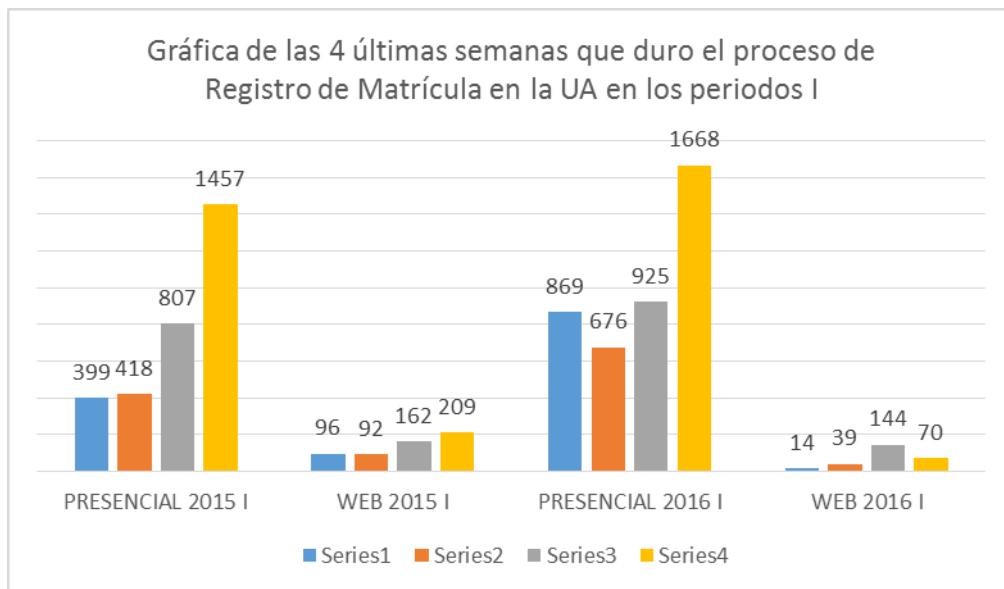


Figura 59. Gráfica de Registro de Matrícula en el Periodo I.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

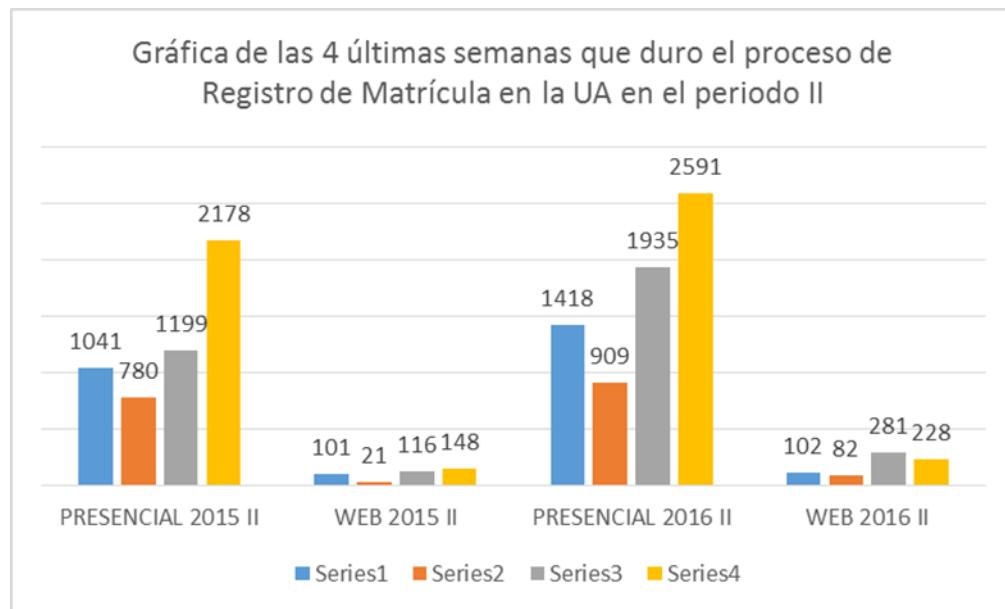


Figura 60. Gráfica de Registro de Matrícula en el Período II.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

3.6 FASE MEJORAR

El presente informe comprende los análisis realizados en la fase Mejorar de la Metodología Lean Six Sigma.

Como primer paso se ha realizado una verificación de las causas raíces a través de la herramienta Diseño de Experimentos (DOE).

Como resultado de este análisis se identificaron las causas raíces de mayor significancia sobre el Indicador % de Registro de Matrícula vía Web.

3.6.1 Determinación del Diseño Factorial

Para seleccionar el diseño factorial se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros:

- Número de factores: 8.
- Número de Niveles: 2.
- Tipo de Diseño: Diseño Factorial Fraccionado.
- Nivel de Confianza: 95%

Los diseños factoriales permiten estudiar simultáneamente los efectos que varios factores pueden tener sobre un proceso. Al realizar un experimento, variar los niveles de los factores simultáneamente en lugar de hacerlo uno a la vez resulta eficiente en términos de tiempo y costo.

Los diseños factoriales pueden ser:

- Diseños factoriales completos de dos niveles
- Diseños factoriales fraccionados de dos niveles
- Diseños de Plackett-Burman
- Diseños factoriales completos generales

A continuación, se muestran los diseños factoriales disponibles, en nuestro caso, usamos el de 8 factores con un nivel V para 64 corridas (tratamientos).

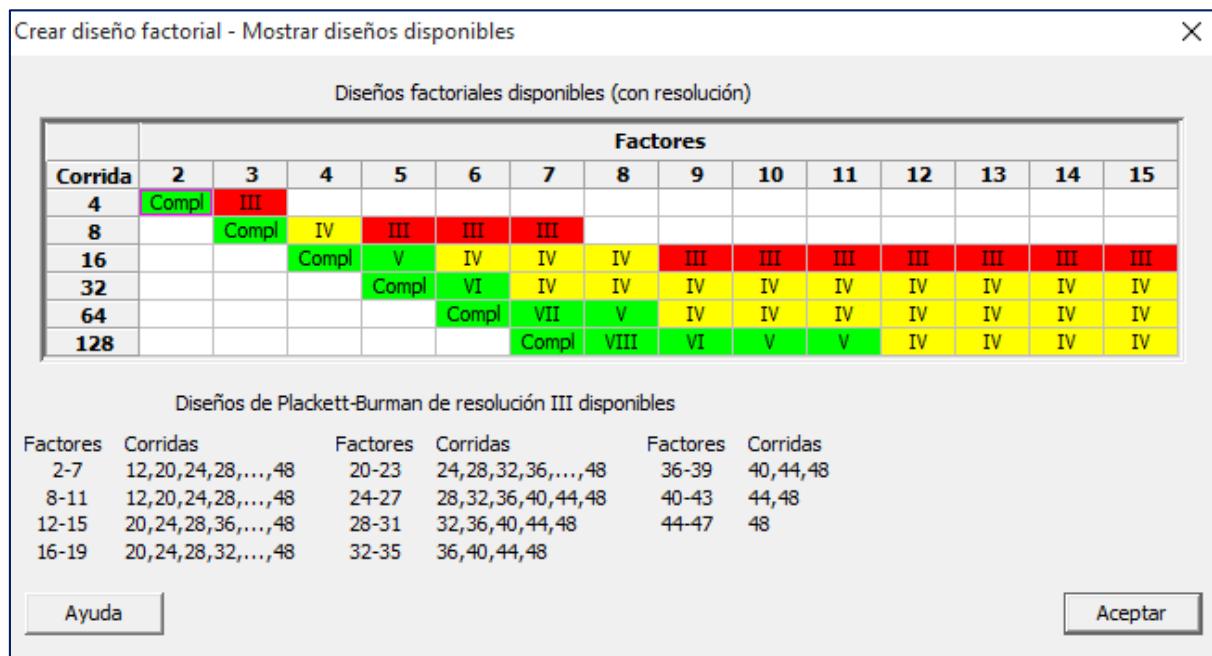


Figura 61. Gráfica de Diseño Factoriales Disponibles.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Se eligió el nivel 5 por su confiabilidad y cantidad mínima de corridas.

Ejecución de las corridas prueba. - de Para la determinación del % de Registro de matrícula vía Web, con cada una de las combinaciones disponibles del modelo seleccionado, se utilizó un panel de expertos para que con su conocimiento puedan inferir sobre dichos valores. Los resultados se muestran a continuación:

Tabla de Resultados

| OrdenEst | Orden Corrida | Punto Central | Bloques | Regla Negocio | Inducción ingresantes | Procedimiento Planificación | Campaña Publicidad | Formato tedioso | Plan de promoción | Automatizar pagos | Carga económica | % Reg Web |
|----------|---------------|---------------|---------|---------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 30 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 80 |
| 3 | 3 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 10 |
| 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 90 |
| 5 | 5 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 50 |
| 6 | 6 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 80 |
| 7 | 7 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 50 |
| 8 | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 95 |
| 9 | 9 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 60 |
| 10 | 10 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 90 |
| 11 | 11 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 60 |
| 12 | 12 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 90 |
| 13 | 13 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 60 |
| 14 | 14 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 90 |
| 15 | 15 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 75 |
| 16 | 16 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 95 |
| 17 | 17 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 60 |
| 18 | 18 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 80 |
| 19 | 19 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 50 |
| 20 | 20 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 85 |
| 21 | 21 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 60 |
| 22 | 22 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 80 |
| 23 | 23 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 60 |
| 24 | 24 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 80 |
| 25 | 25 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 30 |
| 26 | 26 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 75 |
| 27 | 27 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 45 |
| 28 | 28 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 85 |
| 29 | 29 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 65 |
| 30 | 30 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 65 |
| 31 | 31 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 70 |
| 32 | 32 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 90 |
| 33 | 33 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 45 |
| 34 | 34 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 60 |
| 35 | 35 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 50 |
| 36 | 36 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 70 |
| 37 | 37 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 60 |
| 38 | 38 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 80 |
| 39 | 39 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 50 |
| 40 | 40 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 80 |
| 41 | 41 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 45 |
| 42 | 42 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 60 |
| 43 | 43 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 65 |
| 44 | 44 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 80 |
| 45 | 45 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 60 |
| 46 | 46 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 60 |
| 47 | 47 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 45 |
| 48 | 48 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 85 |
| 49 | 49 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 50 |
| 50 | 50 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 60 |
| 51 | 51 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 40 |
| 52 | 52 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 70 |
| 53 | 53 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 50 |
| 54 | 54 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 65 |
| 55 | 55 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 50 |
| 56 | 56 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 80 |
| 57 | 57 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 40 |
| 58 | 58 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 65 |
| 59 | 59 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 55 |
| 60 | 60 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 88 |
| 61 | 61 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 65 |
| 62 | 62 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 70 |
| 63 | 63 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | -1 | -1 | 50 |
| 64 | 64 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 99 |

Tabla 44. Tabla de Resultados.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

3.6.2 Análisis Estadísticos

El análisis consistió en realizar:

- Evaluación gráfica de efectos principales.
- Evaluación gráfica de interacciones.
- Evaluación gráfica de cubos.
- Análisis del Diseño factorial.

A continuación, se interpretan los resultados obtenidos:

Evaluación gráfica de efectos principales.

La gráfica de efectos principales nos permitió visualizar el efecto de los factores en la respuesta y también para comparar la fuerza relativa de los efectos.

Las gráficas muestran los factores que son significativos según la tabla de efectos y coeficientes.

Existe un efecto principal cuando el cambio en la respuesta media a través de los niveles de un factor es significativo.

- Si la línea es horizontal (paralela al eje x), no está presente un efecto principal. La media de respuesta no cambia dependiendo del nivel del factor.
- Si la línea no es horizontal (paralela al eje x), puede estar presente un efecto principal. La media de respuesta no cambia dependiendo del nivel del factor. Mientras más grande sea la pendiente de la línea, más fuerte será el efecto.

A continuación, se muestran los resultados:

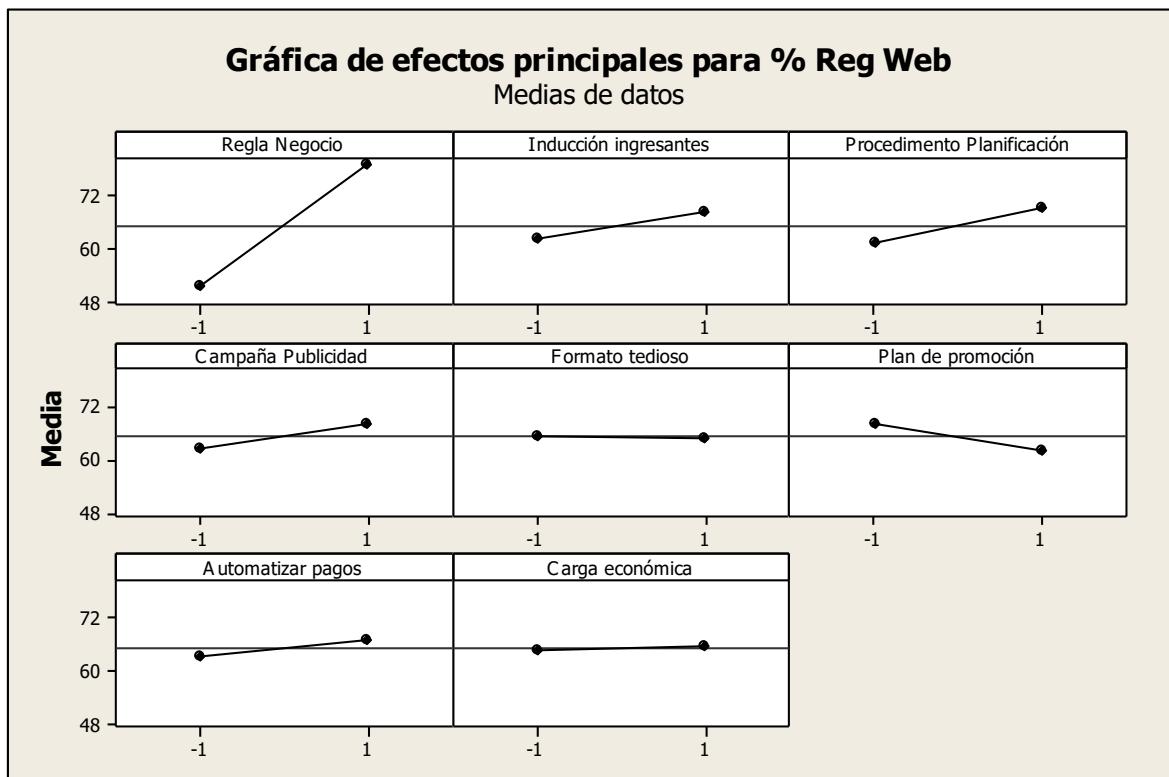


Figura 62. Gráfica de Efectos Principales para % Reg Web

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Interpretación de resultados:

Las gráficas muestran que las variables menos significativas son:

- El formato tedioso del registro Web.
- La automatización de pagos.
- La carga económica adicional.

Las variables señaladas presentan una débil pendiente, o cual expresa que ejercen un leve efecto sobre el registro de matrícula vía Web.

Evaluación gráfica de interacciones.

La gráfica de interacciones nos permitió visualizar el efecto de interacción de dos factores en la respuesta, además de comparar la fuerza relativa de los efectos.

Si las líneas son paralelas entre sí, no existe interacción.

Si las líneas no son paralelas entre sí, puede estar presente una interacción.

A continuación, se muestran los resultados:

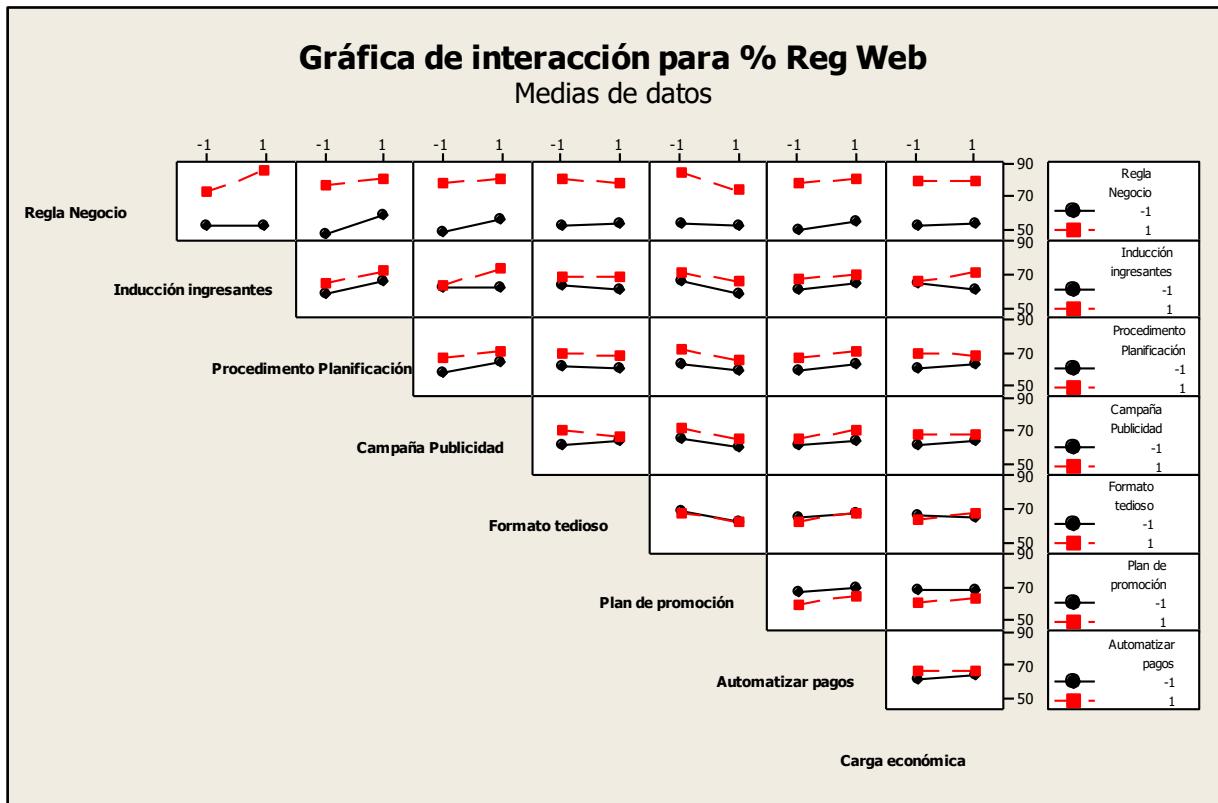


Figura 63. Gráfica de Interacción para % Reg Web.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Interpretación de resultados: Las interacciones de mayor interés fueron

- Inducción y campaña de publicidad
- Inducción y carga económica
- Campaña de publicidad y formato tedioso.
- Formato tedioso y plan de promoción
- Formato tedioso y automatización de pagos
- Formato tedioso y carga económica

En todos los casos mencionados se observa influencia recíproca entre ambos factores.

Evaluación gráfica de cubos.

Las gráficas de cubo nos permitieron observar la relación entre los factores y las respuestas.

Hemos fijado muestra especial atención en identificar la combinación de factores que nos genera el más alto % de Registro vía Web.

A continuación, se muestra la gráfica:

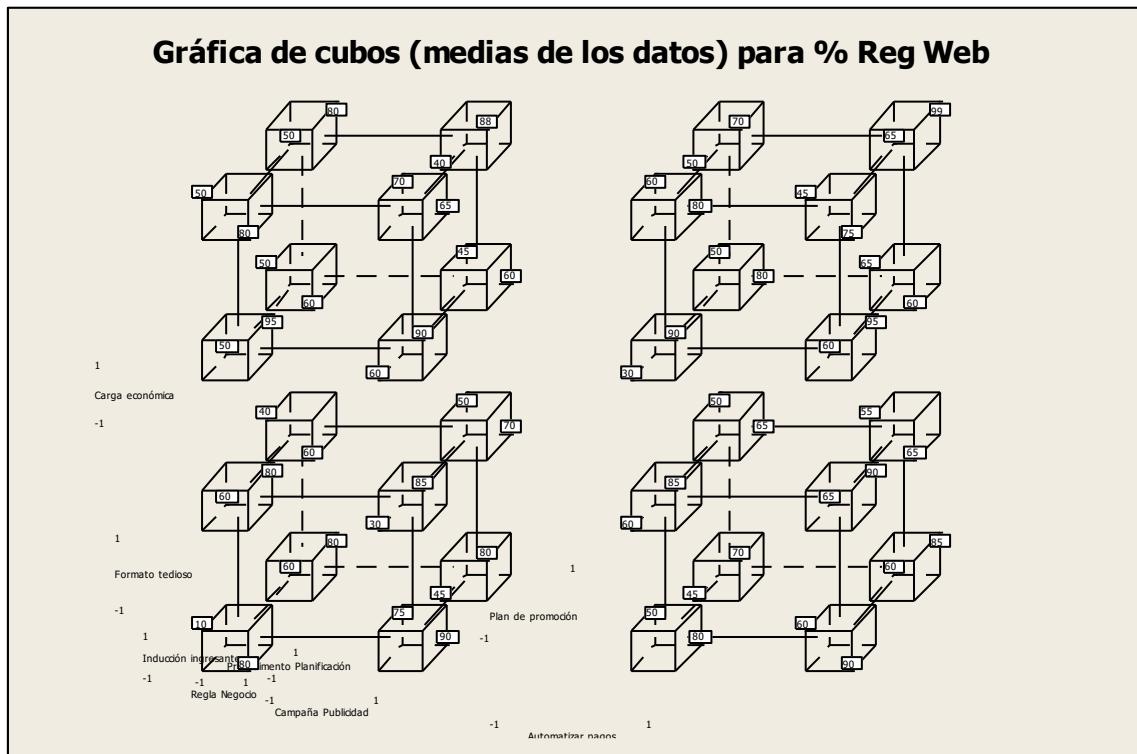


Figura 64. Gráfica de Cubos (medias de los datos) para % Reg Web.

Fuente. Elaboración propia de los autores.

Interpretación de resultados:

La muestra que el valor más alto es el de 99%. La combinación de factores y niveles para lograr este nivel, es:

- Automatización de pagos (1)
- Campaña de publicidad (1).
- Plan de Promoción (1).
- Reglas de negocio (1).
- Procedimiento de planificación (1).
- Inducción a los ingresantes (1).
- Formato tedioso (-1).
- Carga económica (-1).
-

3.6.3 Análisis del Diseño Factorial.

El Análisis del diseño factorial nos permitió ajustar el modelo a los datos recolectados. Para ello se generó la gráfica de Pareto con los efectos para comparar la magnitud relativa y la significancia estadística tanto de los efectos principales como de interacción.

A continuación, se muestra la primera gráfica:

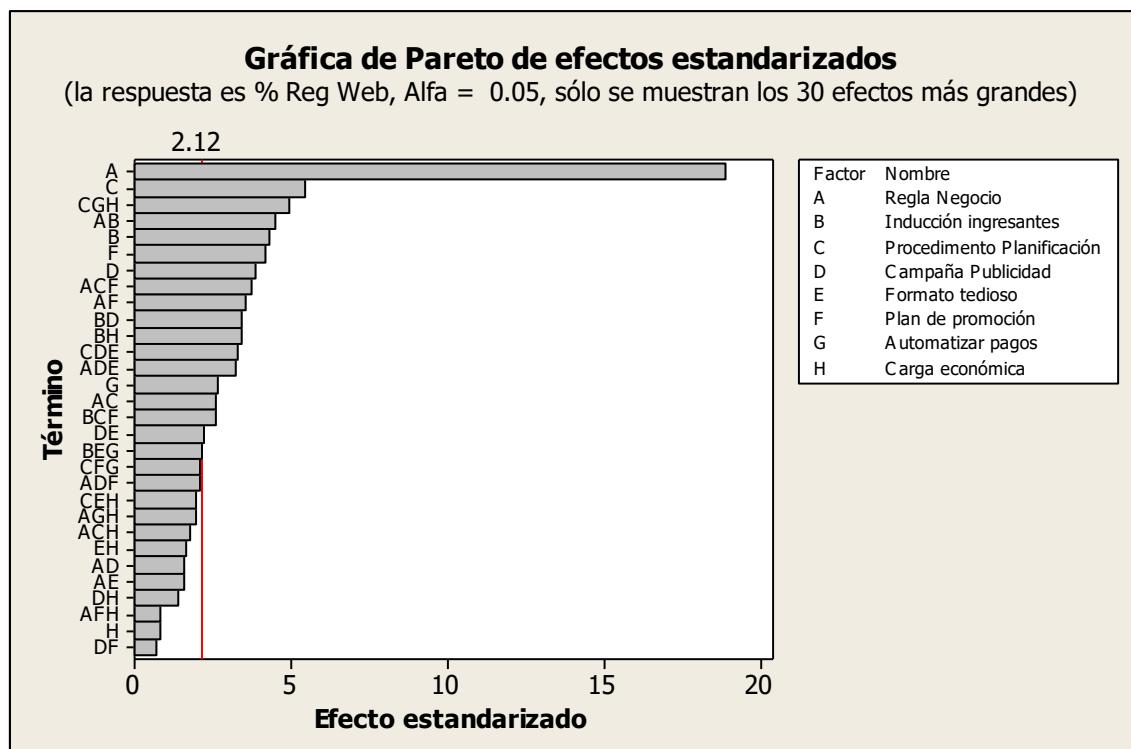


Figura 65. Gráfica de Pareto de Efectos Estandarizados.

Fuente. Elaboración de las autoras.

Interpretación de resultados:

El modelo presenta muchas variables e interacciones que no son significativas por lo cual se procedió a depurar las interacciones y variables que no son significativas hasta lograr obtener el mejor modelo.

A continuación, se presenta el modelo final:

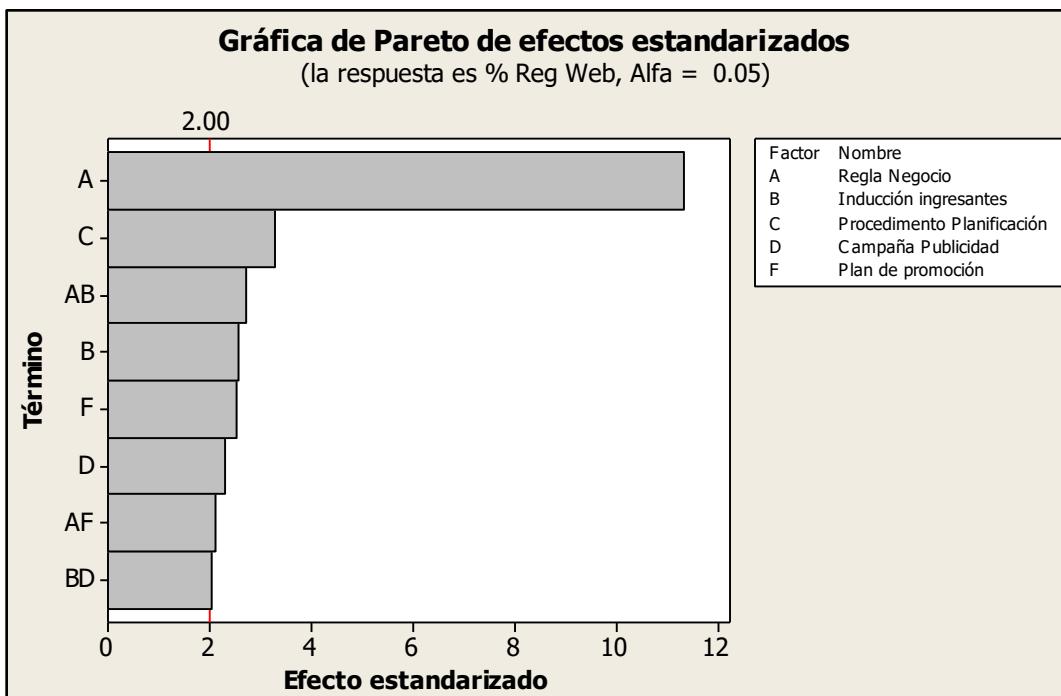


Figura 66. Gráfica de Pareto Efectos Estandarizados

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

El modelo presentado fue obtenido después de realizar varias depuraciones tanto de interacciones, así como de variables que no son significativas.

Para realizar este análisis se hace uso del valor P, es decir, si la interacción o variable del modelo presenta un valor mayor que 0.05 se consideró como no significativa y se retiró del modelo.

A continuación, se presenta el modelo obtenido:

| Ajuste factorial: % Reg Web vs. Regla Negocio, Inducción ingres, ... | | | | | |
|--|--------|------------|-------|-------|-------|
| Efectos y coeficientes estimados para % Reg Web (unidades codificadas) | | | | | |
| Término | Efecto | Coef de EE | T | P | Coef. |
| Constante | | 65.266 | 1.192 | 54.74 | 0.000 |
| Regla Negocio | 27.094 | 13.547 | 1.192 | 11.36 | 0.000 |
| Inducción ingresantes | 6.156 | 3.078 | 1.192 | 2.58 | 0.013 |
| Procedimiento Planificación | 7.844 | 3.922 | 1.192 | 3.29 | 0.002 |
| Campaña Publicidad | 5.531 | 2.766 | 1.192 | 2.32 | 0.024 |
| Plan de promoción | -6.031 | -3.016 | 1.192 | -2.53 | 0.014 |
| Regla Negocio*Inducción ingresantes | 6.469 | 3.234 | 1.192 | 2.71 | 0.009 |
| Regla Negocio*Plan de promoción | -5.094 | -2.547 | 1.192 | -2.14 | 0.037 |
| Inducción ingresantes* | 4.906 | 2.453 | 1.192 | 2.06 | 0.044 |
| Campaña Publicidad | | | | | |
| S = 9.53771 PRESS = 6774.63 | | | | | |
| R-cuad. = 76.04% R-cuad. (pred.) = 67.56% R-cuad. (ajustado) = 72.55% | | | | | |

Figura 67. Gráfica Factorial: % Reg Web vs. Regla de Negocio.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Interpretación:

Los valores P (P) determinaron cuáles de los efectos en el modelo son estadísticamente significativos.

- si el valor p es menor que o igual a 0.05, se debe concluyó que el efecto es significativo.
- si el valor p es mayor que 0.05, se debe concluyó que el efecto no es significativo.

En el análisis mostrado se puede observar que tanto las interacciones como los efectos principales presentan un valor de P menor que 0.05, es decir, son significativos para el modelo.

El valor del R cuadrado ajustado es de 72.55%, esto quiere decir que las variables presentes explican la variación del proceso en un 72,5%

El modelo matemático identificado es:

$$\% \text{ de Registro de matrícula vía Web} = 65.266 + 13.54 \text{ Reglas de negocio} + 3.078$$

Inducción a los ingresantes + 3.922 Procedimiento de Planificación + 2.76 Campaña de Publicidad – 3.016 Plan de promoción + 3.23 Regla Negocio*Inducción ingresantes – 2.54 Regla Negocio*Plan de promoción + 2.453 Inducción ingresantes* Campaña Publicidad.

Conclusiones:

Las variables significativas para el modelo son:

- Reglas de negocio.
- Inducción a los ingresantes.
- Procedimiento de Planificación.
- Campaña de Publicidad.
- Plan de promoción.

Tabla 45. AMEF-Evaluación después de las mejoras

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Item | Causas identificadas | EVALUACIÓN INICIAL (AMEF 1) | | | | | | EVALUACIÓN DESPUES DE LAS MEJORAS (AMEF 2) | | | | | | RESULTADOS | | |
|------|---|---|---|---|----------------|--------------|---------------------------|--|---|--|---|------------------|------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | PROCESOS | | | Criticidad AxB | Ocurrencia C | Número de Prioridad ABC/C | Número de Riesgo (RPN 1) | Fachillerado de solución (S/N) | Acciones Recomendadas | Responsable | Fecha de término | Acciones Tomadas | Severidad Revistados A | Ocurrencia Revistados D | Detectores Revistados E |
| 1 | Desconocimiento del aplicativo Web | No existen campañas efectivas para inducir y fomentar el uso del aplicativo Web a nivel de 360 grados. | 9 | 9 | 81 | 3 | 243 | si | Campaña integral de marketing difusión publicidad, inducción y concientización a estudiantes a usar las herramientas tecnológicas que ofrece la UA, así como el registro de matrícula a por la vía web. | Área de Marketing UA (2017) | Campañas integrales de marketing | 9 | 3 | 1 | 27 | |
| 2 | Falta de compromiso de la directiva | No existe un plan efectivo para promover el uso de la plataforma Web para el Proceso de Registro de Matrícula | 9 | 9 | 81 | 3 | 243 | si | | Área de Promoción UA (2017) | Inducción a ingresantes sobre el uso de herramientas tecnológicas que ofrece la UA. | 9 | 3 | 1 | 27 | |
| 3 | No existe un proceso previo de inducción formal | No existe una inducción para los estudiantes ingressantes | 9 | 9 | 81 | 9 | 729 | si | | Área de Atención al estudiante UA (2017) | Difusión a los estudiantes sobre el uso de la vía web para el registro de matrícula. | 9 | 3 | 1 | 27 | |
| 4 | Reglas de negocio establecidas por la Universidad (Requisitos intracurriculares) | Alta dirección establece las reglas de negocio | 9 | 9 | 81 | 9 | 729 | si | Adaptar las reglas de negocios referentes a los prerequisitos extracurriculares que limitan el reg. Matrícula vía web. | Gerencia General (2017) | Evaluación de ventajas y riesgos que conlleve una regla de cumplimiento de las reglas de cumplimiento de cursos extracurriculares | 9 | 3 | 3 | 81 | |
| 5 | Deficiencia en la planificación de las áreas académicas (secciones, horarios, aulas, docentes, etc) | No existe un procedimiento definido para la planificación de las áreas académicas (secciones, horarios, aulas, docentes, etc) | 9 | 9 | 81 | 9 | 729 | si | •Planificar las reglas establecidos el cronograma de matrícula. | Vicerrectoría Académico (2017) | Initiativa de diseñar y definir sus procesos de trabajo alineados a la mejora de servicios académicos. | | | | | |
| | | | | | | | | | •Planificar las programación académica de cursos, aulas, secciones, turnos, docentes. | Jefatura de Registros Académicos (2017) | Planiar y evaluar posibles convenios y titulación de docentes. | | | | | |
| | | | | | | | | | •Registrar en el sistema los anotios académicos planificados. | | | | | | | |
| | | | | | | | | | •Activar los períodos de matrícula On Line. | Jefatura de Registros Académicos (2017) | Definir procesos internos del área | | | | | |
| | | | | | | | | | •Activar las reglas de negocio para el registro de matrícula. | | | | | | | |
| | | | | | | | | | •Programar los pagos | | | | | | | |
| | | | | | | | | | •Programar las fechas de vencimiento y reglas de negocio. | Jefatura de Cuentas Corrientes (2017) | Definir procesos internos de área | | | | | |
| | | | | | | | | | •Emisión comprobantes de pagos correspondientes. | | | | | | | |
| | | | | | | | | | •Consolidar pagos y Solucionar problemas de pagos. | | | | | | | |
| | | | | | | | | | Atender de manera proactiva las consultas relacionadas con el registro de matrícula online. | Atención Estudiante (2017) | Definir procesos internos del área alineados a una certificación ISO 9001:2015 | | | | | |

3.6.4 Propuesta de cambio Organizacional

La propuesta de Cambio Organizacional contempla directamente un acompañamiento al nuevo Proceso de Matrícula propuesto, en el que no se descuiden aspectos coyunturales como la cultura organizacional o que se ignore lo importante y estratégico que constituye el proceso y el hecho de que, si no hay una visión compartida, nunca se generará la suficiente energía y significado que movilice a la universidad y a su recurso humano en el proceso de cambio.

Es importante mejorar y mantener la integración de los objetivos empresariales con los aspectos sociales, de modo que la misión de la UA sea fortalecida, a fin de que las instancias administrativas funcionen adecuadamente a través de un instrumento de gestión basado en la información, conocimiento y evaluación de la responsabilidad de la UA con sus colaboradores y los procesos de negocio CORE, como lo es el nuevo Proceso de Matrícula. El esquema planteado es el siguiente:

Tabla 46. Etapas de Implementación del cambio de proceso.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| | |
|--------------------------|--|
| NECESIDAD | <ul style="list-style-type: none">• Establecer ganancias y riesgos• Análisis de datos, diagnóstico, competencias |
| VISIÓN | <ul style="list-style-type: none">• Aspiraciones, Creíble, Contundencia• Perspectiva de clientes y su satisfacción, Predilección• Negocio |
| COMPROMETER | <ul style="list-style-type: none">• Sentido de pertenencia. Contribución |
| MOVILIZAR | <ul style="list-style-type: none">• Red de agentes de cambio• Anticipar oposición y establecer estrategias de influencia• Pilotos pequeños, éxitos rápidos |
| INSTITUCIONALIZAR | <ul style="list-style-type: none">▪ Congruencia. Demostrar beneficios▪ Reglamentar y documentar. Disciplina▪ Inserción en la cultura organizacional |
| MONITOREAR | <ul style="list-style-type: none">▪ Medir y dar estricto seguimiento. Nombrar responsables▪ Auditar▪ Documentar progresos▪ Sensibilizar▪ Evaluar retorno de inversión▪ Casos de éxito |
| RECONOCER | <ul style="list-style-type: none">▪ Premiar |

PROPUESTA DE MEJORA CON APOYO DE LA TECNOLOGÍA

1. Desarrollar la APP Web Móvil que integre las reglas de negocio existentes y unifique el proceso de matrícula según el diagrama to-be propuesto.
2. Continuar con los convenios con las tarjetas de crédito / debito más populares del mercado.
3. Integrar los medios de pago a la APP Web Móvil.
4. Reglamentar las reglas de negocio y comunicarlas dentro de la aplicación.
5. Publicar la App Web Móvil previo a los inicios de matrícula.
6. Difundir la APP Web Móvil por todos los medios formales de la UA y las redes sociales.

OPORTUNIDADES DE MEJORA

- ❖ Dentro del proceso de registro de matrícula se propone la implementación de un sistema de matrícula On Line, a fin de que los mismos estudiantes (cumpliendo los requisitos y reglas de negocio) realicen su matrícula desde cualquier dispositivo conecto a Internet.
- ❖ Para descongestionar la actividad de pagos en caja, se propone la implementación de Pagos On Line con tarjetas de credito y débito con todas las tarjetas electrónicas del medio, incluido el cargo automático (visa, mastercard, etc).
- ❖ También para descongestionar y acelerar el proceso de pagos teniendo en cuenta a los que no tienes tarjeta visa o débito, se propone un convenio de interconexión ASBANC para activar la recaudación en línea en las ventanillas de los principales bancos del nicho de mercado (BCP, CREDISCOTIA, BVA CONTINENTAL, INTERBANK).
- ❖ Para simplificar el proceso de registro de matrícula, se propone la creación de una APP, que incluya:

PARA ESTUDIANTES:

- Pagos directo desde el dispositivo móvil.
- Registro simplificado de cursos extracurriculares.
- Registro simplificado de matrícula por turno/horario.
- Alertas de matrícula y horarios.

PARA DIRECTIVOS:

- Monitoreo On Line del avance de meta.
- Alertas On Line de avance de matrícula.

- Se propone una campaña de difusión masiva para aprovechar los servicios electrónicos propuestos.

Necesidad:

La implementación del nuevo proceso de matrícula en la Universidad Autónoma del Perú resulta un paso muy importante en la mejorara de los procesos CORE de negocio, pues beneficiara directamente a los involucrados optimizando tiempos, reduciendo colas y sobre todo aprovechar eficientemente el uso de las TICS para crear valor agregado acorde a las expectativas del mercado.



Figura 68. Colas de espera durante el Proceso de Registro de Matrícula 2016.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Resulta importante también destacar que la implementación de este nuevo proceso nos coloca a la vanguardia en el uso de la TICS para crear ventaja competitiva que nos permitirá competir de igual a igual con los principales competidores.



Figura 69. Colas de espera durante el Proceso de Registro de Matrícula 2016II.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Para comentar la implementación de este proceso se desarrolla el siguiente análisis

A. FODA:

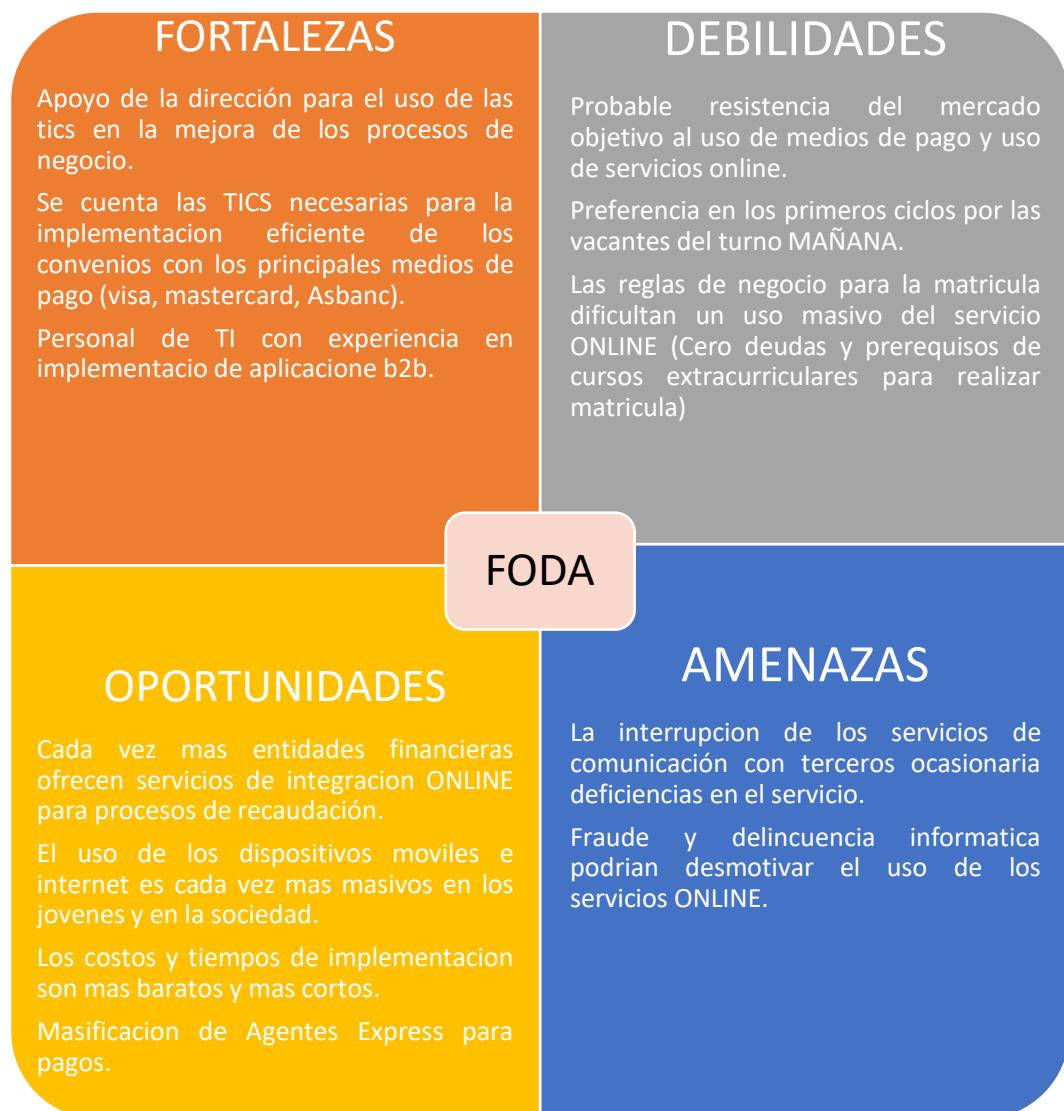


Tabla 47. FODA

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

B. Matriz 3D

Tabla 48. Matriz 3D -Diagnóstico -Demanda del Registro de Matrícula.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| MATRIZ 3D | ANTES | DESPUÉS |
|---------------------|--|---|
| DIAGNÓSTICO | Solo existe convenio de pago con el BCP. | Convenio con VISA que engloba a todos los bancos y financieras del medio. |
| | El convenio con BCP solo incluye pagos de matrícula y cuotas. | Se puede pagar cualquier servicio académico y administrativo. |
| | Solo se aceptaban pagos en efectivo y ventanillas de banco BCP. | Se abre un abanico de opciones de pago que incluye cajeros express y agentes. |
| DEMOSTRACIÓN | La replicación del pago en la BD de la Universidad demora 45 minutos en replicarse. | La réplica del pago demora 5 segundos. |
| | El proceso de matrícula implicaba el paso por la oficina de CAJA, Registros Académicos, Atención al Estudiante, Oficina de Inglés y Computación. | Todo el proceso es ONLINE desde cualquier computadora o dispositivo conectado a internet. |
| DEMANDA | Largas colas para realizar matrícula. | La matrícula ONLINE se puede realizar desde cualquier lugar y hora, desde cualquier dispositivo conectado a internet. |
| | Interacción con muchas áreas para el registro de matrícula (caja, oficina de idiomas, computación, atención al estudiante). | Todo el proceso es ONLINE. |
| | Uso de medios de pagos electrónicos VISA. | Se puede realizar los pagos con cualquier tarjeta de crédito o débito VISA. |

C. VISIÓN:

“Al 2017 ser un servicio ON LINE por excelencia, permitiendo realizar un registro matrícula eficiente y sencillo desde cualquier dispositivo conectado a Internet”.

Valores Fundamentales:

- ❖ Proactividad: Es necesario que todos los actores del proceso cultiven el valor de la proactividad a fin de resolver los problemas y dudas de manera eficiente y proactiva en beneficio del cliente.
- ❖ Servicio: Siempre debemos mostrar actitud y aptitud para solucionar de manera eficientes los inconvenientes presentados en el servicio brindado.
- ❖ Respeto: Mostrar siempre la cultura de respeto a los usuarios y en especial a los que no están inmersos en la cultura ONLINE.
- ❖ Integridad y Ética: Para manejar con responsabilidad cuando se presente el caso, datos sensibles de los usuarios del servicio.
- ❖ Orientación al Cliente: Capacidad de relacionarse con el cliente, comprometiéndose personalmente a ayudarlo.

En 15 Palabras:

El nuevo proceso de matrícula ON LINE es eficiente, elimina las colas e ineficiencias en el servicio y permite al estudiante matricularse desde cualquier dispositivo conectado a Internet, integrando los procesos de pagos y separación de horarios y turnos desde la perspectiva y elección del usuario.

Discurso De Elevador:

“La matrícula en línea elimina las colas e ineficiencias en el servicio, mejorando la calidad de servicio a los estudiantes y el uso de las TICS para crear ventajas competitivas frente a los competidores.”

Comprometer:

- ❖ Principales Actores del Nuevo Proceso de Matrícula

A continuación, se presenta a los principales actores comprometidos en el proceso de registro de matrícula online:

Tabla 49. Principales Actores en el proceso de Registro de Matrícula.

Fuente. Elaboración propia de las autoras

| PRINCIPALES PUESTOS | MISIÓN |
|------------------------------|--|
| DIRECTOR ACADÉMICOS | <ul style="list-style-type: none"> • Planificar eficientemente y dentro de los plazos establecidos el cronograma de matrícula. • Planificar las programación académica de cursos, aulas, secciones, turnos. |
| JEFE RE REGISTROS ACADÉMICOS | <ul style="list-style-type: none"> • Registrar en el sistema los horarios académicos planificados. • Activar los períodos de matrícula On Line. • Activar las reglas de negocio para el registro de matrícula. |
| JEFE DE CUENTAS CORRIENTES | <ul style="list-style-type: none"> • Programar los pagos • Programar las fechas de vencimiento y reglas de negocio. • Emitir los comprobantes de pagos correspondientes. • Consolidar pagos y Solucionar problemas de pagos. |
| ATENCIÓN AL ESTUDIANTE | <ul style="list-style-type: none"> • Atender de manera proactiva las consultas relacionadas con el registro de matrícula online. |
| JEFE DE CUENTA UA BANCOS | <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas de pago de manera rápida y eficiente. |
| DIRECCIÓN DE TI | <ul style="list-style-type: none"> • Implementar la solución |

Movilizar:

Para la implementación y éxito en la implementación del nuevo proceso de matrícula se identificó y creado sinergias entre los siguientes actores del proceso:

Mapa De Representatividad:

Las jefaturas de las siguientes áreas involucradas en el nuevo proceso de matrícula deben comprometerse a operatividad de manera eficiente el nuevo proceso de matrícula a fin de crear sinergias que garanticen el éxito del proceso.



Figura 70. Jefaturas Involucradas en el nuevo Proceso de Registro de Matrícula.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Matriz De Responsabilidades:

Con la finalidad a signar responsabilidades y evitar confusiones en la implementación del nuevo proceso de matrícula se ha realizado la siguiente matriz

D. RACI:

Con la finalidad a signar responsabilidades y evitar confusiones en la implementación del nuevo proceso de matrícula se ha realizado la siguiente matriz RACI (responsable, Accountable “quien rinde cuentas”, consultado, informado)

Tabla 50. Actividad de Implementación (RACI).

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| ACTIVIDAD DE IMPLEMENTACIÓN | Jefe de Cuentas Corrientes | Gerencia General | Dirección de TI | Dirección de Marketing |
|--|----------------------------|------------------|-----------------|------------------------|
| Adaptación de las reglas de negocio para la matrícula online. | R | A | I | I |
| Firma de convenios y adendas con los bancos y agentes de pagos online. | R | A | | I |
| Integración del sistema de ctas. Ctes. UA con los web services de los agentes de pago. | A | I | R | |
| Adaptación del sistema de pagos online | A | I | R | |
| Adaptación de la aplicación móvil para la integración de pagos. | A | I | R | |
| Adaptación del sistema de matrícula online | A | I | R | |
| Pruebas del sistema de matrículas y pagos online | R | A | I | |
| Puesta en marcha del sistema | A | I | R | I |
| Marketing y difusión del sistema de matrícula online | I | I | I | R |

Monitorear:

Para monitorear la adopción del cambio en el nuevo proceso de matrícula se han realizaran las siguientes acciones:

Estándares definidos:

Medios de pago:

- Visa crédito y debito
- Servipe
- Bcp ventanilla y agentes

Servicios disponibles para pagos

- Matricula
- Cuotas
- Servicios académicos

Reconocer:

Para reconocer los aportes a la adopción del cambio en el nuevo proceso de matrícula se han realizaran las siguientes acciones:

Premio Al Empleado Estrella:



Otorgado al empleado que más ha contribuido en el éxito del proceso.
BONO DE 1000 SOLES

Salario Emocional:

- Al finalizar el proceso de matrícula celebraremos el éxito del mismo en un prestigioso restaurante de LIMA, todo pagado por la UA.
- Realizaremos un retiro de integración a Cieneguilla con todos los participantes del proceso y sus familias, todo pagado por la UA.
- Se otorgará un bono de 2500 soles para ser consumido en cursos de capacitación.

Comunicación:

Para comunicar la adopción del cambio en el nuevo proceso de matrícula se han realizaran las siguientes estrategias de comunicación

Estrategias de Comunicación:

- a) Elaboración y emisión periódica de información de la actividad del proceso de matrícula, con temas importantes para los involucrados en el proceso.
- Organizar jornadas de inducción, motivación y autoestima del personal con la participación de equipos de comunicación y marketing.
 - Elaborar carpetas informativas, folletos especializados, artículos

promocionales, entre otros, para distribuir a todos los involucrados.

- Mantener reuniones periódicas con los líderes de procesos, para conocimiento directo de los planes y proyectos.
 - Solicitar información periódica a cada una de las áreas involucradas en el proceso.
 - Realizar diagnósticos y evaluaciones para corregir y rectificar acciones comunicativas.
 - Dar seguimiento y evaluación de los procesos de comunicación al interior de la UA y visitas de campo con registro en video y fotografía de las actividades realizadas.
- b) Formación de una imagen positiva del proceso de matrícula de la UA y autoestima en la mente de los colaboradores de la misma.
- Identificar y eliminar las barreras de comunicación en los públicos internos, así como generar actividades de diálogo y unificación de criterios con los voceros no oficiales de la misma.
 - Producción de material impreso y objetos promocionales para difundir entre los públicos internos, líderes de opinión interna y medios de comunicación actividades importantes de la UA.
- c) Motivar y reafirmar la identidad de los funcionarios y trabajadores con los planes y programas de matrícula, a fin de mejorar la interrelación entre los actores.
- Diseño, difusión visión y valores del proceso de matrícula.
 - Calendarizar la publicación y difusión de: funciones, organigramas, y diferente información de interés institucional.
 - Motivar y comprometer la participación, reconocer la “actitud” del personal, en espacios de difusión en revistas, impresos y a través del correo interno
 - Elaboración de un brochure empresarial, que recoja las políticas empresariales, resultados, actividades y testimonios, sean estos directivos, operativos y administrativos del proceso.
 - Diseño y manejo de las carteleras informativas ubicadas y a instalarse en el edificios y pisos estratégicos de la UA.
 - Rediseño y mantenimiento de espacios en la página Web, en coordinación con

el Departamento de TI, para facilitar el acceso a la información para públicos internos y externos del nuevo proceso de matrícula.

- Diseño y puesta en ejecución de protectores de pantalla con menciones del nuevo proceso de matrícula.

Medios de Comunicación:

- Comunicación a través del correo electrónico
- Información a través del segmento eventos-noticias en la página intranet corporativo
- Difusión en carteleras y murales de la UA.

E. Simulación

Proceso de Registro de Matrícula vía web:

Cronograma de Matrícula

De acuerdo a este cronograma es como hemos realizado y contabilizado los datos de los tiempos de los registros de matrícula Presencial y el registro de Matrícula Web

| Cronograma de pago 2016 - II | | |
|------------------------------|---------------------------------------|--------------|
| Mes | Pago - Cuotas | Fecha |
| Agosto | Matrícula Regular del II al XI | del 01 al 20 |
| | Matrícula Extemporánea del II al XI | del 22 al 31 |
| | Matrícula Regular de Ingresantes | del 22 al 24 |
| | Matrícula Extemporánea de Ingresantes | del 25 al 31 |
| | Primera cuota de Ingresantes | del 22 al 24 |
| | Primera cuota del II al XI | del 01 al 20 |
| Setiembre | Segunda cuota | Miércoles 28 |
| Octubre | Tercera cuota | Sábado 29 |
| Noviembre | Cuarta Cuota | Lunes 28 |
| Diciembre | Quinta cuota | Jueves 15 |

Recuerda: El pago de matrícula y cuotas se realiza a través del Banco de Crédito, agentes o ViaBCP por internet.
En el BCP (con tu código de estudiante) o en agentes BCP (código 03965+código del estudiante).
Paga puntual y evita los gastos de cobranzas y moras.

Autónoma
Universidad Autónoma del Perú

Figura 71. Cronograma de Pagos- 2016 II.

Fuente. Universidad Autónoma del Perú.

| Cronograma académico 2016 - II | | |
|--|--|--------------|
| Mes | Actividad | Fecha |
| Agosto | Inicio de clases | 24 |
| | Matrícula regular del II al XI | del 1 al 20 |
| | Matrícula extemporánea del II al XI | del 22 al 31 |
| | Matrícula regular ingresantes | del 22 al 24 |
| | Matrícula extemporánea de ingresantes | del 22 al 31 |
| | Reinicio y activación de estudios | hasta el 31 |
| Setiembre | Matrícula por creditaje y exceso de créditos | hasta el 31 |
| | Solicitud de traslado interno | hasta el 31 |
| Octubre | Reserva de matrícula | hasta el 07 |
| | Inhabilitación de Curso | hasta el 11 |
| | Exámenes parciales | del 12 al 18 |
| | Exámenes rezagados | del 2 al 8 |
| | Exámenes finales | del 7 al 14 |
| Noviembre | Exámenes sustitutorios | 19 y 20 |
| | Fin de ciclo | 22 |
| Para matricularse, es necesario haber cancelado matrícula y primera cuota. | | |
| Autónoma Universidad Autónoma del Perú | | |

Figura 72. Cronograma de Académico - 2016 II

Fuente. Universidad Autónoma del Perú.

SIMULACIÓN PROCESS MODEL PARA EL PROCESO REGISTRO DE MATRÍCULA PRESENCIAL AS - IS

Para demostrar el escenario actual antes de la propuesta de mejora del proceso de Registro de Matrícula presencial, se diseñó un escenario que represente la situación real que realiza un estudiante en cada inicio de periodo académico, en dicho escenario se representan tres áreas independientes que comparten la información de estados de trámite de los estudiantes de la Universidad Autónoma del Perú. Se llevó a cabo una Simulación en el Software Process Model, simulando el escenario de tres áreas las cuales integran el proceso global que realiza un estudiante, nos referimos a la oficina de atención al estudiante que actualmente dispone de 6 counter en plataforma de atención, la oficina de Cuentas corrientes que la conforman 4 counter y la oficina de Centro de Idiomas y Cistec que cuenta con 4 counter, a continuación se detallan las especificaciones para la realización de dicha simulación

- ❖ Los estudiantes llegan al inicio del proceso con una distribución periódica de 15 min a la cola principal de la oficina de cuentas corrientes.
- ❖ Los arribos al camino del proceso principal se dan a razón de 90% al proceso de registro de matrícula presencial y 10% por el camino del proceso de registro de matrícula por la vía web.
- ❖ Los arribos al camino de regularización de requisitos representan un 80% a la actividad de cursos extracurriculares y el 20% pagos pendientes.
- ❖ La oficina de cuentas corrientes cuenta con 4 counter de atención con capacidades de 100%.
- ❖ La oficina de atención al estudiante cuenta con 6 counter en la plataforma de atención cada una con capacidad del 100%.
- ❖ La oficina de Centro de Idiomas y Centro de informática y tecnología (CISTEC), cuenta con 4 counter de atención, con capacidades del 100%, excepto la jefatura que atiende con capacidad del 70%.
- ❖ Para la simulación se registró por default infinitas (999) entradas a la cola, al cual se le programó 192 horas de ejecución del proceso siendo este la cantidad de horas ejecutadas por el recurso humano en un mes calendario.
- ❖ El tiempo promedio que se requiere para atender a los estudiantes fueron registrados en cada actividad del proceso, estos representan los promedios representativos en el proceso real.

- ❖ A continuación, le demostramos una simulación en PROCESS MODEL, para la solución de problemas de colas y el análisis de recursos utilizados en el proceso global, con la simulación predictiva vamos a brindar una propuesta para dar solución a las largas colas que conlleva una matrícula por la vía presencial.

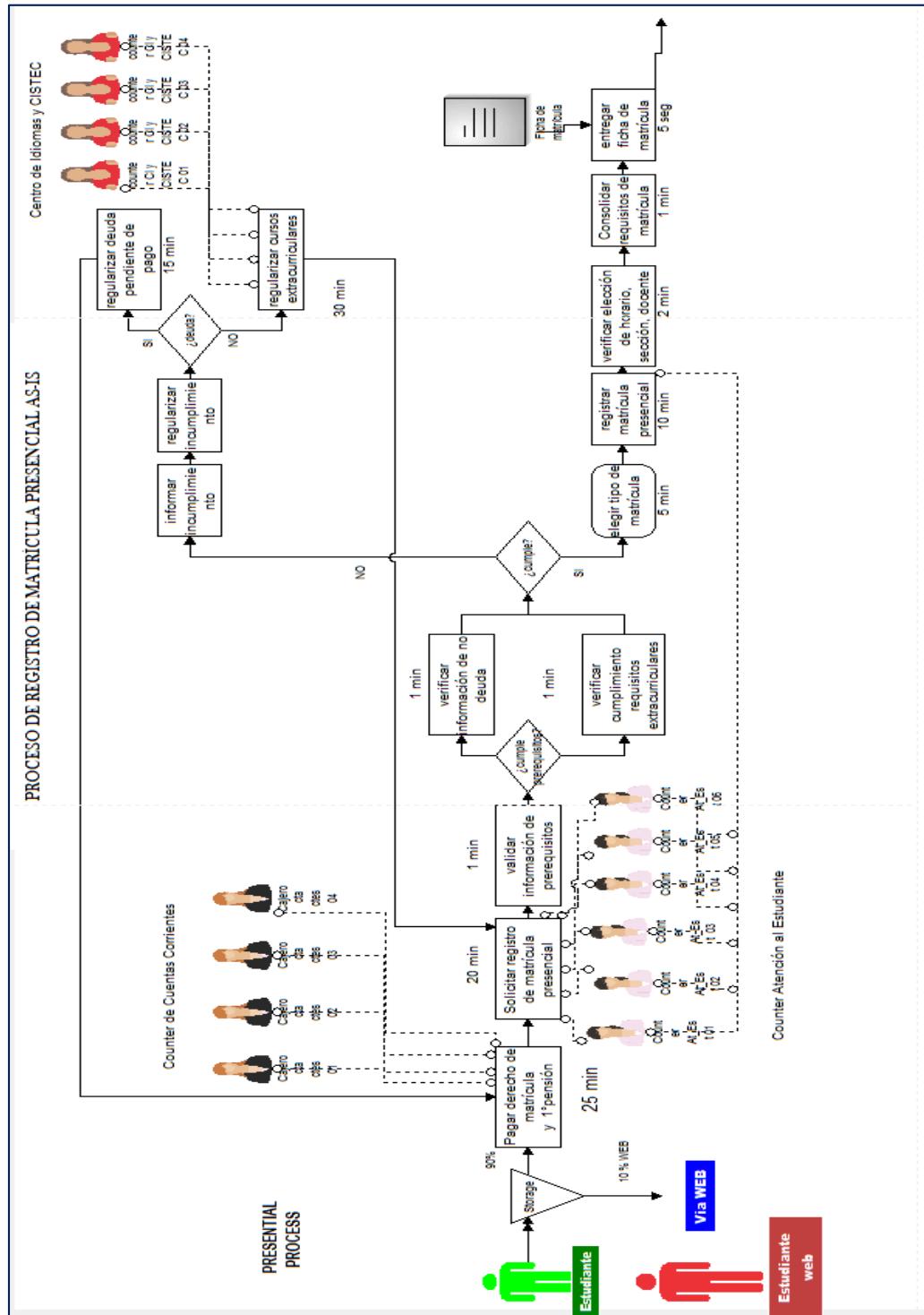


Figura 73. Simulación del Proceso de Registro de Matrícula Presencial AS- IS

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Como parte del Análisis de resultados en la corrida de la simulación, Process Model nos muestra gráficos que nos servirán de guía en la toma de decisiones y propuestas de mejora en los tiempos, así como propuestas en la optimización de recursos, las cuales serán evaluadas por la alta dirección de la Universidad Autónoma del Perú.

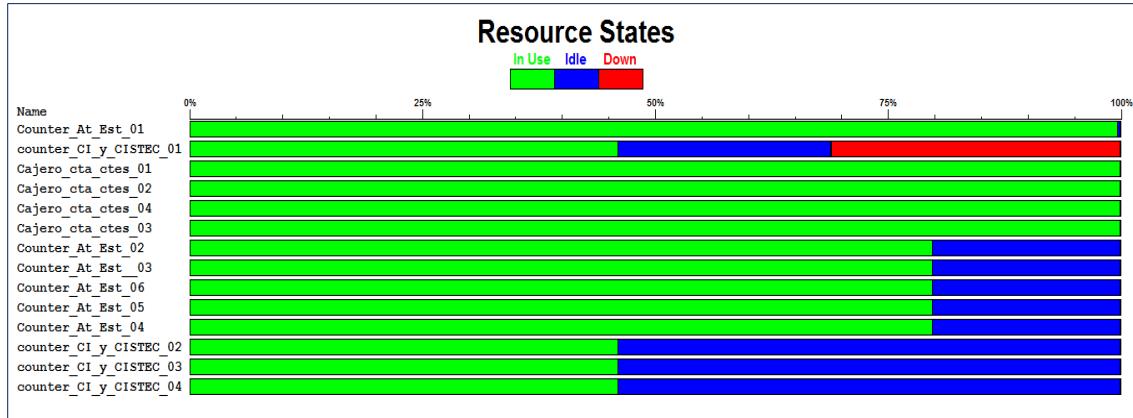


Figura 74. Gráfica Process Model Estadística de Recursos AS-IS.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

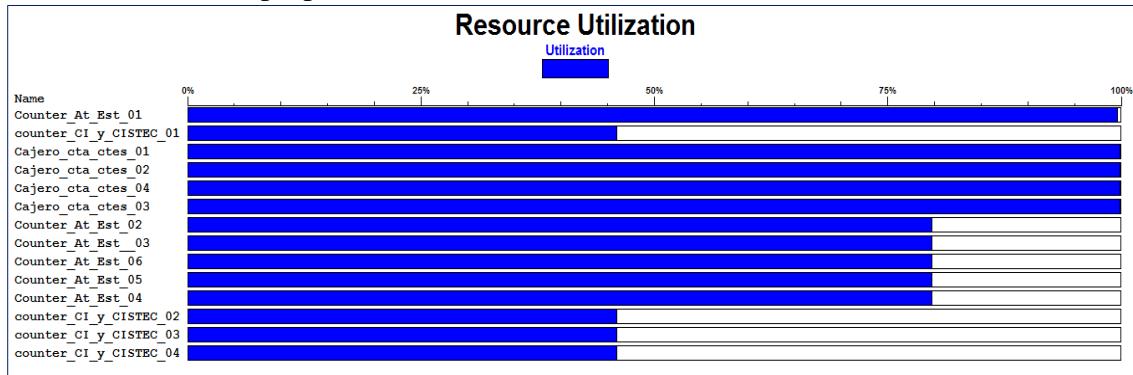


Figura 75. Gráfica Process Model Utilización de Recursos AS –IS.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

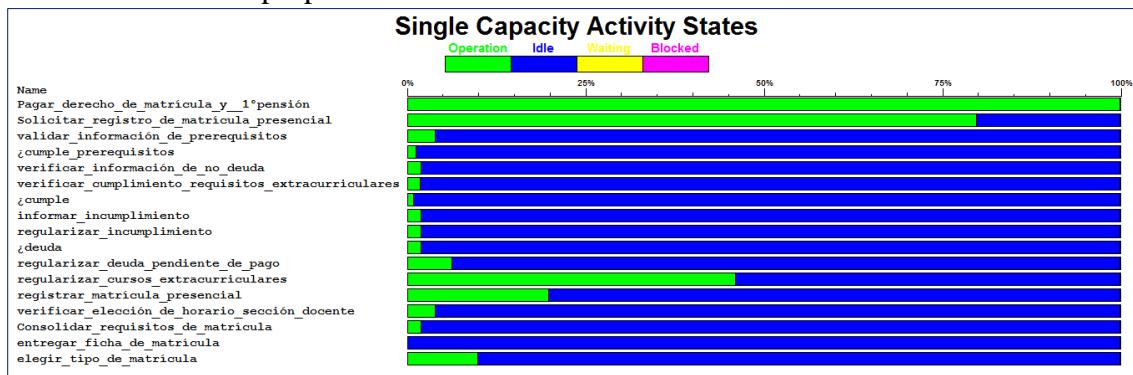


Figura 76. Gráfica Process Model Estados de Actividad de Capacidad única AS-IS.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Output Summary

The screenshot shows the 'Output Summary' window for a process named 'Proceso_reg_matr_presencial'. The left pane lists various statistical categories: Total Cost, Entity Cost, Resource Cost (which is selected), Value Added Time, Variable Statistics, and Hot Spot Evaluator. The right pane displays a table titled 'Table' with four columns: Name, Cost of used resource, and Cost of unused resource. The table contains 16 rows, each corresponding to a specific resource or counter, with values ranging from 0,18 to 503,10.

| Name | Cost of used resource | Cost of unused resource |
|------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Cajero_cta_ctes_01 | 2.111,82 | 0,18 |
| Cajero_cta_ctes_02 | 2.111,82 | 0,18 |
| Cajero_cta_ctes_04 | 2.111,82 | 0,18 |
| Cajero_cta_ctes_03 | 2.111,82 | 0,18 |
| Counter_At_Est_01 | 2.489,07 | 6,93 |
| Counter_At_Est_02 | 1.992,90 | 503,10 |
| Counter_At_Est_03 | 1.992,90 | 503,10 |
| Counter_At_Est_06 | 1.992,90 | 503,10 |
| Counter_At_Est_05 | 1.992,90 | 503,10 |
| Counter_At_Est_04 | 1.992,90 | 503,10 |
| counter_CI_y_CISTEC_01 | 884,37 | 1.035,63 |
| counter_CI_y_CISTEC_02 | 884,37 | 1.035,63 |
| counter_CI_y_CISTEC_03 | 884,37 | 1.035,63 |
| counter_CI_y_CISTEC_04 | 884,37 | 1.035,63 |

Figura 77. Resultados estadísticos Costo de recursos utilizados y no utilizados AS -IS.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Output Summary

The screenshot shows the 'Output Summary' window for the same process. The left pane shows 'Value Added Time' selected. The right pane displays a table titled 'Table' with five columns: Name, Avg. VA Time, Avg. BVA Time, Avg. NVA Time, and Avg. Total Cycle Time. It contains two rows for 'Estudiante_pres' and 'Estudiante_web', with values 89,93, 0,00, 3.212,03, and 3.301,97 respectively.

| Name | Avg. VA Time | Avg. BVA Time | Avg. NVA Time | Avg. Total Cycle Time |
|-----------------|--------------|---------------|---------------|-----------------------|
| Estudiante_pres | 89,93 | 0,00 | 3.212,03 | 3.301,97 |
| Estudiante_web | 0,00 | 0,00 | 3,00 | 3,00 |

Figura 78. Resultados estadísticos Tiempo de valor añadido AS- IS.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Output Summary

The screenshot shows the 'Output Summary' window for the process. The left pane shows 'Entity Cost' selected. The right pane displays a table titled 'Table' with two columns: Name and Average Cost. It contains two rows for 'Estudiante_pres' and 'Estudiante_web', with values 95,21 and 0,00 respectively.

| Name | Average Cost |
|-----------------|--------------|
| Estudiante_pres | 95,21 |
| Estudiante_web | 0,00 |

Figura 79. Costo de la entidad Estudiante presencial y web por hora AS- IS.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Output Summary

| Activity Name | Input Queue | Output Queue | Activity |
|---|-------------------------------------|--------------|-------------------------------------|
| Consolidar requisitos de matrícula | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ficha de matrícula | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pagar derecho de matrícula y 1ºpensión | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Solicitar registro de matrícula presencial | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Storage | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| eleger tipo de matrícula | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| entregar ficha de matrícula | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| informar incumplimiento | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| regularizar matrícula presencial | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| regularizar cursos extracurriculares | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| regularizar deuda pendiente de pago | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| regularizar incumplimiento | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| validar información de prerequisitos | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| verificar cumplimiento requisitos extracurriculares | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| verificar elección de horario sección docente | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| verificar información de no deuda | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ¿cumple | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ¿cumple prerequisitos | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ¿deuda | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |

Figura 80. Resultado estadístico de actividades y colas de entrada del Proceso AS-IS.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

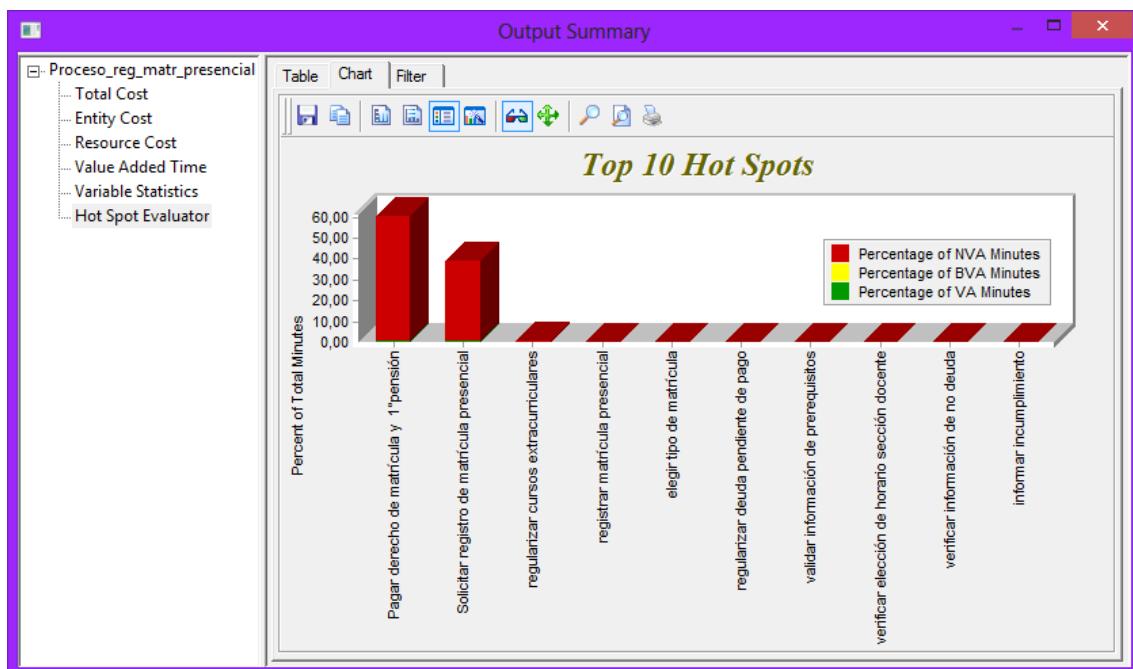


Figura 81. Gráfica Evaluador de puntos calientes del proceso AS-IS.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

SIMULACIÓN PROCESS MODEL PARA EL PROCESO REGISTRO DE MATRÍCULA PRESENCIAL TO BE

Para demostrar el escenario después de la propuesta de mejora del proceso de Registro de Matrícula presencial, se diseñó un escenario que represente la situación futura que realizaría un estudiante en cada inicio de periodo académico, en dicho escenario se representa a tres áreas independientes que comparten la información de estados de trámite de los estudiantes de la Universidad Autónoma del Perú. Se llevó a cabo una Simulación en el Software Process Model, simulando el escenario de tres áreas las cuales integran el proceso global que realiza un estudiante, nos referimos a la oficina de atención al estudiante que con la optimización de recurso humano dispondría de 3 counter en plataforma de atención, la oficina de Cuentas corrientes que para la presente tesis considera mantener la misma cantidad 4 counter y la oficina de Centro de Idiomas y CISTEC, del mismo modo se mantendría con 4 counter, cabe mencionar que con el modelo propuesto es factible la optimización de los recursos humanos ya que la proporción de arribos al flujo presencial se vería reducido de 90% a 40% por ende los tiempos de atención se reducirían abismalmente, pero para el presente estudio se considera indistinto. A continuación, se detallan las especificaciones para la realización de dicha simulación

- ❖ Los estudiantes llegan al inicio del proceso con una distribución periódica de 15 min a la cola principal de la oficina de cuentas corrientes.
- ❖ Los arribos al camino del proceso principal se dan a razón de 40% al proceso de registro de matrícula presencial y 60% por el camino del proceso de registro de matrícula por la vía web.
- ❖ Los arribos al camino de regularización de requisitos representan un 80% a la actividad de cursos extracurriculares y el 20% pagos pendientes.
- ❖ La oficina de cuentas corrientes cuenta con 4 counter de atención con capacidades de 100%.
- ❖ La oficina de atención al estudiante cuenta con 3 counter en la plataforma de atención cada una con capacidad del 100%.
- ❖ La oficina de Centro de Idiomas y Centro de informática y tecnología (CISTEC), cuenta con 4 counter de atención, con capacidades del 100%, excepto la jefatura que atiende con capacidad del 70%.
- ❖ Para la simulación se registró por default infinitas (999) entradas a la cola, al cual se le programó 192 horas de ejecución del proceso siendo este la cantidad de horas

ejecutadas por el recurso humano en un mes calendario.

- ❖ El tiempo promedio que se requiere para atender a los estudiantes fueron registrados en cada actividad del proceso, estos representan los promedios representativos en el proceso real.
- ❖ A continuación, le demostramos una simulación en PROCESS MODEL, para la solución de problemas de colas y el análisis de recursos utilizados en el proceso global, con la simulación predictiva vamos a brindar una propuesta para dar solución a las largas colas que conlleva una matrícula por la vía presencial.

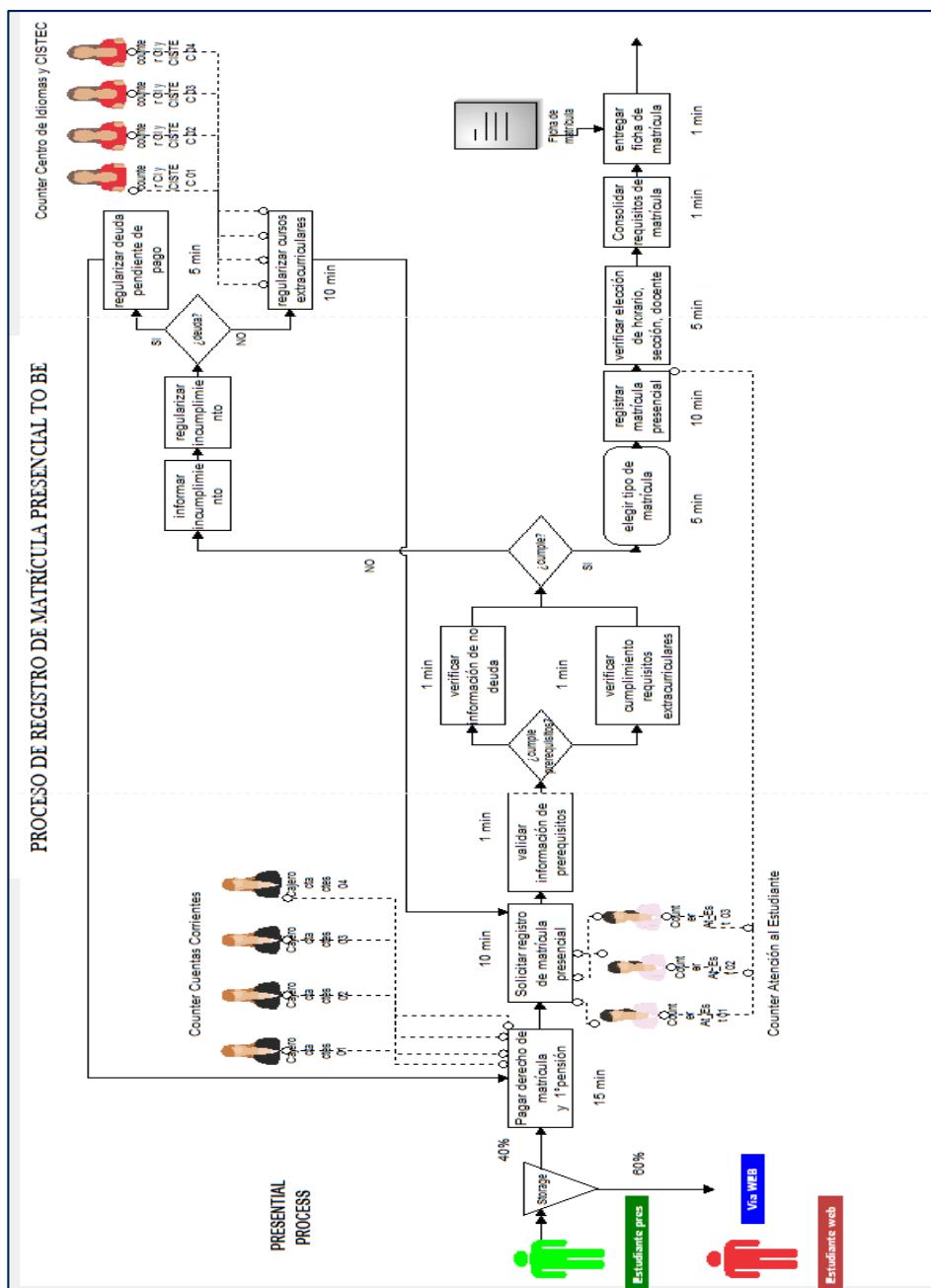


Figura 82. Simulación del Proceso de Registro de Matrícula Presencial TO BE

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Como parte del Análisis de resultados en la corrida de la simulación, Process Model nos muestra gráficos que nos servirán de guía en la toma de decisiones y comparación del proceso antes vs el después, se seguirán buscando posibilidades y nuevas propuestas de mejora en los tiempos, así como propuestas en la optimización de recursos, las cuales serán evaluadas por la alta dirección de la Universidad Autónoma del Perú. De manera gráfica se puede visualizar que los recursos no se hallan saturados a diferencia del proceso anterior, esto porque el flujo de arribos de los estudiantes se ha visto reducido del 90% al 40 %, estudiantes que aún persisten en realizar su matrícula por la vía presencial, a ellos se les va brindar una atención más fluida y menos congestionada.

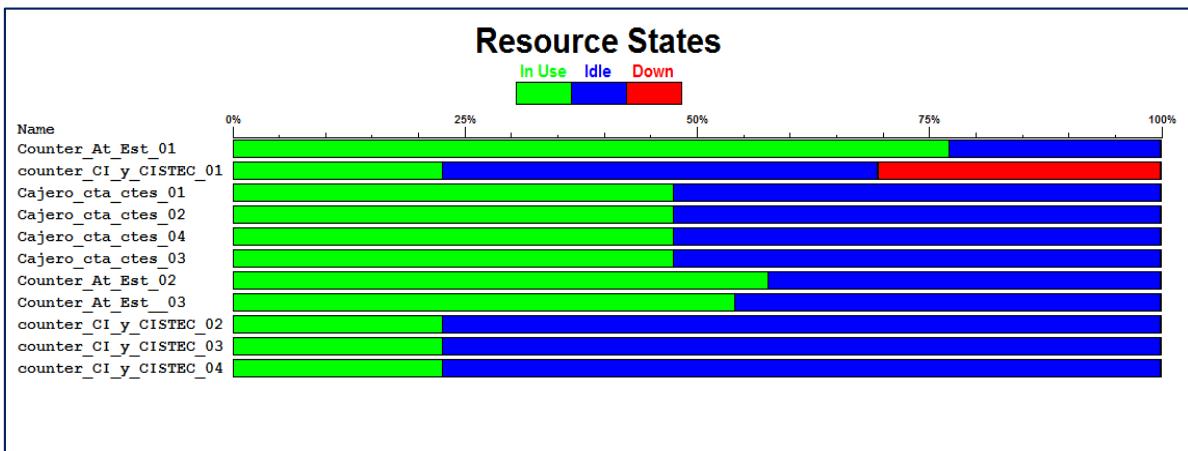


Figura 83. Gráfica Process Model Estadística de Recursos TO BE.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

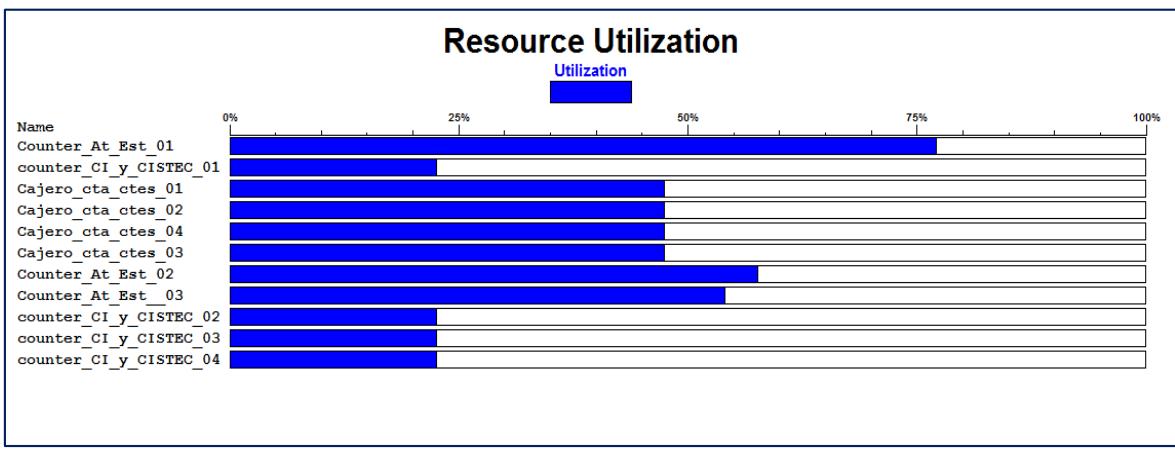


Figura 84. Gráfica Process Model Utilización de Recursos TO BE.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

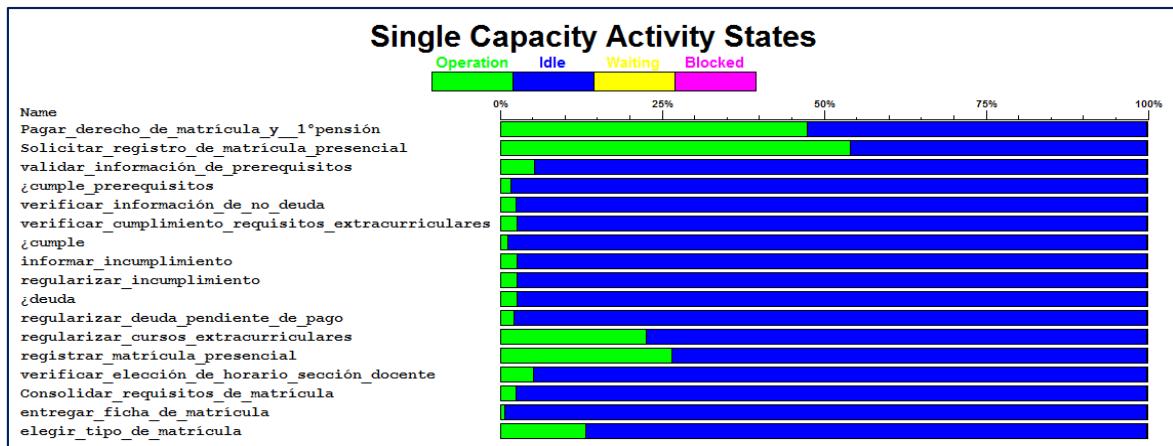


Figura 85. Gráfica Process Model Estados de Actividad de Capacidad única TO BE.

Fuente: Elaboración propia de las autoras.

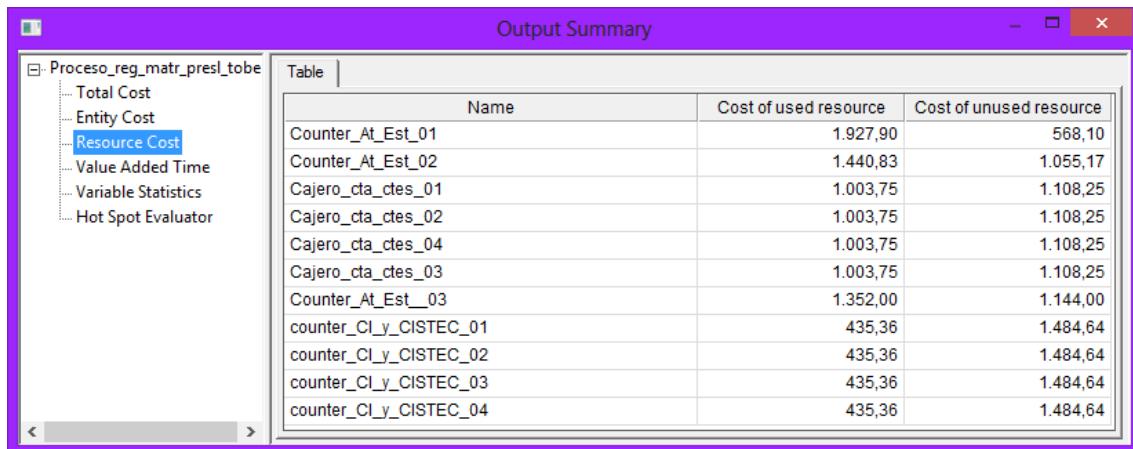


Figura 86. Resultados estadísticos Costo de recursos utilizados y no utilizados TO BE.

Fuente: Elaboración propia de las autoras.

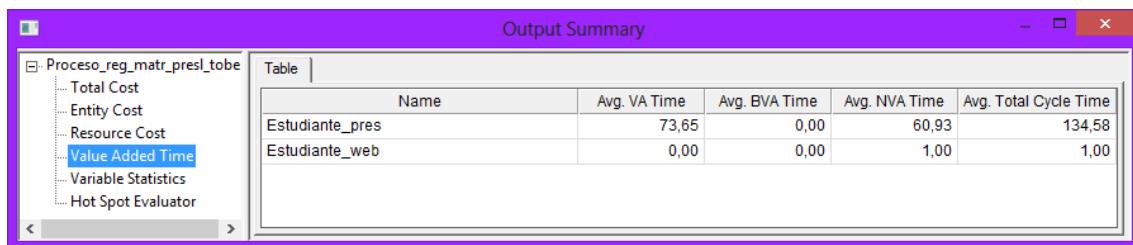


Figura 87. Resultados estadísticos Tiempo de valor añadido TO BE.

Fuente: Elaboración propia de las autoras.

Output Summary

| Name | Average Cost |
|-----------------|--------------|
| Estudiante_pres | 76,74 |
| Estudiante_web | 0,00 |

Figura 88. Costo de la entidad Estudiante presencial y web por hora TO BE.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Output Summary

| Activity Name | Input Queue | Output Queue | Activity |
|---|-------------------------------------|--------------|-------------------------------------|
| Consolidar requisitos de matrícula | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ficha de matrícula | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pagar derecho de matrícula y 1ºpensión | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Solicitar registro de matrícula presencial | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Storage | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| elegir tipo de matrícula | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| entregar ficha de matrícula | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| informar incumplimiento | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| regularizar matrícula presencial | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| regularizar cursos extracurriculares | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| regularizar deuda pendiente de pago | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| regularizar incumplimiento | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| validar información de prerequisitos | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| verificar cumplimiento requisitos extracurriculares | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| verificar elección de horario sección docente | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| verificar información de no deuda | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ¿cumple | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ¿cumple prerequisitos | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ¿deuda | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |

Figura 89. Resultado estadístico de actividades y colas de entrada del Proceso TO BE.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

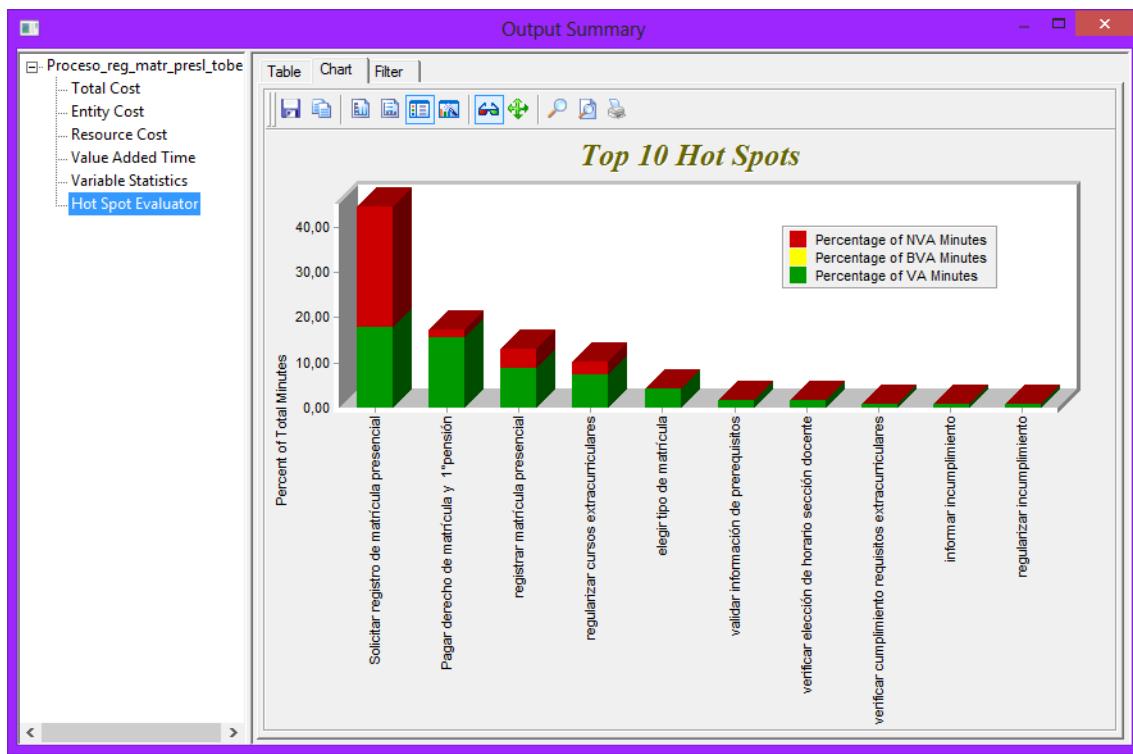


Figura 90. Gráfica Evaluador de puntos calientes del proceso TO BE.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

De las gráficas podemos Deducir que con la simulación se demuestra un incremento en la optimización del recurso humano de atención al estudiante y una reducción del tiempo de espera, es decir que el desempeño futuro sería susceptible a más cambios ya que se intenta reducir la cantidad de estudiantes que opten realizar su matrícula por la vía presencial, con la finalidad de lograr un mayor porcentaje de utilización de recursos humanos en el proceso de registro de matrícula presencial.

SIMULACIÓN PROCESS MODEL PARA EL PROCESO REGISTRO DE MATRÍCULA VÍA WEB, AS - IS

Para demostrar el escenario actual antes de la propuesta de mejora del proceso de Registro de Matrícula por la vía web, se diseñó un escenario que represente la situación real que realiza un estudiante en cada inicio de periodo académico, en dicho escenario se representa el App. UA móvil para pagos en línea y un servidor que representa las matrículas en línea por el sitio web www.Autónoma.edu.pe/ Matrícula periodo vigente. Se llevó a cabo una Simulación en el Software Process Model, simulando el escenario del proceso de registro de matrícula web, a continuación, se detallan las especificaciones para la realización de dicha simulación.

- ❖ Los estudiantes llegan al inicio del proceso con una distribución periódica de 15 min al App UA móvil para pagos en linea.
- ❖ Los arribos al camino del proceso principal se dan a razón de 10% al proceso de registro de matrícula vía web y 90% por el camino del proceso de registro de matrícula por la vía presencial.
- ❖ Los arribos al camino condicional de matrícula de cursos extracurriculares de requisitos representan un 50% a la actividad de cursos extracurriculares y el 50% el registro de matrículas vía web.
- ❖ Los equipos tecnológicos cuentan con una capacidad del 100%.
- ❖ Para la simulación se registró por default infinitas (999) entradas al App UA móvil y al servidor del sitio web, al cual se le programó 192 horas de ejecución del proceso, siendo este la cantidad de horas en el que se genera el congestionamiento en el último mes de fecha límite de la matrícula regular, esto sucede debido a que el uso del servidor lo realizan tanto los counter que registran presencialmente y los usuarios que se registran vía web.
- ❖ El tiempo promedio que se requiere para atender a los estudiantes fueron registrados en cada actividad del proceso, estos representan los promedios representativos en el proceso real.
- ❖ Se programó en el simulador el tiempo promedio que demanda realizar la matrícula presencial, esta información sería la misma que arroja el análisis estadístico del proceso de registro de matrícula presencial AS- IS 53 min.
- ❖ A continuación, le demostramos una simulación en PROCESS MODEL, para predecir cambios en el desempeño actual del proceso de registro de matrícula vía web, en dicho proceso es una restricción cumplir con cursos extracurriculares.

PROCESO DE REGISTRO DE MATRÍCULA VÍA WEB AS - IS

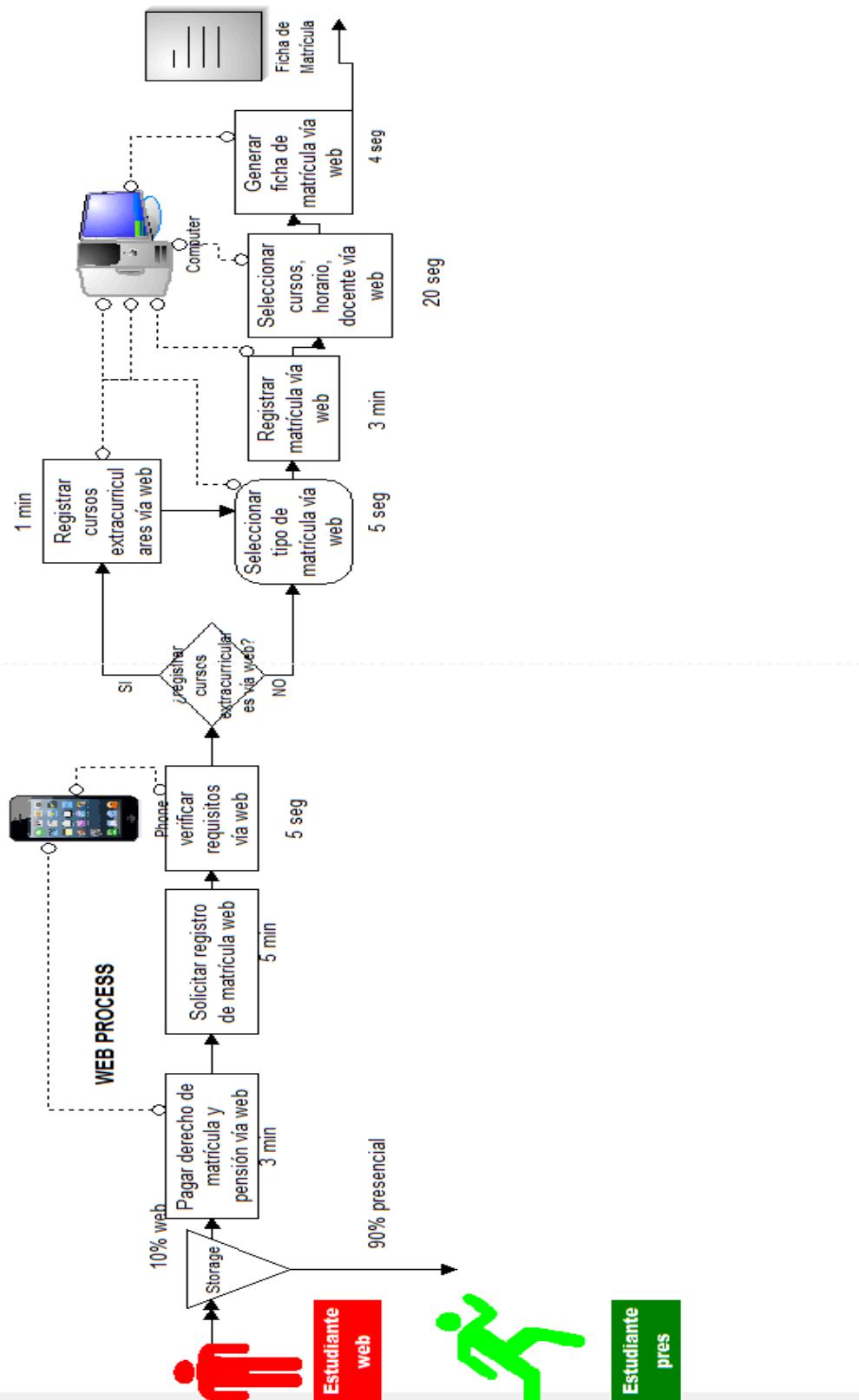


Figura 91. Simulación del Proceso de Registro de Matrícula vía web AS-IS

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

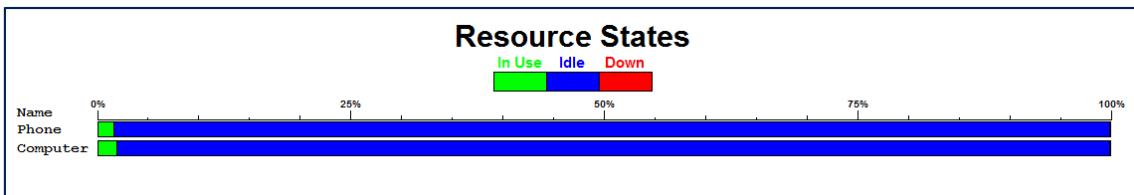


Figura 92. Gráfica Process Model Estadística de Recursos proceso Web – AS IS.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

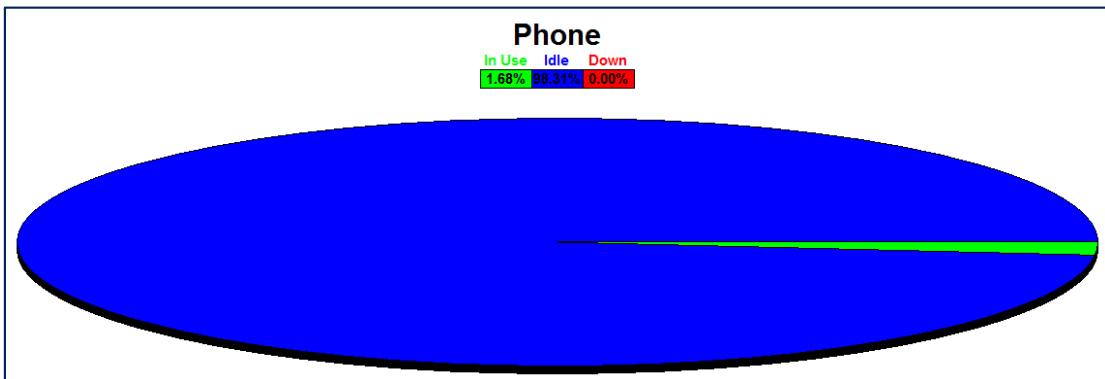


Figura 93. Gráfica del estado de recurso Phone en el proceso vía web AS IS.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

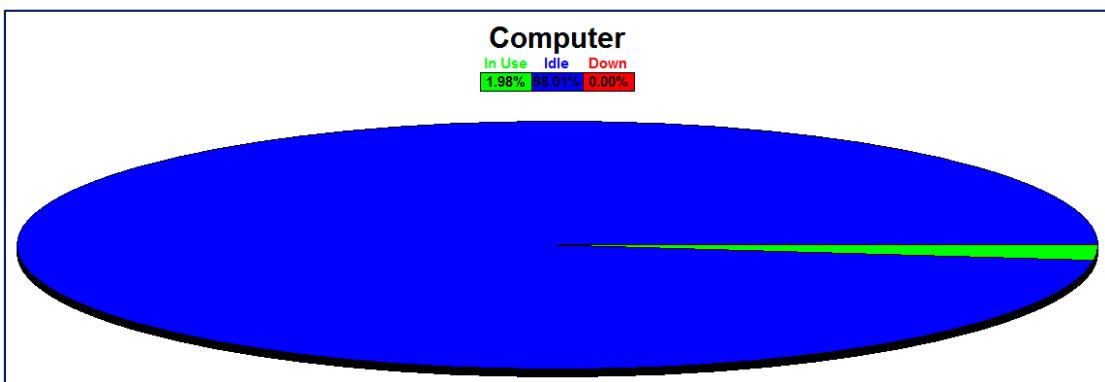


Figura 94. Gráfica del estado de recurso Computer en el proceso vía web AS IS.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

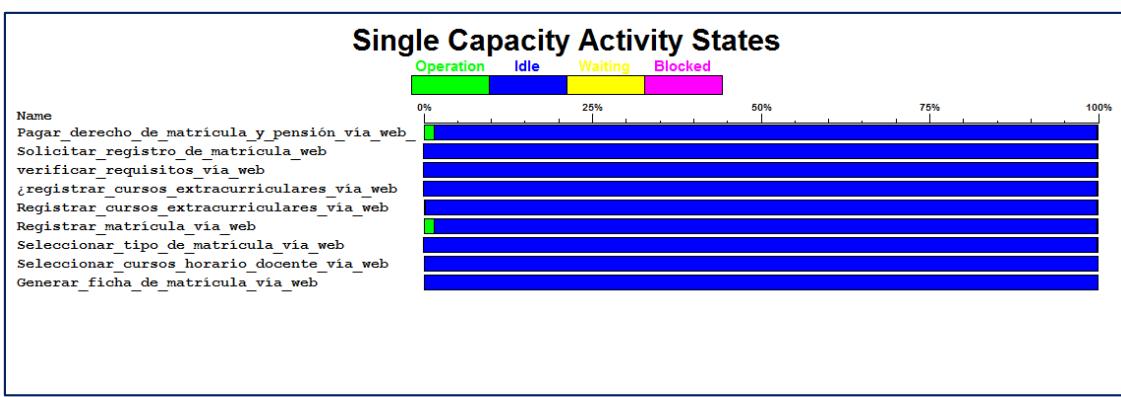


Figura 95. Gráfica Process Model Estados de Actividad de Capacidad única AS- IS.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Output Summary

| Name | Cost of used resource | Cost of unused resource |
|----------|-----------------------|-------------------------|
| Phone | 0,00 | 0,00 |
| Computer | 0,00 | 0,00 |

Figura 96. Resultados estadísticos Costo de recursos utilizados y no utilizados AS- IS.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Output Summary

| Name | Avg. VA Time | Avg. BVA Time | Avg. NVA Time | Avg. Total Cycle Time |
|-----------------|--------------|---------------|---------------|-----------------------|
| Estudiante_pres | 0,00 | 0,00 | 53,53 | 53,53 |
| Estudiante_web | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Figura 97. Resultados estadísticos Tiempo de valor añadido del proceso web AS-IS.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Output Summary

| Name | Average Cost |
|-----------------|--------------|
| Estudiante_pres | 95,21 |
| Estudiante_web | 0,00 |

Figura 98. Costo de la entidad Estudiante presencial y web por hora AS- IS.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Output Summary

| Activity Name | Input Queue | Output Queue | Activity |
|--|-------------------------------------|--------------|-------------------------------------|
| Generar ficha de matrícula vía web | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pagar derecho de matrícula y pensión vía web | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Registrar cursos extracurriculares vía web | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Registrar matrícula vía web | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Seleccionar cursos horario docente vía web | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Seleccionar tipo de matrícula vía web | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Solicitar registro de matrícula web | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Storage | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| verificar requisitos vía web | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ¿registrar cursos extracurriculares vía web | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |

Figura 99. Resultado estadístico de actividades y colas de entrada del Proceso AS- IS.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

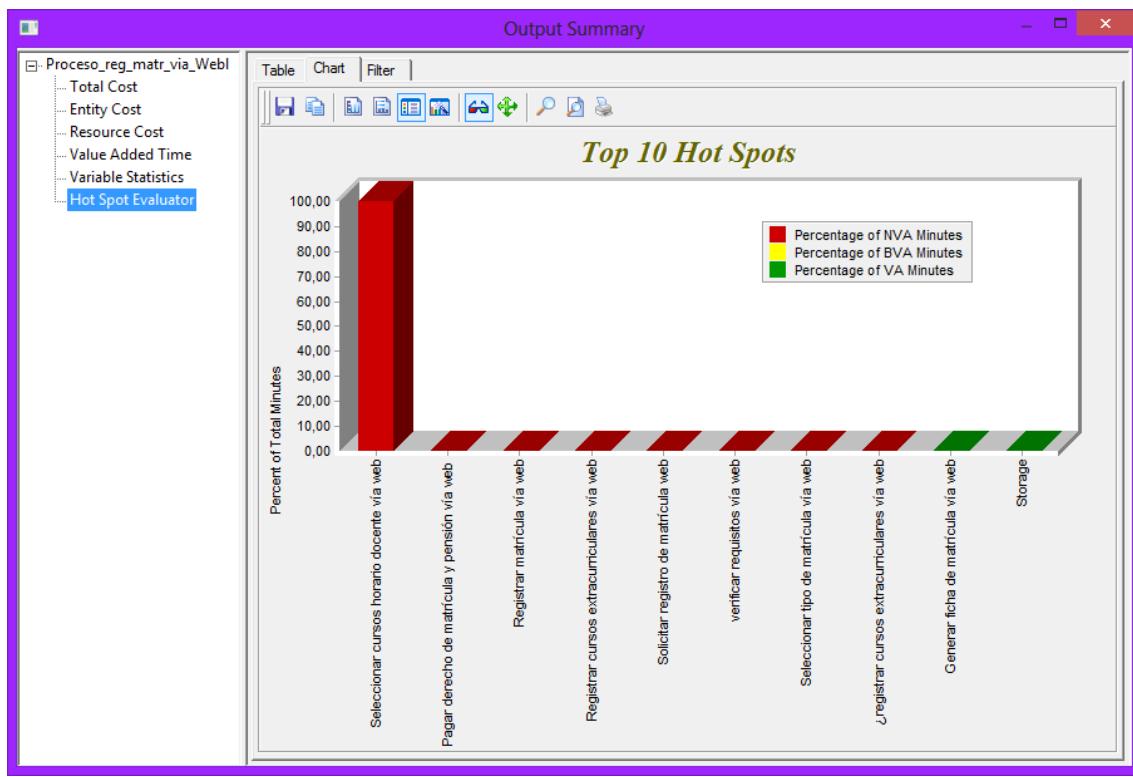


Figura 100. Gráfica Evaluador de puntos calientes del proceso web AS- IS.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

SIMULACIÓN PROCESS MODEL PARA EL PROCESO REGISTRO DE MATRÍCULA VÍA WEB, TO BE

Para demostrar el escenario después de la propuesta de mejora del proceso de Registro de Matrícula por la vía web, se diseñó un escenario que represente la situación real que realiza un estudiante en cada inicio de periodo académico, en dicho escenario se representa la app. UA móvil para pagos en línea y un servidor que representa las matrículas en linea por el sitio web www. Autónoma.edu.pe/ Matrícula periodo vigente. Se llevó a cabo una Simulación en el Software Process Model, simulando el escenario del proceso de registro de matrícula web, a continuación, se detallan las especificaciones para la realización de dicha simulación.

- ❖ Los estudiantes llegan al inicio del proceso con una distribución periódica de 15 min a la App UA móvil para pagos en linea.
- ❖ Los arribos al camino del proceso principal se dan a razón de 60% al proceso de registro de matrícula vía web y 40% por el camino del proceso de registro de matrícula por la vía presencial.
- ❖ Los arribos al camino condicional de matrícula de cursos extracurriculares de requisitos representan un 50% a la actividad de cursos extracurriculares y el 50% el registro de matrículas vía web.
- ❖ Los equipos tecnológicos cuentan con una capacidad del 100%.
- ❖ Para la simulación se registró por default infinitas (999) entradas al App UA móvil y al servidor del sitio web, al cual se le programó 192 horas de ejecución del proceso, siendo este la cantidad de horas en el que se genera el congestionamiento en el último mes de fecha límite de la matrícula regular, esto sucede debido a que el uso del servidor lo realizan tanto los counter que registran presencialmente y los usuarios que se registran vía web.
- ❖ El tiempo promedio que se requiere para atender a los estudiantes fueron registrados en cada actividad del proceso, estos representan los promedios representativos en el proceso real.
- ❖ Se programó en el simulador el tiempo promedio que demanda realizar la matrícula presencial, esta información sería la misma que arroja el análisis estadístico del proceso de registro de matrícula presencial TO BE 60,93 min.
- ❖ A continuación, le demostramos una simulación, para predecir cambios en el desempeño actual del proceso de registro de matrícula vía web, en dicho proceso no es una restricción cumplir con algún curso extracurricular.

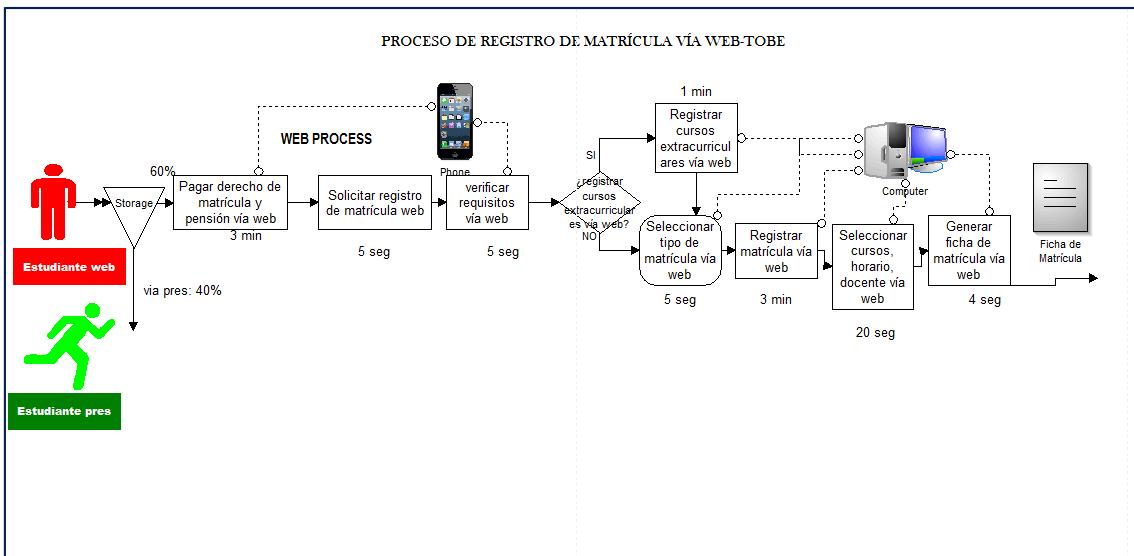


Figura 101. Simulación del Proceso de Registro de Matrícula vía web TO BE.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

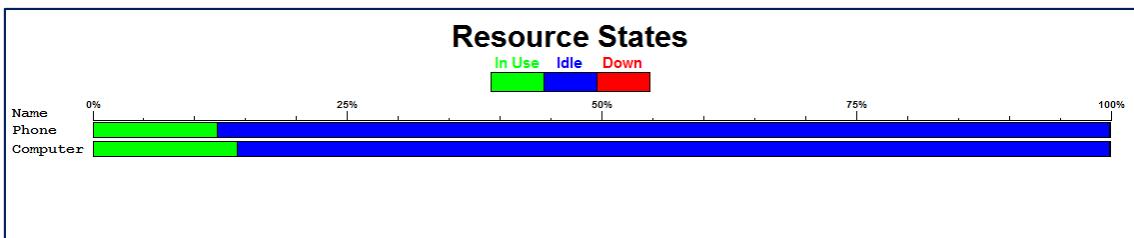


Figura 102. Gráfica Process Model Estadística de Recursos proceso Web – TO BE.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

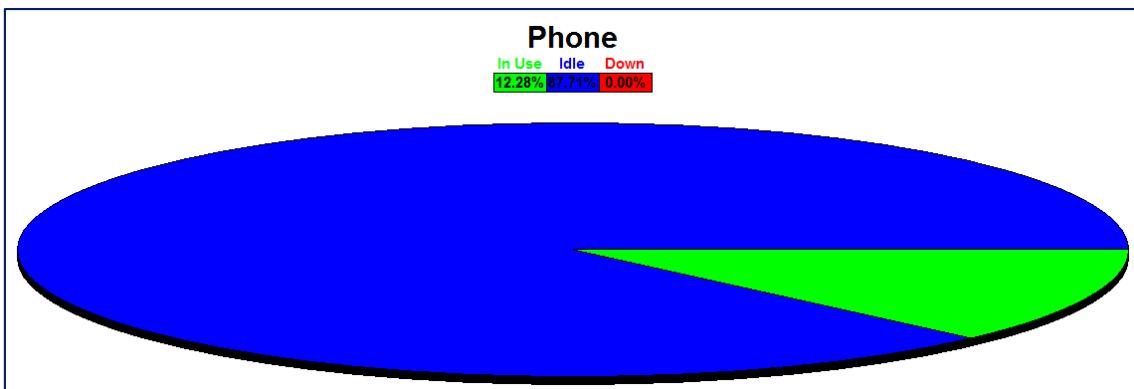


Figura 103. Gráfica del estado de recurso Phone en el proceso vía web TO BE.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

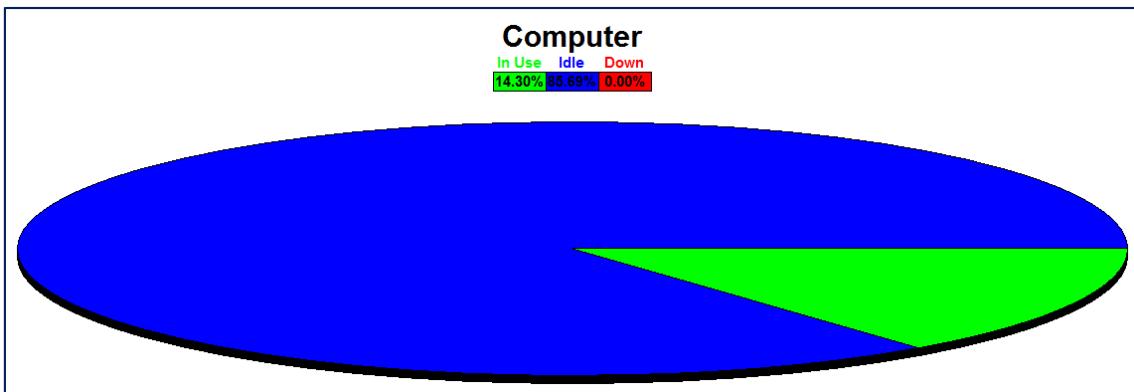


Figura 104. Gráfica del estado de recurso Computer en el proceso vía TO BE.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

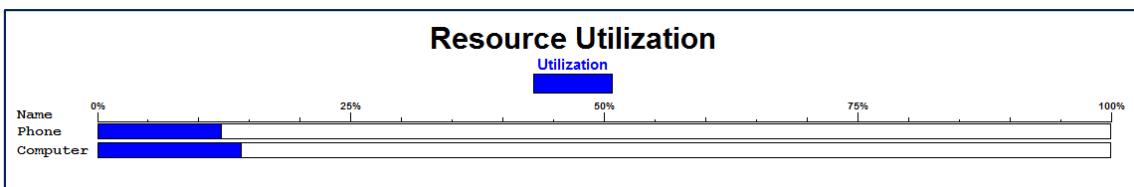


Figura 105. Gráfica del Recurso de Utilización de los recursos web TO BE.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

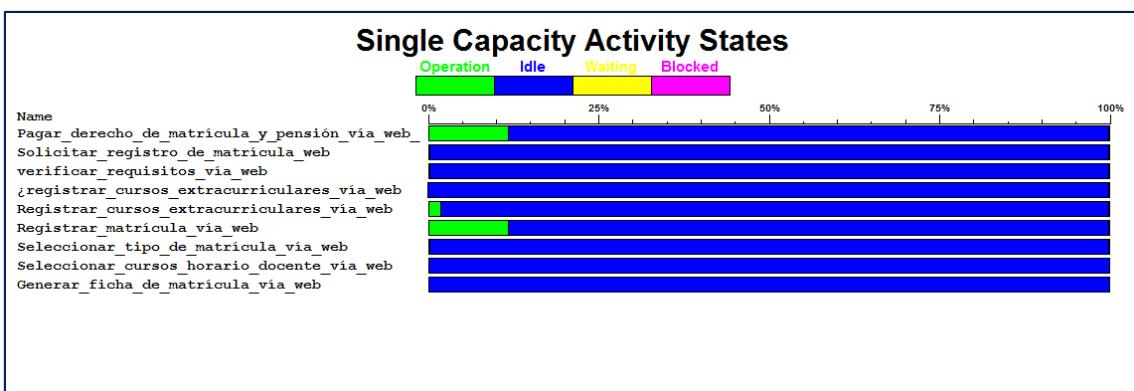


Figura 106. Gráfica Process Model Estados de Actividad de Capacidad única TO BE.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

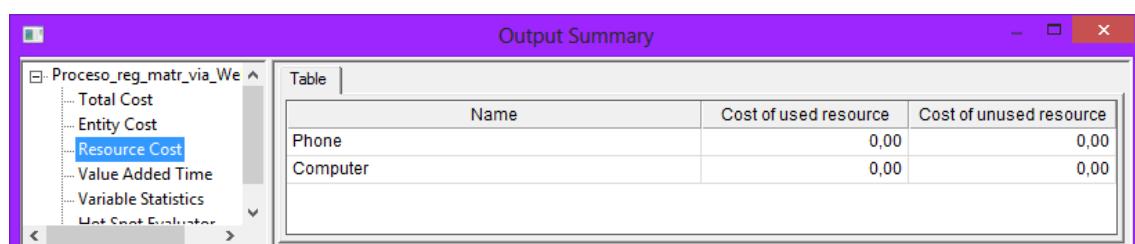


Figura 107. Resultados estadísticos Costo de recursos utilizados y no utilizados TO BE.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Output Summary

| Name | Avg. VA Time | Avg. BVA Time | Avg. NVA Time | Avg. Total Cycle Time |
|-----------------|--------------|---------------|---------------|-----------------------|
| Estudiante_pres | 0,00 | 0,00 | 60,93 | 60,93 |
| Estudiante_web | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Figura 108. Resultados estadísticos Tiempo de valor añadido del proceso web TO BE.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Output Summary

| Name | Average Cost |
|-----------------|--------------|
| Estudiante_pres | 76,74 |
| Estudiante_web | 0,00 |

Figura 109. Costo de la entidad Estudiante presencial y web por hora TO BE.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Output Summary

| Activity Name | Input Queue | Output Queue | Activity |
|--|-------------------------------------|--------------|-------------------------------------|
| Generar ficha de matrícula vía web | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pagar derecho de matrícula y pensión vía web | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Registrar cursos extracurriculares vía web | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Registrar matrícula vía web | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Seleccionar cursos horario docente vía web | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Seleccionar tipo de matrícula vía web | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Solicitar registro de matrícula web | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Storage | | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| verificar requisitos vía web | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ¿register cursos extracurriculares vía web | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |

Figura 110. Resultado estadístico de actividades y colas de entrada del Proceso TO BE.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

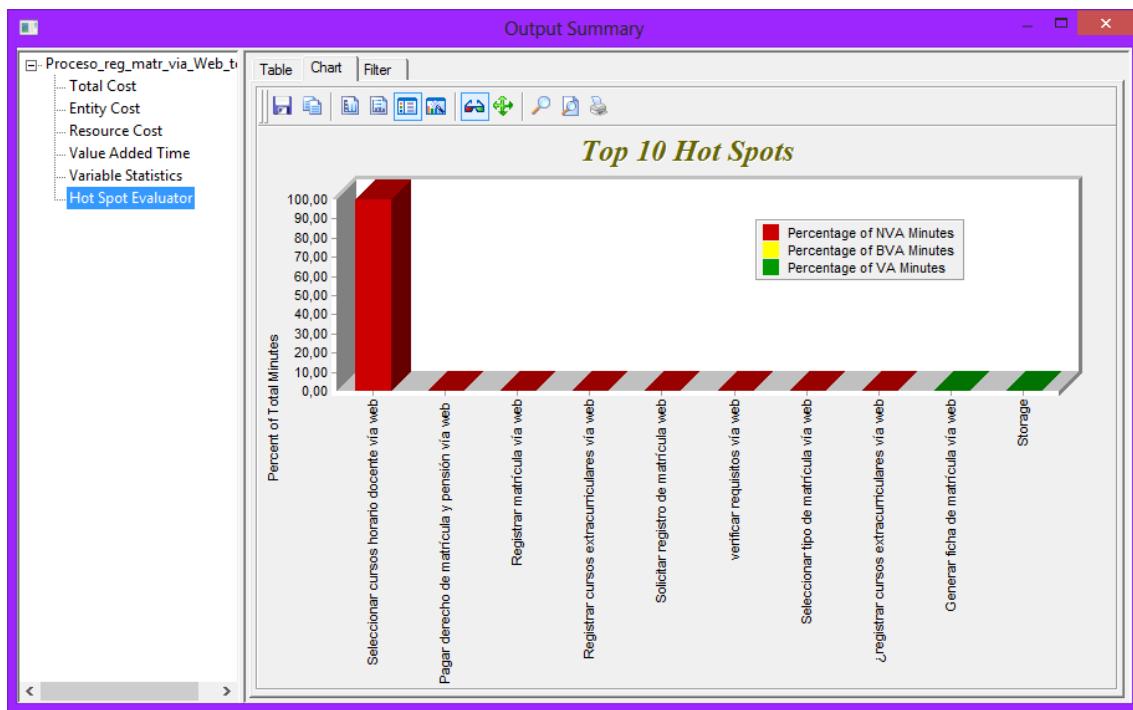


Figura 111. Gráfica Evaluador de puntos calientes del proceso web TO BE.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

SIMULACIÓN PROMODEL

Simulación en PROMODEL con 6 counter en plataforma de atención al estudiante:

- ❖ El Centro de Atención al estudiante cuenta con 6 counter.
- ❖ Los estudiantes llegan individualmente a razón de 37 estudiantes por hora, con una distribución exponencial.
- ❖ El tiempo promedio que se requiere para atender a los estudiantes es de 10 min en la cola principal y de 12 min en el counter con una distribución exponencial,
- ❖ Se requiere saber cuántos estudiantes se pueden atender en un tiempo determinado.
- ❖ A continuación, le demostramos una simulación en PROMODEL, para la solución de problemas de colas, con la simulación predictiva vamos a brindar una propuesta para dar solución a las largas colas para la atención del estudiante durante el proceso de registro de matrícula presencial.

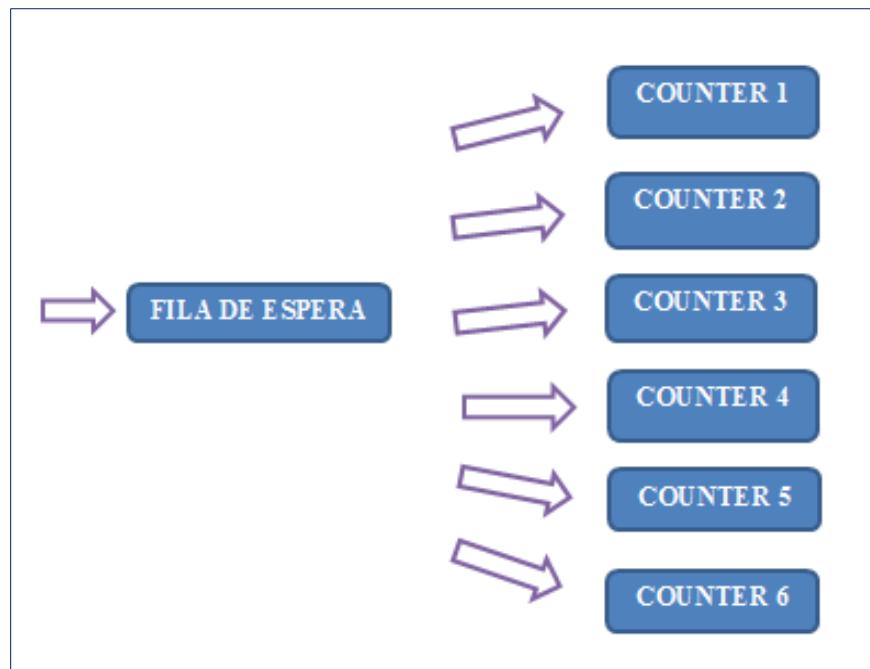


Figura 112. Gráfica de Mapeo de Simulación

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

- ❖ Simulación con 300 arribos, el flujo diario en promedio en el último periodo de matrícula 2016-II, estudiantes que optaron registrar su matrícula por la vía presencial.

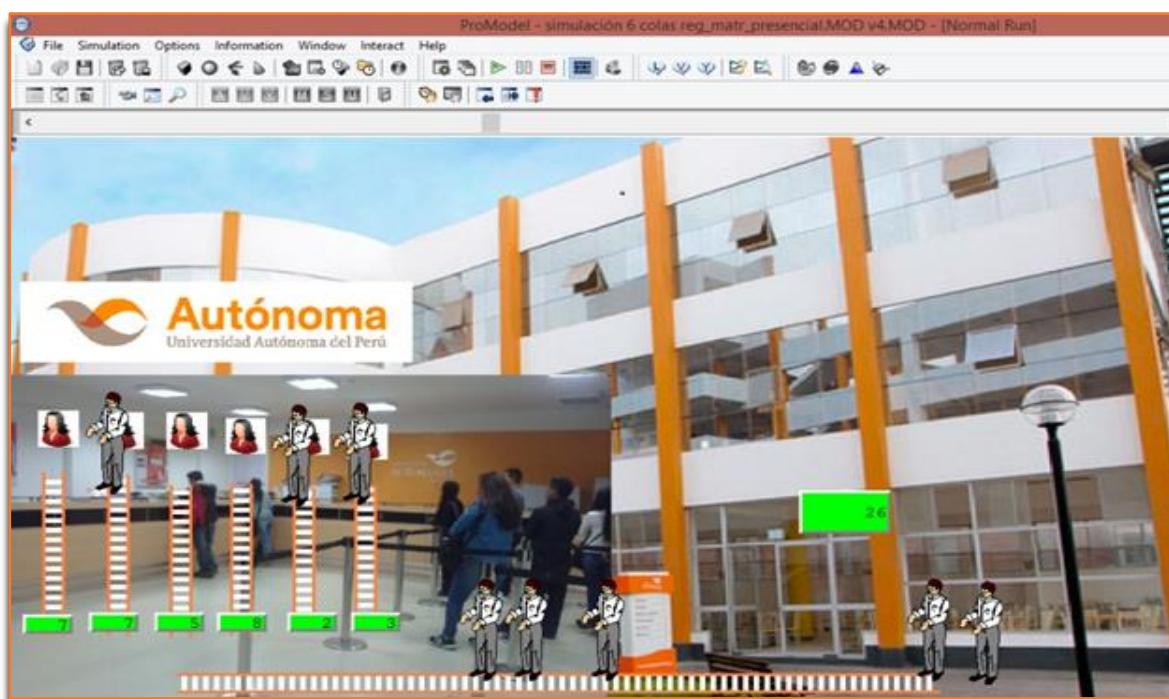


Figura 113. Simulación Presencial

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Resultado Estadístico

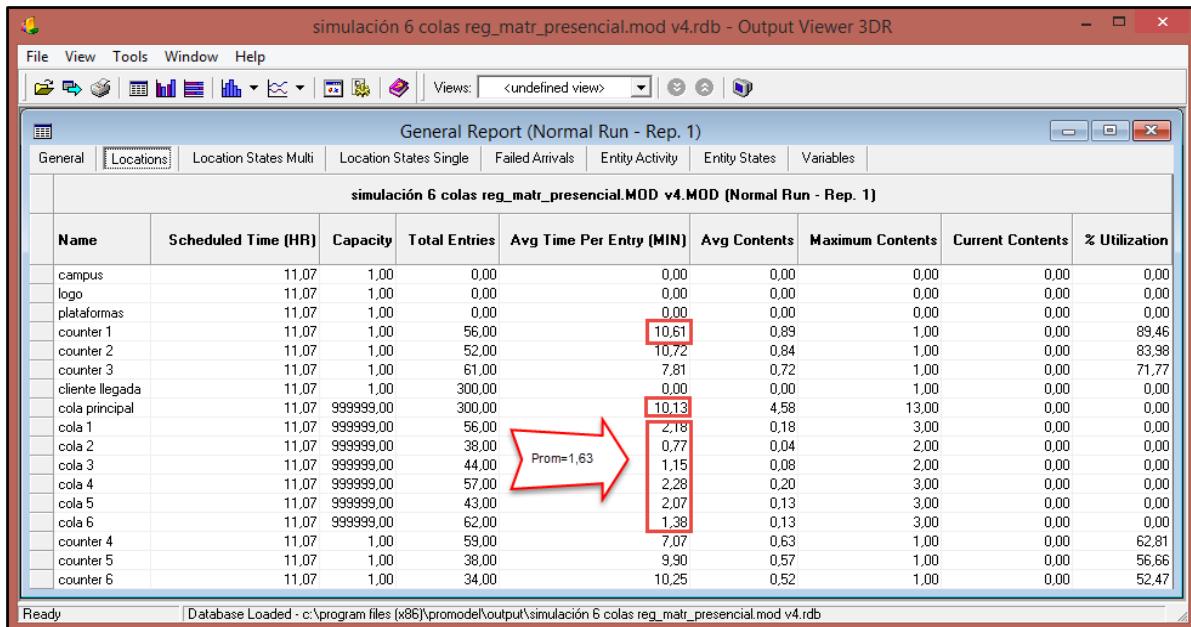


Figura 114. Gráfica de Resultados Estadísticos

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Simulación en PROMODEL con 3 counter en plataforma de atención al estudiante

- ❖ El Centro de Atención al estudiante cuenta con 3 counter.
- ❖ Los estudiantes llegan individualmente a razón de 37 estudiantes por hora, con una distribución exponencial.
- ❖ El tiempo promedio que se requiere para atender a los estudiantes es de 5 min en la cola principal y de 6 min en el counter con una distribución exponencial,
- ❖ Se requiere saber cuántos estudiantes se pueden atender en un tiempo determinado.
- ❖ A continuación, demostramos una simulación en PROMODEL, sabiendo que ya se ha realizado la mejora brindando mayor información a los estudiantes la cual el 60% de la población estudiantil realizará el Registro de Matrícula vía Web y el 40% Presencial

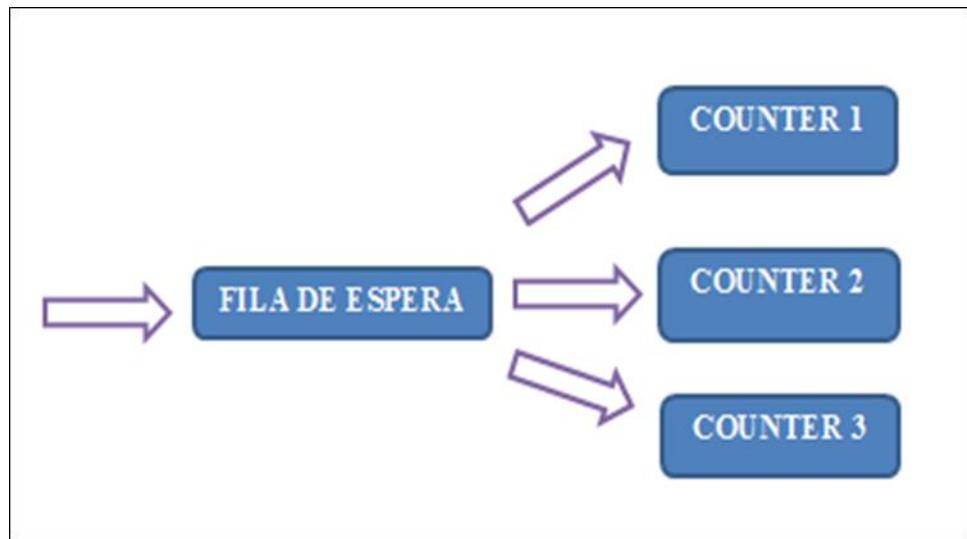


Figura 115. Gráfica de Mapeo de Simulación.

Fuente. Elaboración propia de las autoras

- ❖ Simulación con 120 arribos, ya que es el flujo esperado luego de la reducción al

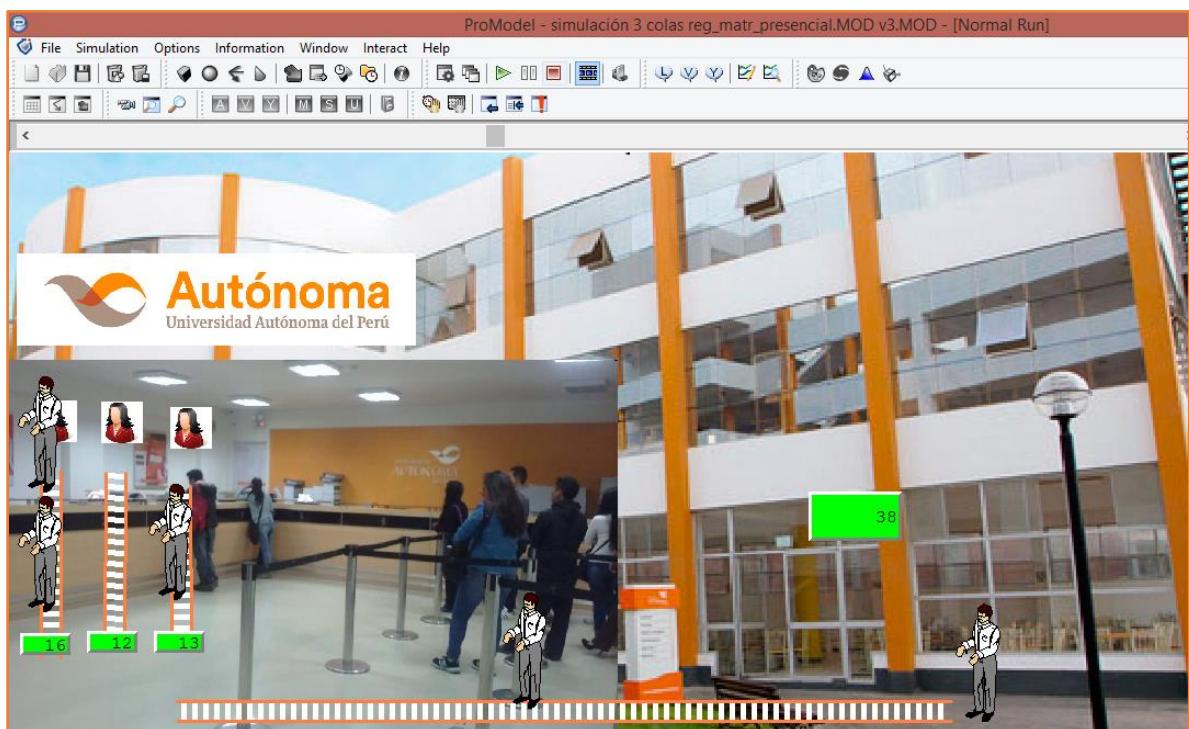


Figura 116. Simulación de Matrícula Presencial.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

- ❖ 40% de estudiantes que optan por la matrícula presencial.

Resultados Estadísticos

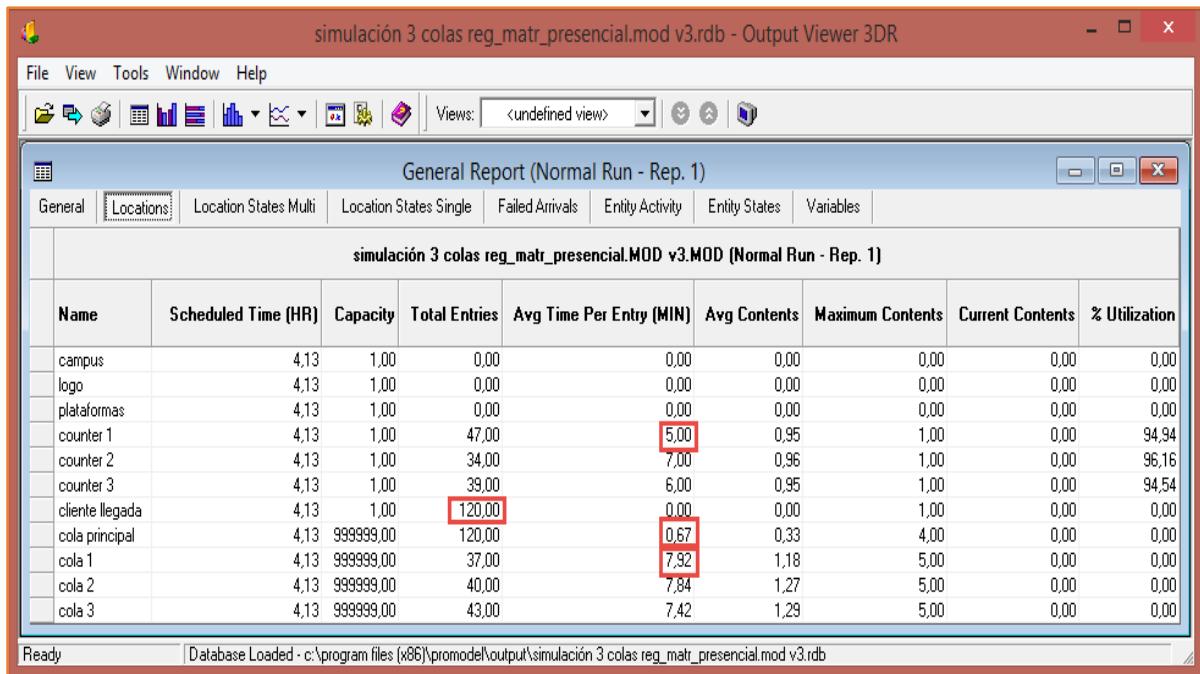


Figura 117. Gráfica de Resultados Estadísticos.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Simulación de un Sistema del Proceso de Registro de Matrícula Vía Web

La simulación web como vemos en el prototipo se puede realizar desde la comodidad de la casa, o en distinto lugar con tan solo adquirir la red (Internet). El estudiante ingresa desde su computadora, laptop o celular a la Web UA, y automáticamente comienza el Registro de Matrícula que dura en la web 5 min aproximadamente. Le demostramos una simulación predictiva en el Registro de Matrícula Web.

Simulación BIZAGI del Proceso de matrícula vía web

❖ Caso BIZAGI para un estudiante

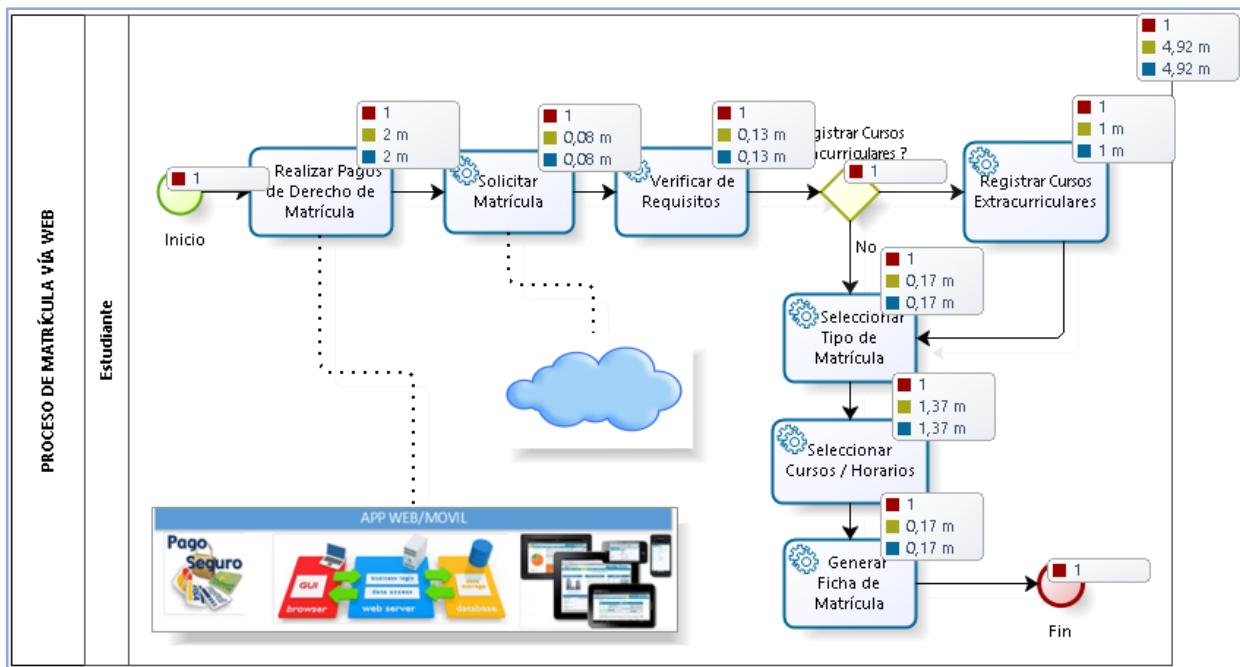


Figura 118. Gráfica de Simulación con Bizagi.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

❖ Resultados Estadísticos

| Simulation Results | | | | | | | | |
|--|-------------|---------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------|--|
| Scenario information | | | | | | | | |
| Name | Type | Instances completed | Instances started | Min. time | Max. time | Avg. time | Total time | |
| PROCESO DE MATRÍCULA VÍA WEB | Process | 1 | 1 | 4m 55s | 4m 55s | 4m 55s | 4m 55s | |
| Inicio | Start event | 1 | | | | | | |
| ¿Registrar Cursos Extracurriculares? | Gateway | 1 | 1 | | | | | |
| Solicitar Matrícula | Task | 1 | 1 | 4s | 4s | 4s | 4s | |
| Verificar de Requisitos | Task | 1 | 1 | 7s | 7s | 7s | 7s | |
| Registrar Cursos Extracurriculares | Task | 1 | 1 | 1m | 1m | 1m | 1m | |
| Seleccionar Tipo de Matrícula | Task | 1 | 1 | 10s | 10s | 10s | 10s | |
| Seleccionar Cursos / Horarios | Task | 1 | 1 | 1m 22s | 1m 22s | 1m 22s | 1m 22s | |
| Fin | End event | 1 | | | | | | |
| Generar Ficha de Matrícula | Task | 1 | 1 | 10s | 10s | 10s | 10s | |
| Realizar Pagos de Derecho de Matrícula | Task | 1 | 1 | 2m | 2m | 2m | 2m | |

Figura 119. Gráfica de Resultados Estadísticos.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Simulación PROMODEL del proceso de registro de matrícula vía web

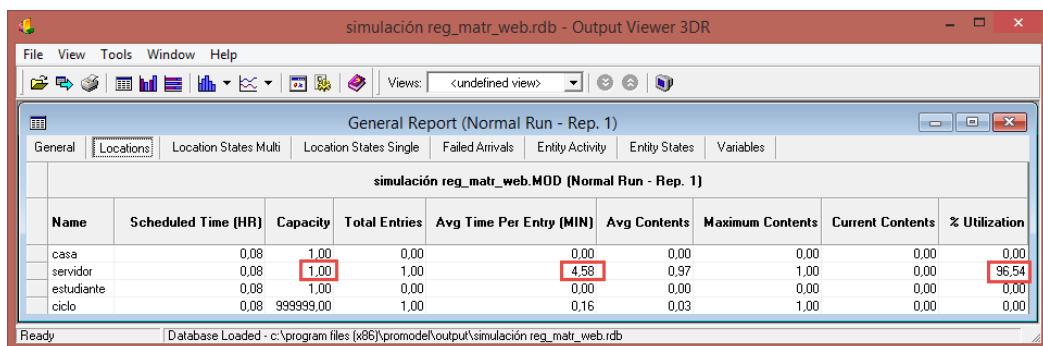
- ❖ Caso PROMODEL 1 estudiante



Figura 120. Gráfica de Simulación Web.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

❖ Resultados Estadísticos



| Name | Scheduled Time (HR) | Capacity | Total Entries | Avg Time Per Entry (MIN) | Avg Contents | Maximum Contents | Current Contents | % Utilization |
|------------|---------------------|-----------|---------------|--------------------------|--------------|------------------|------------------|---------------|
| casa | 0.08 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| servidor | 0.08 | 1.00 | 1.00 | 4.58 | 0.97 | 1.00 | 0.00 | 96.54 |
| estudiante | 0.08 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ciclo | 0.08 | 999999.00 | 1.00 | 0.16 | 0.03 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |

Figura 121. Gráfica de Resultados Estadísticos.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Simulación BIZAGI del Proceso de matrícula vía web

- ❖ Caso BIZAGI para 40 estudiantes

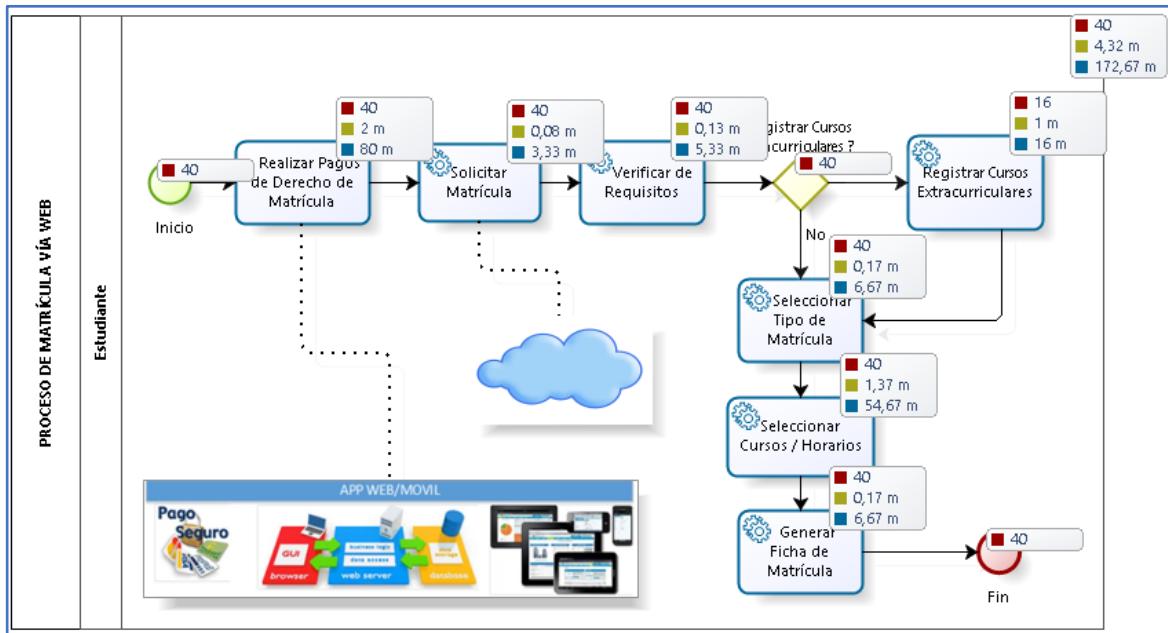


Figura 122. Gráfica de Simulación de Matrícula Web.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

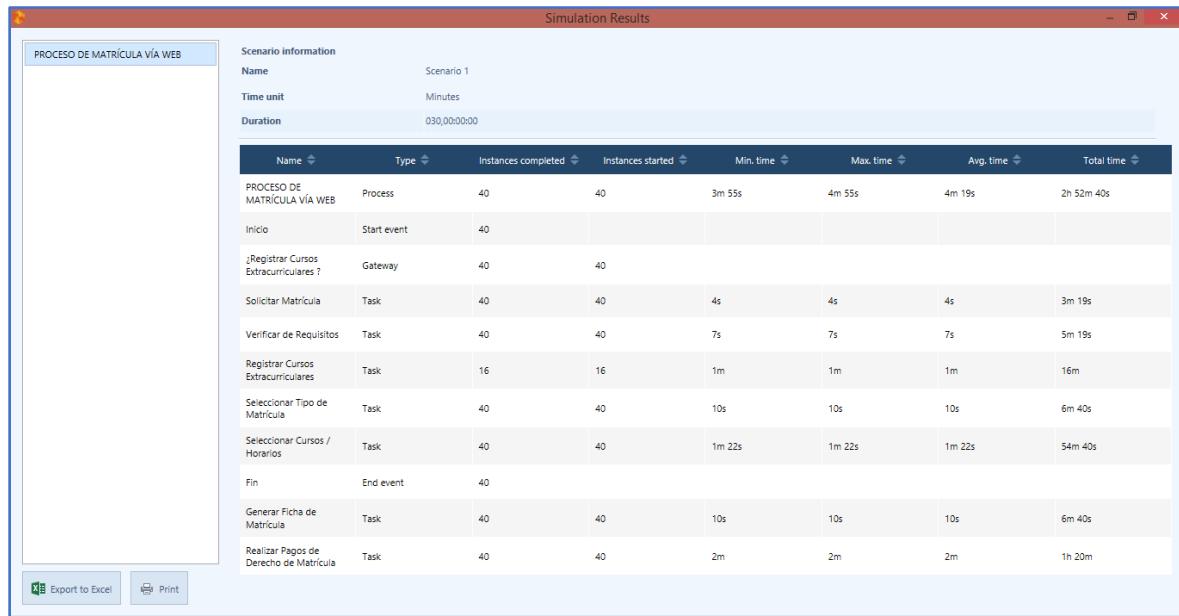


Figura 123. Gráfica de Resultados Estadísticos.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Simulación PROMODEL del Proceso de matrícula vía web

- ❖ Caso PROMODEL para 40 estudiantes



Figura 124. Gráfica de Simulación de Registro Web.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

- ❖ Resultados Estadísticos

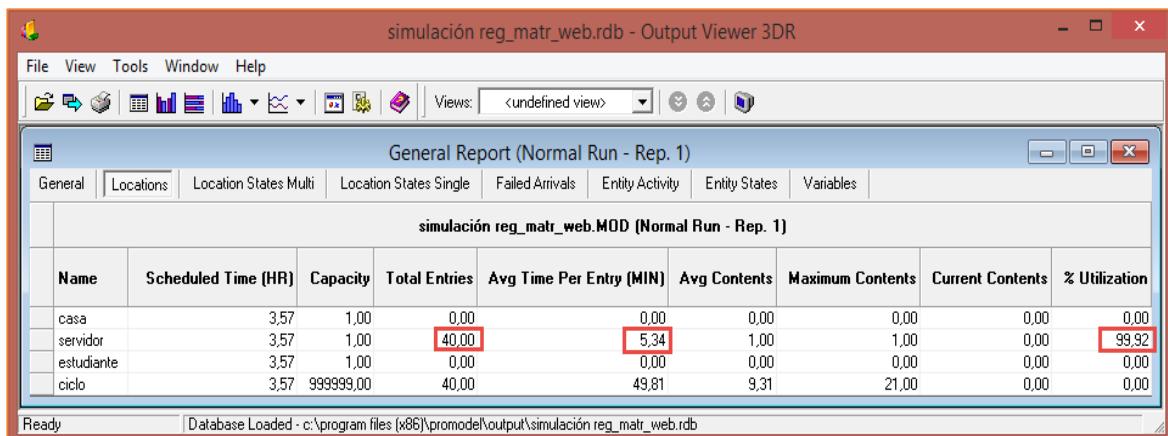


Figura 125. Gráfica de Resultados Estadísticos.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Simulación BIZAGI del Proceso de matrícula vía web

- ❖ Caso BIZAGI para 4527 estudiantes

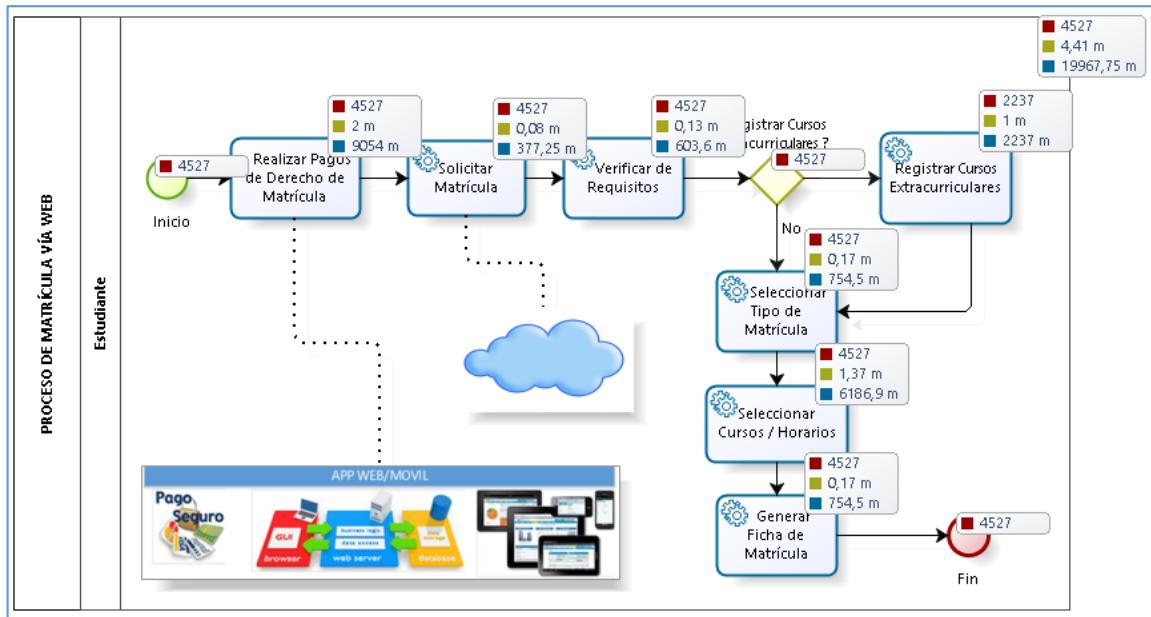


Figura 126. Gráfica de Simulación con Bizagi.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

- ❖ Resultados Estadísticos

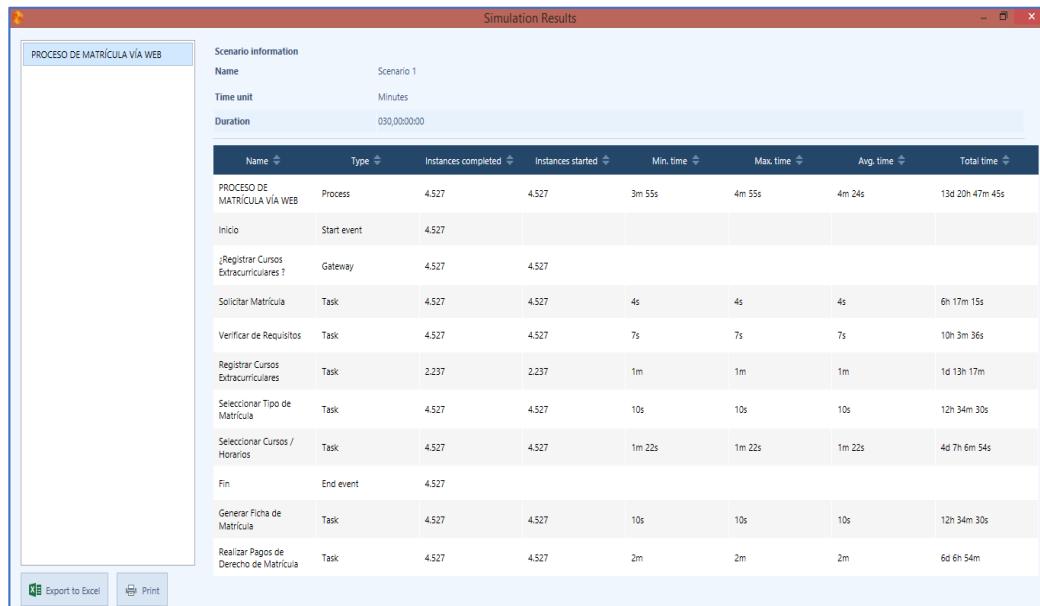


Figura 127. Gráfica de Resultados Estadísticos.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Simulación PROMODEL del Proceso de matrícula vía web

- ❖ Caso PROMODEL para 4527 estudiantes



Figura 128. Gráfica de Simulación de Registro de Matrícula Web.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

- ❖ Resultados Estadísticos

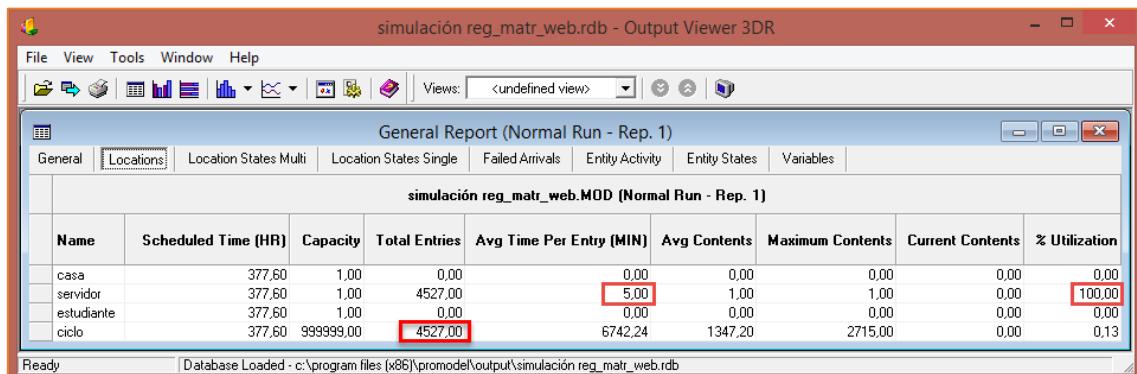


Figura 129. Gráfica de Resultados Estadísticos.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

3.7 FASE CONTROLAR

El presente informe comprende los análisis realizados en la fase Controlar de la Metodología Lean Six Sigma.

Como primer paso se ha realizado la verificación de resultados, para poder comparar el % de registro de matrícula Antes de la mejora Vs. Después de la mejora.

La verificación de resultados se ha realizado a través del planteamiento de hipótesis y pruebas estadísticas tanto para el indicador principal, así como para los indicadores secundarios.

3.7.1 Plan de Control:

En la fase controlar se plantea utilizar un mecanismo orientado a garantizar las mejoras definidas en la fase de mejorar, y se enfoca en una estrategia de control, utilizando instrucciones de control, graficas de control y asignación de responsabilidad en las propuestas de control.

Las estrategias de control del proceso mejorar debe identificar los riesgos que afectan al proceso, incluyendo la resistencia al cambio, la falta de comunicación, las reglas de negocio y la cultura organizacional. El control se enfoca en monitorear el comportamiento del “Y” y del proceso, así como la X’s de nuestro proceso.

Para mantener nuestro proceso estable se requiere de mucha disciplina tanto a nivel personal como de la organización. Una vez que las pruebas estén a punto de acabar, y que las mejoras parecen ser efectivas y sostenibles, se requiere asegurarse de que el proceso mejorado está documentado con todo detalle y bien especificado.

Se debe de realizar una serie de medidas para definir el problema o causas raíces identificadas como posibles causas del desorden del proceso, una vez establecida las medidas se sentarán las bases de un cuadro de mando que será monitoreada de forma regular por los propietarios del proceso mejorado. Además, se debe de representar los datos usando gráficos (Gráficos de Control).

La parte final de controlar de nuestro proceso, debe abarcar un mapa de proceso mejorado y algunos gráficos de control para asegurarse de que nuestro proceso mejorado cumpla las especificaciones establecidas en la presente tesis y de esa manera se logre mantener un proceso estable y no vuelva a su estado inicial de defectos una vez finalizado el proyecto.

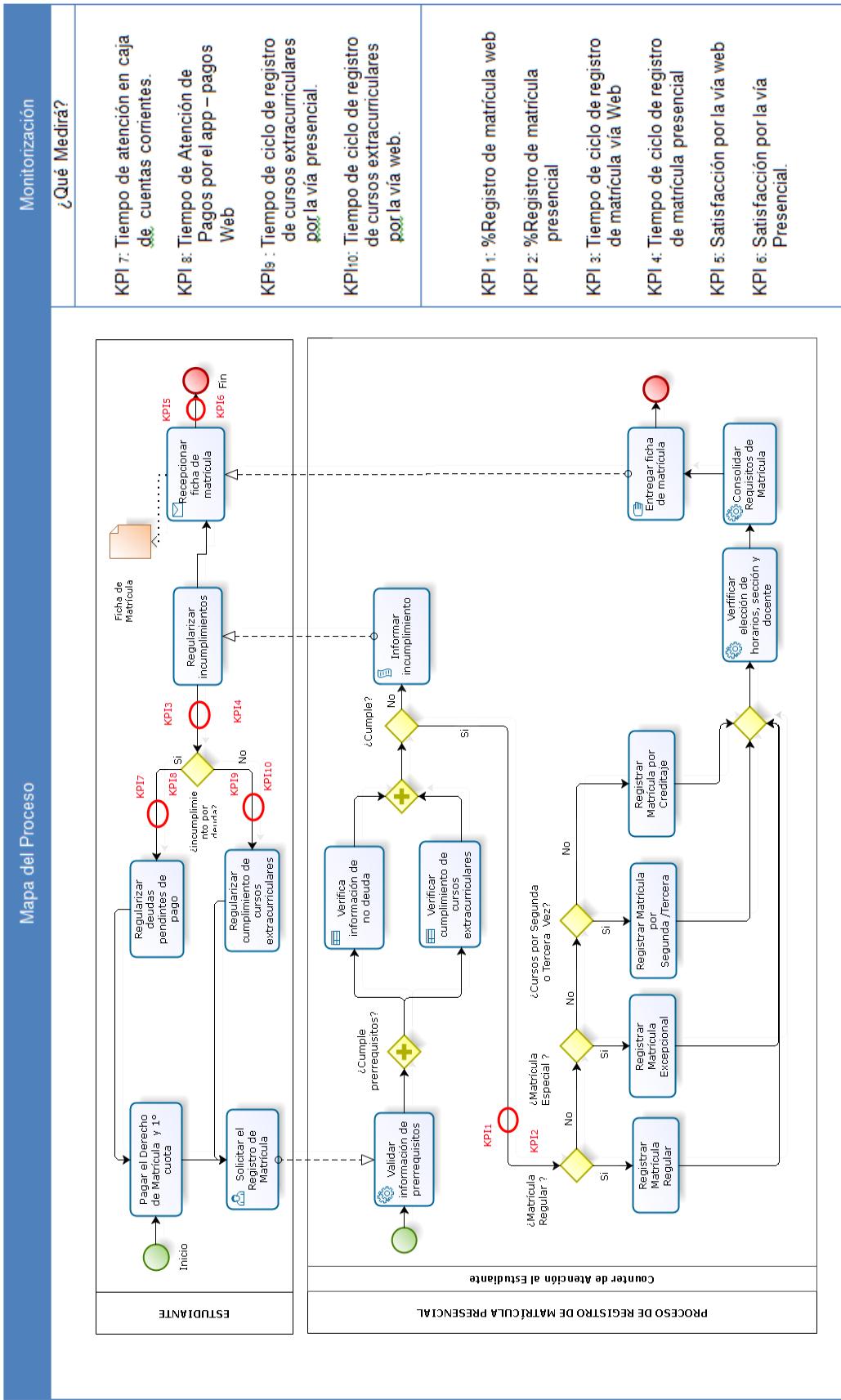


Figura 130. Monitorización del Proceso.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

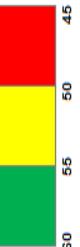
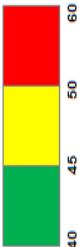
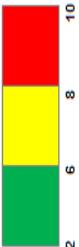
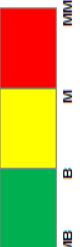
| ¿Qué Medirá? | Mapa del Proceso | Responsable | Especificaciones | Monitorización | | |
|---|--------------------|-------------|--|---|--|---------------|
| | | | | | | ¿Qué se hará? |
| KPI 1: % de Registro de matrícula por la vía web | Katherine Bernardo | |  60 55 50 45 Porcentaje | Verde: Se debe registrar un % entre 55 a 60 registrados de matrícula por la vía web durante un periodo de matrícula activo. Ambar: Si el % de registro de matrícula se reduce a 50 se debe analizar que estudiantes aún tienen problemas para registrar su matrícula web. Rojo: Se debe identificar las causas de la disminución del % de matrículas por la vía web. | | |
| KPI 2: % de Registro de matrícula por la vía presencial. | Katherine Bernardo | |  40 45 50 60 Porcentaje | Verde: Se debe registrar un % entre 40 a 45 registrados de matrícula por la vía presencial, durante un periodo de matrícula activo. Ambar: Si el % de registro de matrícula presencial aumenta a 50 se debe analizar que estudiantes aún tienen problemas para registrar su matrícula web y opinan por la vía presencial. Rojo: Se debe identificar las causas del aumento del % de matrículas por la vía presencial. | | |
| KPI 3: Tiempo de ciclo de registro de matrícula vía web | Katherine Bernardo | |  2 6 8 10 Minutos | Verde: Se debe mantener este tiempo 2-6 min para el correcto y buen funcionamiento del proceso de matrícula vía web. Ambar: Si el tiempo demora más de 6 min se debe identificar qué factores están afectando este proceso. Rojo: Se debe identificar las causas de la demora del registro vía web superiores a los 8 min. | | |
| KPI 4: Tiempo de ciclo del registro de matrícula presencial. | Jannifer Paredes | |  10 15 17 19 Minutos | Verde: Se debe mantener este tiempo 10-15 min para el correcto y buen funcionamiento del proceso de matrícula presencial. Ambar: Si el tiempo demora más de 15 min se debe identificar qué factores están afectando este proceso. Rojo: Se debe identificar qué factores ocasionan de la demora del registro vía presencial superiores a los 17 min. | | |
| KPI 5: Satisfacción del proceso de Registro de matrícula web. | Jannifer Paredes | |  MB B M MM Puntales | Verde: La satisfacción del estudiante debe ser Muy Buena; señal de un buen servicio On line. Ambar: Si el estudiante muestra indicios de una mala satisfacción se deberá identificar las causas o factores que lo ocasionan a fin de mejorar o redesignar la herramienta tecnológica de matrícula On line. Rojo: En el caso de que el estudiante no esté satisfecho con el servicio Online, se deberán tomar medidas de prevención como inducción a fin de absolver dudas y/o buscar una interacción usuario-sistema. | | |
| KPI 6: Satisfacción del proceso de Registro de matrícula presencial. | Jannifer Paredes | |  MB B M MM Puntales | Verde: La satisfacción del estudiante debe ser Muy Buena; señal de buen servicio presencial. Ambar: Si el estudiante indica indicios de mala atención presencial, se deberá supervisar el proceso de registro de matrícula presencial a fin de identificar los factores que lo ocasionan. Rojo: Se debe identificar y erradicar las causas y factores que ocasionan la insatisfacción. | | |

Figura 131.Mapeo del proceso.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

3.7.2 Gráficos de Control

Gráfico de Control Indicador Principal:

La grafica de control por etapas nos permitió comparar la dispersión del proceso de registro de matrícula Web antes vs después, a continuación, se muestran los resultados:

KPI1: Porcentaje de Registros de Matrícula vía Web

Tipo de Datos: Discreta

Meta: 60%

Especificación: $>= 60\%$

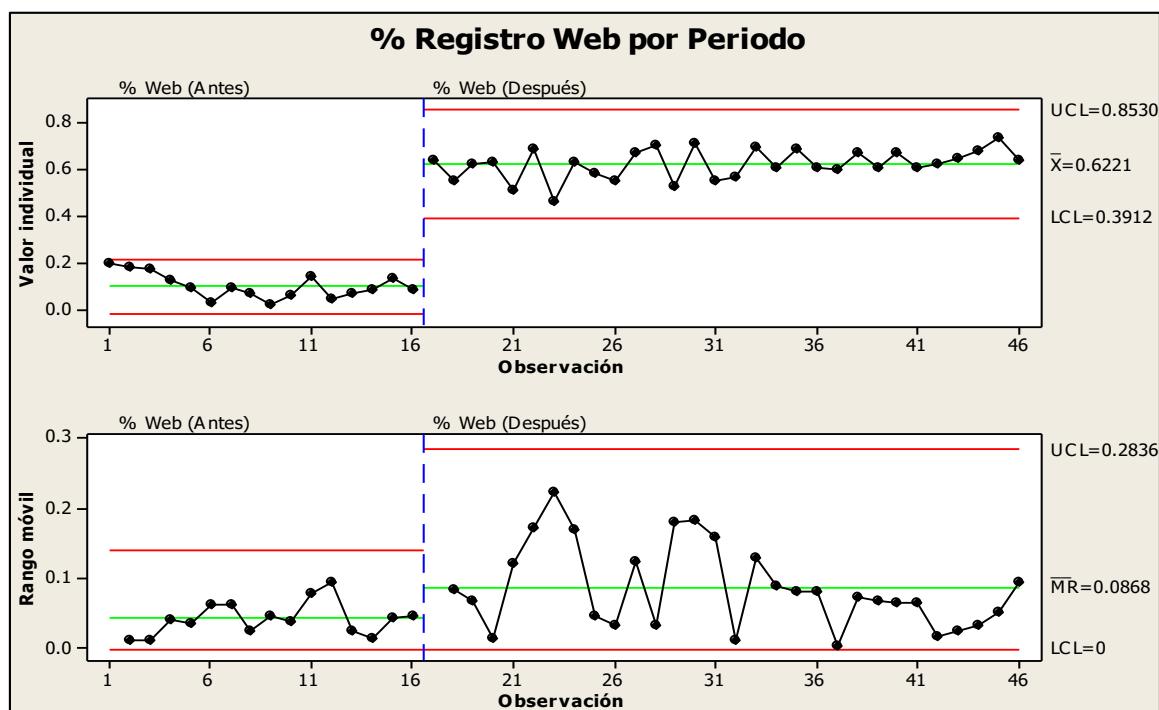


Figura 132. Gráfica de % Registro Web por Período.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

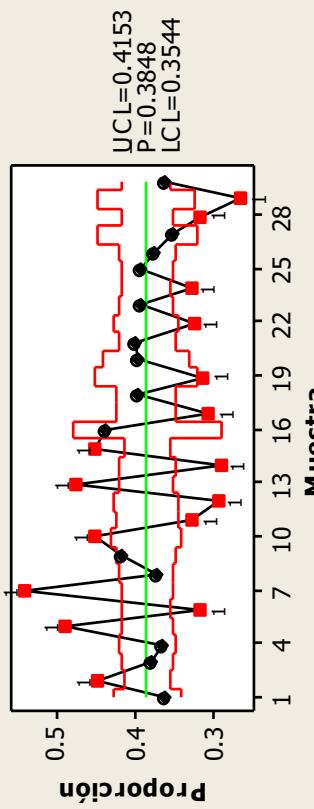
La gráfica de control mostrada nos permitió comparar ambos procesos (antes vs después) y poder evidenciar que luego de las mejoras (**ver anexo**), se produce un cambio favorable en el comportamiento del Indicador, se pueden apreciar claramente dos niveles de desempeño distintos, para poder demostrar estadísticamente esta diferencia entre ambos procesos se procederá a realizar la prueba de hipótesis en el capítulo IV de la presente tesis.

Análisis de capacidad Binomial:

Consta de cuatro gráficas y una tabla de resultados en una sola ventana. La tabla de resultados provee estadísticas de resumen y un índice de capacidad que puede ayudar a evaluar la capacidad del proceso. A continuación, se muestran los resultados:

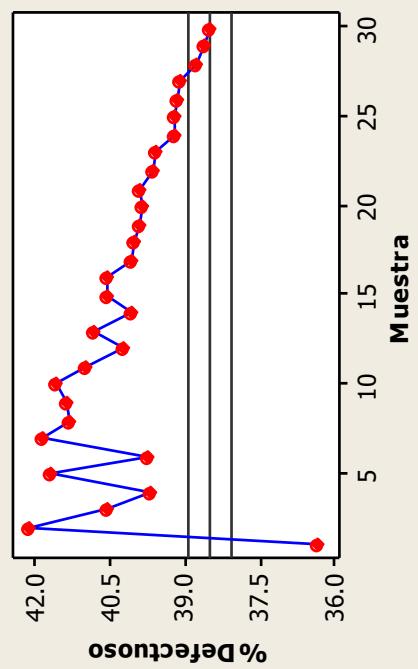
Análisis de capacidad del proceso

Gráfica P

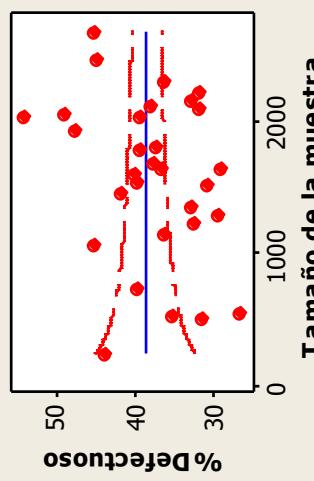


Las pruebas se realizaron con tamaños de la muestra desiguales

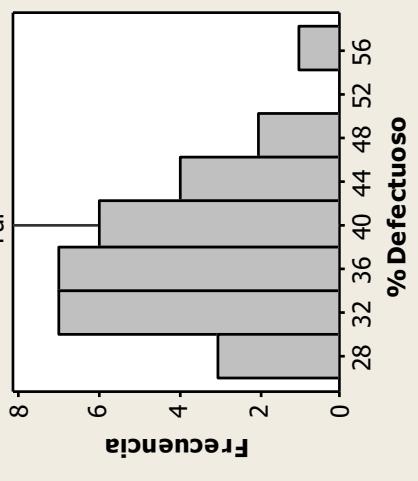
% defectuoso acumulado



Tasa de defectuosos



Histograma



Estadística de resumen
(95.0% de confianza)

| | |
|---------------|--------|
| % Defectuoso: | 38.48 |
| IC inferior: | 38.04 |
| IC superior: | 38.92 |
| Objetivo: | 40.00 |
| Def PPM: | 384835 |
| IC inferior: | 380444 |
| IC superior: | 389240 |
| Procesar Z: | 0.2928 |
| IC inferior: | 0.2813 |
| IC superior: | 0.3043 |

Figura 133. Gráfica de Análisis de Capacidad del Proceso.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

La gráfica P determina si la proporción de defectuosos por muestra está bajo control, en nuestro caso se evidencia que los datos se encuentran fuera de control, el proceso es inestable al inicio y se estabiliza al final (desde el dato 16 en adelante).

La tasa de defectuosos evalúa el supuesto de que la tasa de defectuosos no es afectada por el tamaño de la muestra, en nuestro caso la tasa de defectuosos se encuentra distribuida aleatoriamente entre los diferentes tamaños de muestra.

La gráfica % Defectuoso acumulado nos permitió determinar si la cantidad de los datos recolectados es suficiente. La gráfica muestra que el % Defectuoso se estabiliza después de varias muestras.

El histograma muestra la distribución de los datos analizados y el objetivo de 40% para el análisis realizado.

La tabla Estadísticas de resumen muestra lo siguiente:

- %Defectuoso – El estimado del % de Defectuosos (alumnos matriculados por la vía presencial) es de 38.5%.
 - ❖ El límite de confianza superior: 38.04%
 - ❖ El límite de confianza inferior: 38.92%

Este análisis nos permite inferir que el % de alumnos que se matriculan presencialmente oscila entre 38.04% y 38.92%.

- Def PPM – El estimado de defectos por millón de oportunidades es de 384835 PPM.
 - ❖ El límite de confianza superior: 389240
 - ❖ El límite de confianza inferior: 380444

Este análisis nos permite inferir que entre 380444 y 389240 alumnos se matriculan presencialmente (defectuosos en nuestro estudio).

Z del proceso – Este es el índice de capacidad para el proceso. Los valores de Z más grandes indican que el proceso está funcionando mejor. En nuestro caso el valor de Z es de 0.29, mejoró con respecto al inicial y ahora se encuentra cerca de la meta planteada, sin embargo, el ideal debe ser 2 como mínimo.

El valor sigma inicial del proceso era de **0.5 sigmas**, el nuevo valor del proceso mejorado fue de **1.8 sigmas**, lo cual indica que el proceso luego de la mejora presenta un mejor desempeño.

Gráfico de Control Indicadores Relacionados KPI₂:

La grafica de control por etapas nos permitió comparar la dispersión del proceso antes vs después de las mejoras continuas, a continuación, se muestran los resultados:

KPI₂: Porcentaje de Registros de Matrícula presencial.

Tipo de Datos: Discreta

Meta: 40%

Especificación: $<= 40\%$

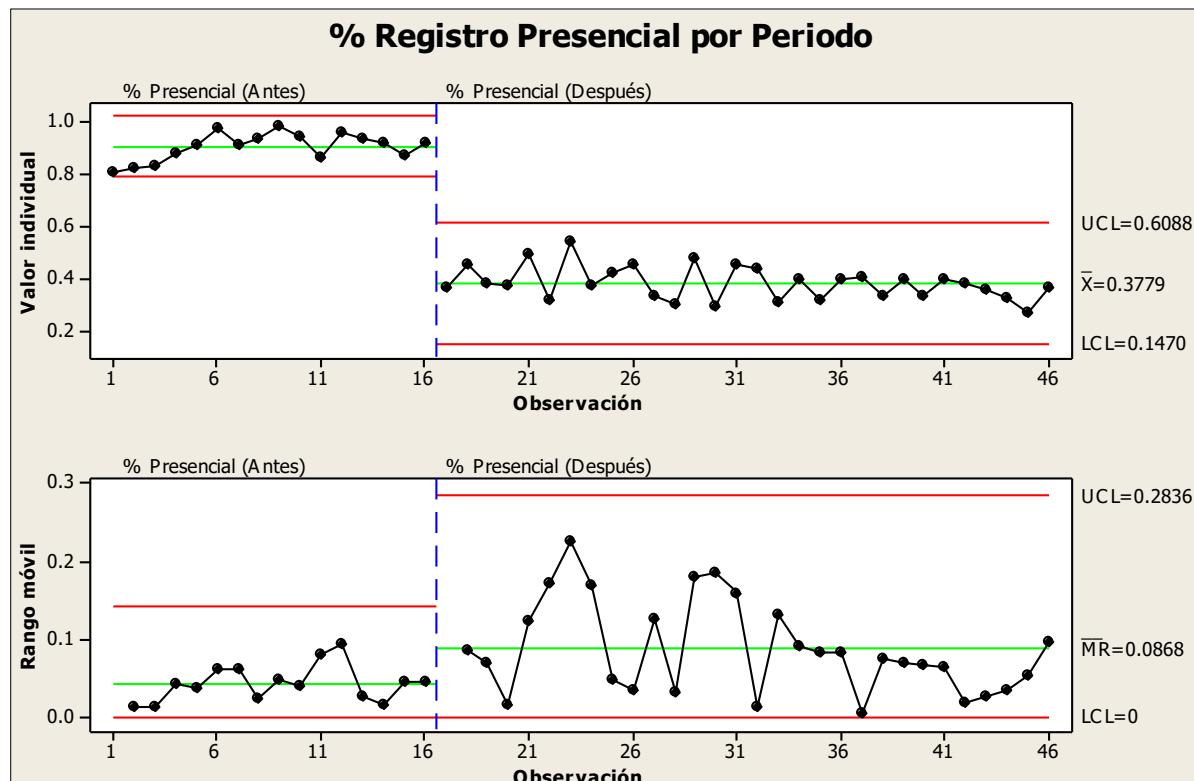


Figura 134. Gráfica de % Registro Presencial por Período.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

La gráfica de control mostrada nos permitió comparar ambos procesos (antes vs después) y poder evidenciar que luego de las mejoras (**ver anexo**), se produce una reducción del % de registro por la vía presencial, para poder demostrar estadísticamente esta diferencia entre ambos procesos se procederá a realizar la prueba de hipótesis que se verá más adelante en el capítulo IV.

Análisis de capacidad Binomial:

Consta de cuatro gráficas y una tabla de resultados en una sola ventana. La tabla de resultados provee estadísticas de resumen y un índice de capacidad que puede ayudar a evaluar la capacidad del proceso. A continuación, se muestran los resultados:

Análisis de capacidad del proceso

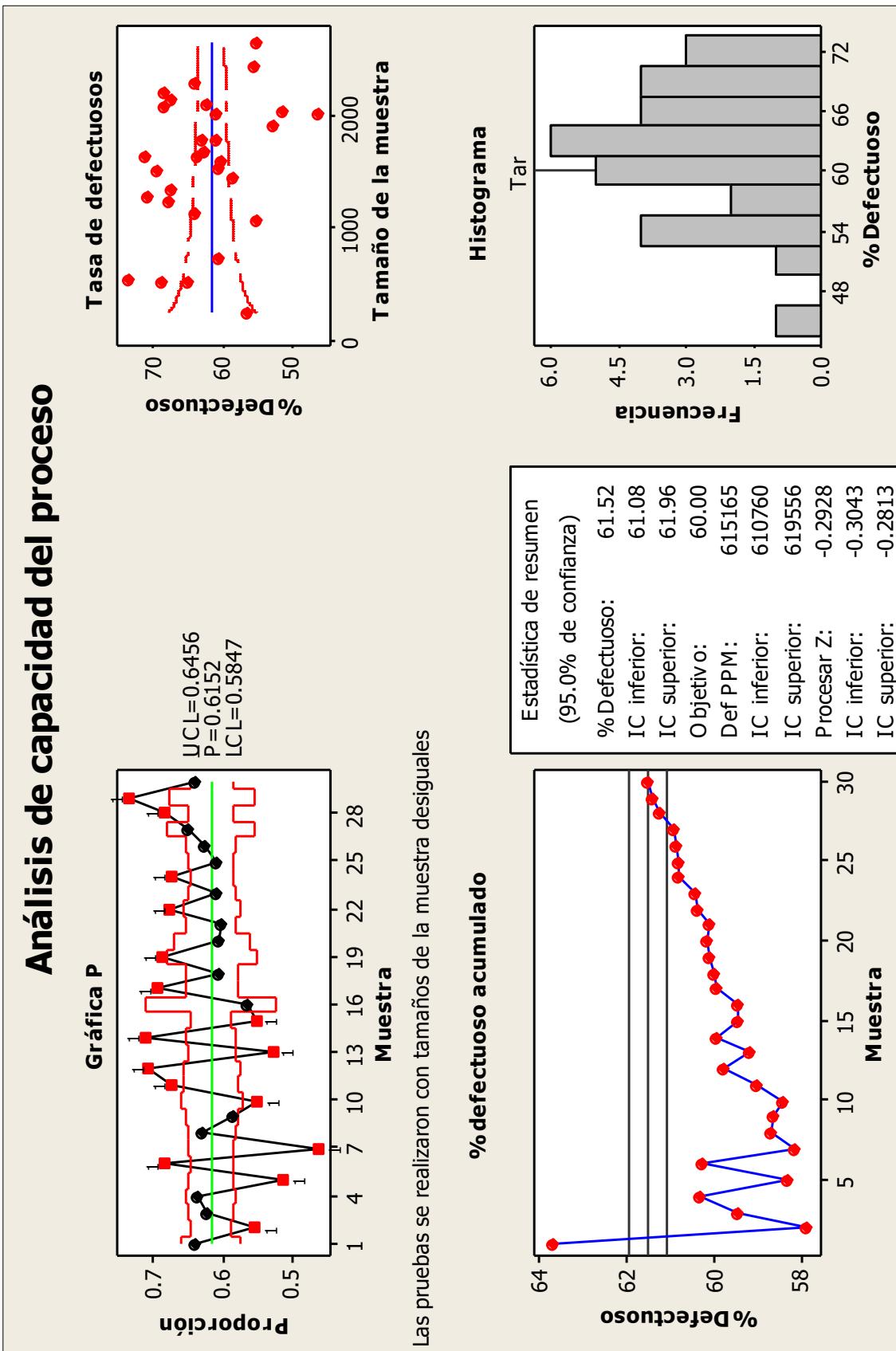


Figura 135. Análisis de Capacidad del Proceso.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

La gráfica P determina si la proporción de defectuosos por muestra está bajo control, en nuestro caso se evidencia que los datos se encuentran fuera de control, el proceso es inestable al inicio y se estabiliza al final (desde el dato 16 en adelante).

La tasa de defectuosos evalúa el supuesto de que la tasa de defectuosos no es afectada por el tamaño de la muestra, en nuestro caso la tasa de defectuosos se encuentra distribuida aleatoriamente entre los diferentes tamaños de muestra.

La gráfica % Defectuoso acumulado nos permitió determinar si la cantidad de los datos recolectados es suficiente. La gráfica muestra que el % Defectuoso se estabiliza después de varias muestras.

El histograma muestra la distribución de los datos analizados y el objetivo de 60% para el análisis realizado. Los datos presentan una distribución normal simétrica.

La tabla Estadísticas de resumen muestra lo siguiente:

- %Defectuoso – El estimado del % de Defectuosos (alumnos matriculados por la vía Web) es de 61.5% (valor muy cercano al objetivo de 60%).
 - ❖ El límite de confianza superior: 61.08%
 - ❖ El límite de confianza inferior: 61.96%

Este análisis nos permite inferir que el % de alumnos que se matriculan por la vía Web oscila entre 61.08% y 61.96%.

- Def PPM – El estimado de defectos por millón de oportunidades es de 615165 PPM.
 - ❖ El límite de confianza superior: 619556
 - ❖ El límite de confianza inferior: 610760

Este análisis nos permite inferir que entre 610760 y 619556 alumnos se matriculan presencialmente (defectuosos en nuestro estudio).

Z del proceso – Este es el índice de capacidad para el proceso. Los valores de Z más grandes indican que el proceso está funcionando mejor. En nuestro caso el valor de Z es de - 0.29, este valor indica en este caso en particular que el registro por la vía presencial ha disminuido, lo cual fue beneficio para demostrar que el % de Registro por la vía se ha incrementado.

El valor sigma fue de **1.2 sigmas**, lo cual indica que el proceso luego de la mejora presenta un mejor desempeño para el registro Web.

Gráfico de Control KPI₃:

La grafica de control nos permitió mostrar la estabilidad de la métrica, a continuación, se muestran los resultados:

KPI₃: Tiempo de ciclo de Registro de matrícula vía web.

Tipo de Datos: Continua

Meta: 4 minutos

Especificación: 2 a 6 minutos

La grafica de control nos permitió mostrar la estabilidad de la métrica, a continuación, se muestran los resultados:

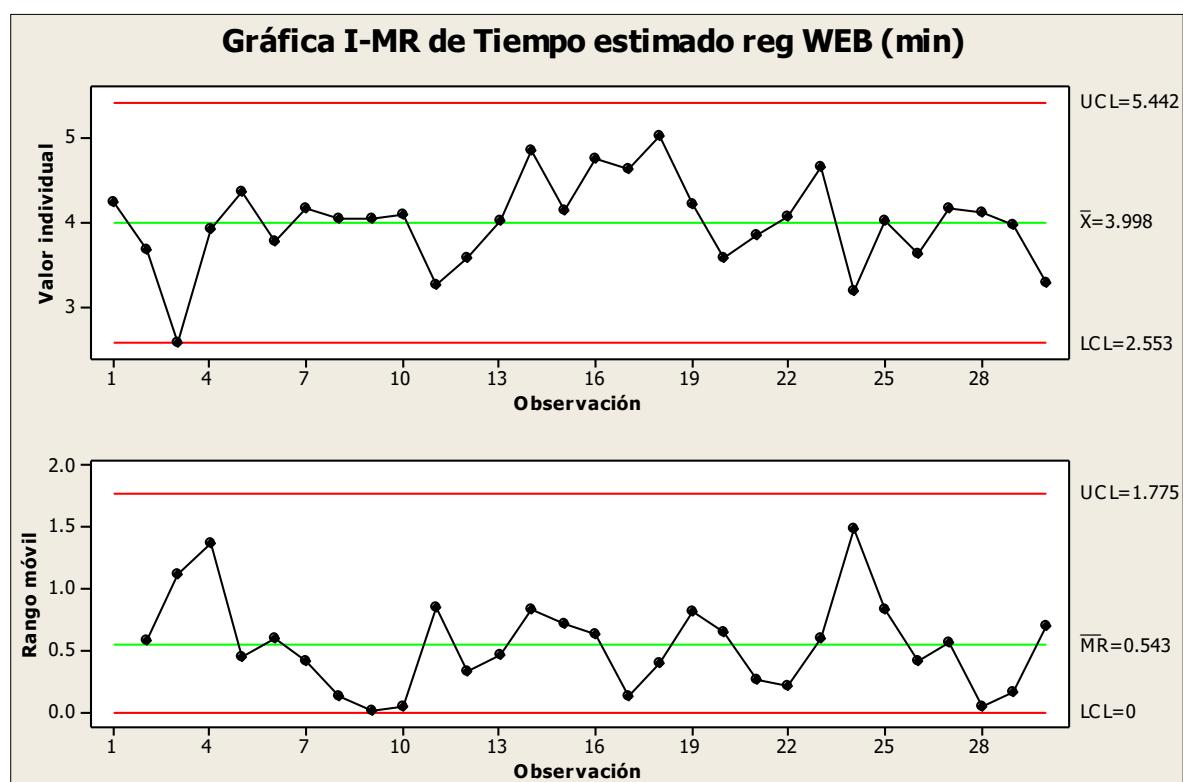


Figura 136. Gráfica de I-MR de Tiempo estimado Reg. Web (min).

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

La gráfica de control mostrada nos permitió demostrar que la métrica evaluada es estable. Para poder demostrar estadísticamente el cumplimiento del objetivo de 4 minutos en promedio, se procedió a realizar la prueba de hipótesis que se verá en el capítulo IV de la presente tesis.

Análisis de capacidad Normal:

Usada para datos continuos, consta de un histograma de capacidad y una tabla de estadísticas de capacidad del proceso. La tabla de resultados provee estadísticas de resumen y un índice de capacidad que puede ayudar a evaluar la capacidad del proceso.

A continuación, se muestran los resultados:

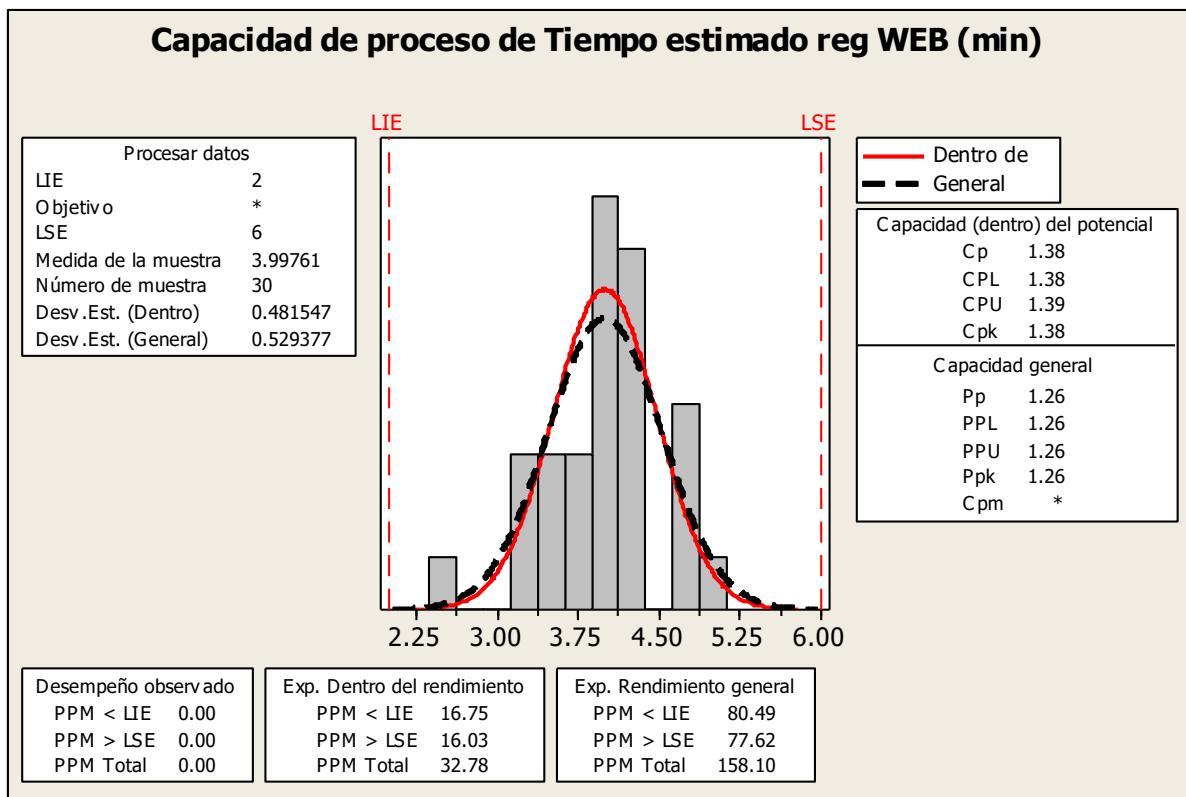


Figura 137. Gráfica de Capacidad de proceso de Tiempo estimado Reg Web (min).

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

La gráfica muestra una distribución normal y simétrica de los datos, centrada a las especificaciones.

Índices Estadísticos:

CP: El valor de 1.38 muestra que potencialmente el proceso por diseño es capaz de cumplir las especificaciones requeridas.

Cpk: El valor de 1.38 muestra que el proceso está centrado a las especificaciones.

Pp: El índice Pp evalúa la variación del proceso en el largo plazo con respecto a las especificaciones, el valor de 1.26 indica que el proceso en el largo plazo es capaz de cumplir con las especificaciones.

Ppk: El índice Ppk evalúa si el proceso estará centrado a las especificaciones en el largo plazo. El valor de 1.26 indica que el proceso en el largo plazo estará centrado a las especificaciones.

Rendimiento General del proceso: el nivel de defectos General fue de 158, lo cual indica que el valor sigma de proceso fue de **5.1 sigmas**.

Gráfico de Control KPI4:

La grafica de control nos permitió mostrar la estabilidad de la métrica, a continuación, se

muestran los resultados:

KPI4: Tiempo de ciclo de Registro de matrícula presencial.

Tipo de Datos: Continua

Meta: 13 minutos

Especificación: 10 a 15 minutos

La grafica de control nos permitió comparar la estabilidad y comportamiento de la métrica antes y después de la mejora del proceso, a continuación, se muestran los resultados:

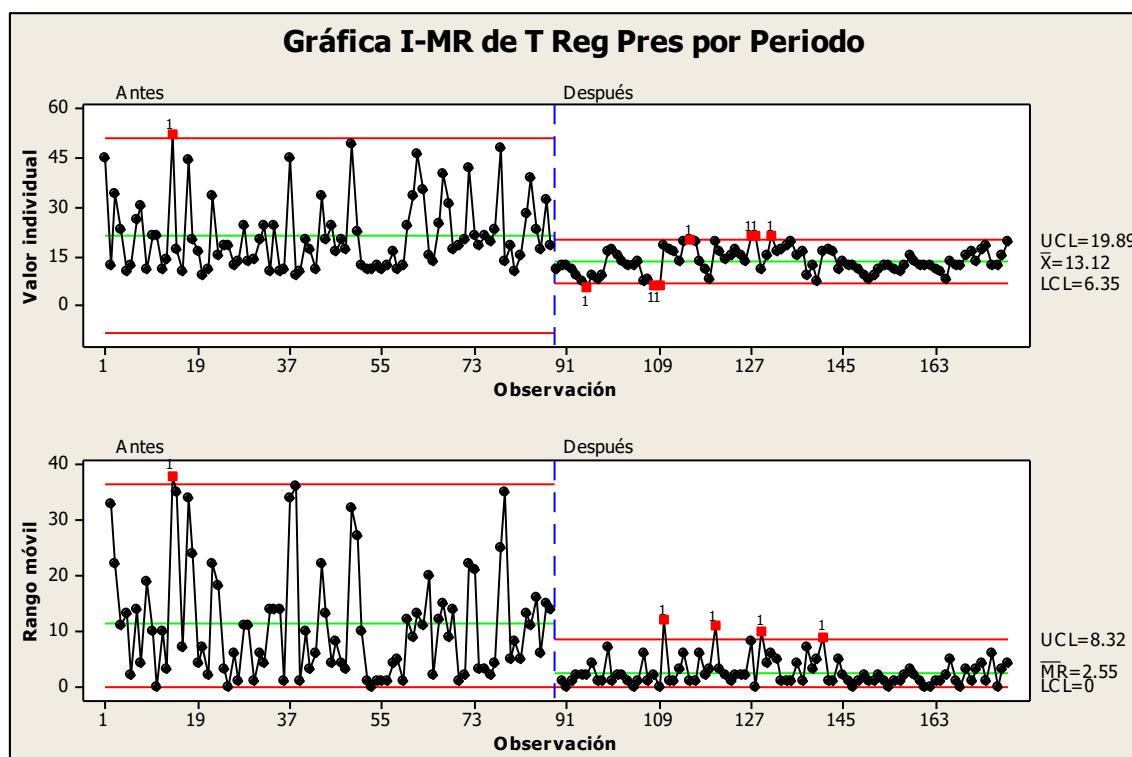


Figura 138.Gráfica de I-MR de T Reg Pres por Periodo.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

La gráfica de control mostrada nos permitió comprobar que luego de las mejoras se evidencian diferencias en el comportamiento de la métrica, luego de la mejora se reduce el tiempo de registro y la variabilidad del proceso.

Para poder demostrar estadísticamente la hipótesis se procedió a realizar la prueba ANOVA (Análisis de varianza) que se verá en el capítulo IV de la presente tesis.

Análisis de capacidad Normal:

Usada para datos continuos. Consta de un histograma de capacidad y una tabla de estadísticas de capacidad del proceso. La tabla de resultados provee estadísticas de resumen y un índice de capacidad que puede ayudar a evaluar la capacidad del proceso. A continuación, se muestran los resultados:

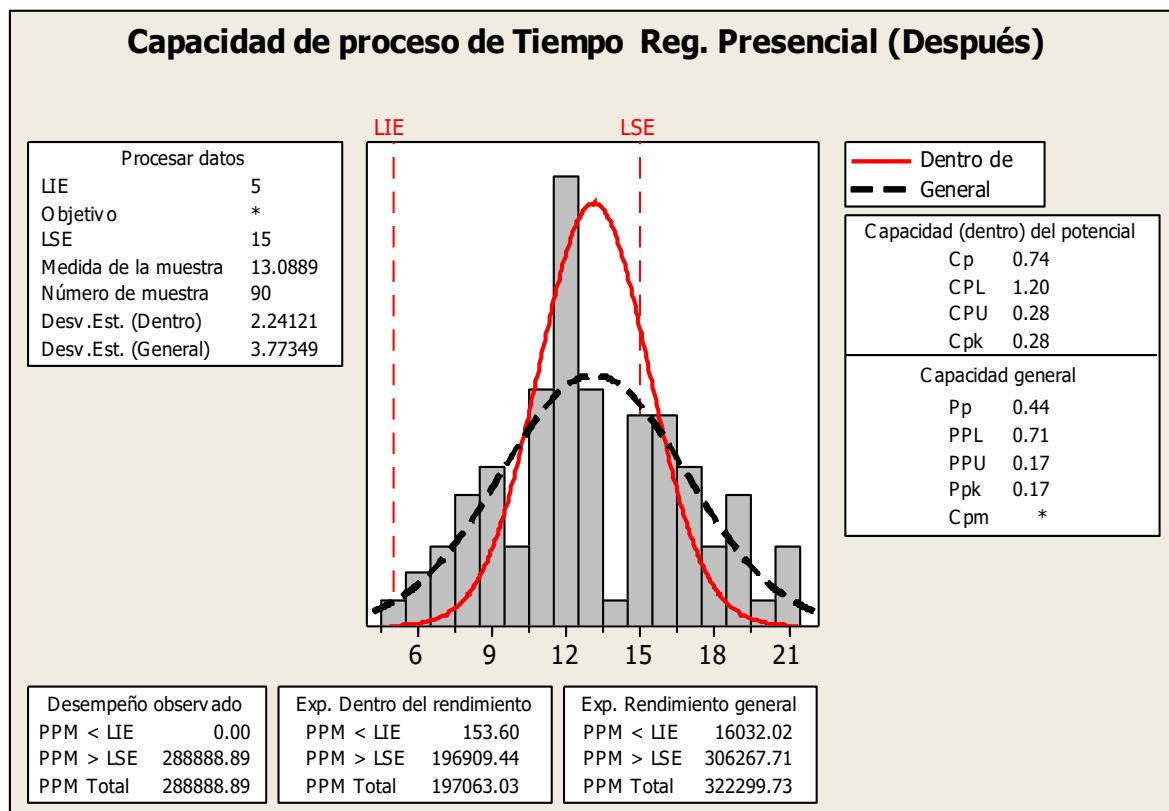


Figura 139. Gráfica de Capacidad de Proceso de Tiempo Reg. Presencial (Después).

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

La gráfica muestra una distribución de datos descentrada a las especificaciones.

Índices Estadísticos:

CP: El valor de 0.74 muestra que potencialmente el proceso por diseño no es capaz de cumplir las especificaciones requeridas de 5 minutos a 15 minutos para el registro de matrícula presencial.

Cpk: El valor de 0.28 muestra que el proceso está descentrado a las especificaciones. El valor obtenido nos confirma que el proceso actual No es capaz de realizarse en el tiempo estimado (especificaciones de 15 a 15 minutos).

Pp: El índice Pp evalúa la variación del proceso en el largo plazo con respecto a las especificaciones, el valor de 0.44 indica que el proceso en el largo plazo No es capaz de cumplir con las especificaciones.

Ppk: El índice Ppk evalúa si el proceso estará centrado a las especificaciones en el largo plazo. El valor de 0.17 indica que el proceso en el largo plazo no estará centrado a las especificaciones.

Rendimiento General del proceso: el nivel de defectos General fue de 322299, lo cual indica que el valor sigma de proceso fue de **1.9** sigmas.

Análisis de Capacidad Binomial KPI5:

KPI5: Satisfacción del proceso de registro de matrícula vía Web.

Tipo de Datos: Discreto

Meta: 5 puntos

Especificación: 4 a 5 puntos que equivale a Buena, Muy Buena.

El análisis de capacidad binomial consta de cuatro gráficas y una tabla de resultados en una sola ventana. La tabla de resultados provee estadísticas de resumen y un índice de capacidad que puede ayudar a evaluar la capacidad del proceso. A continuación, se muestran los resultados:

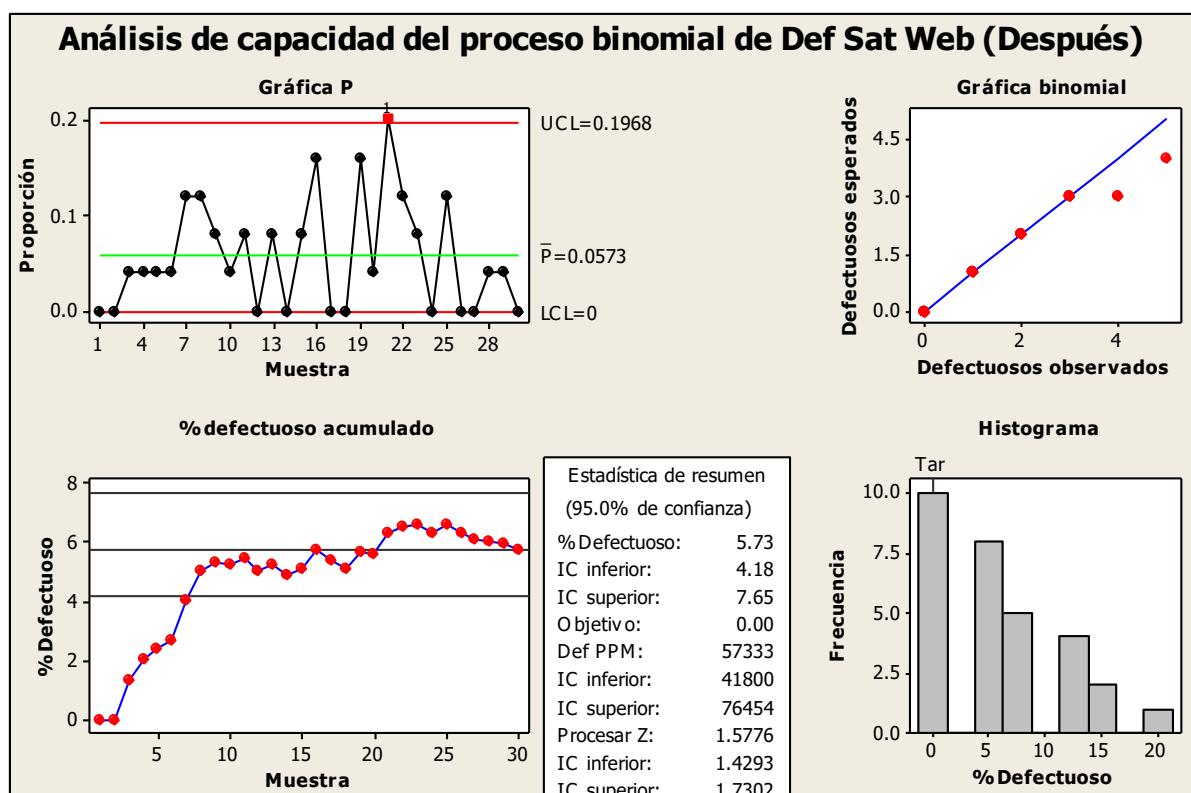


Figura 140. Gráfica de Análisis de Capacidad del proceso Binomial de Def Sat Web (Después).

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

La gráfica P determina si la proporción de defectuosos por muestra está bajo control, en nuestro caso se evidencia que la medición es consistente, excepto el evaluado número 21.

La tasa de defectuosos evalúa el supuesto de que la tasa de defectuosos no es afectada por el tamaño de la muestra, en nuestro caso la tasa de defectuosos se encuentra distribuida aleatoriamente entre los diferentes tamaños de muestra.

La gráfica % Defectuoso acumulado nos permitió determinar si la cantidad de los datos recolectados es suficiente. La gráfica muestra que el tamaño de muestra es adecuado y que el % Defectuoso es estable.

El histograma muestra la distribución de los datos analizados.

La tabla Estadísticas de resumen muestra lo siguiente:

- %Defectuoso – El estimado del % de Defectuosos (% satisfacción de alumnos matriculados por la vía Web) es de 5.7%.
 - ❖ El límite de confianza superior: 7.65%
 - ❖ El límite de confianza inferior: 4.18%

Este análisis nos permite inferir que el % de satisfacción oscila entre 4.18% y 7.65%.

- Def PPM – El estimado de defectos por millón de oportunidades es de 57333 PPM.
 - ❖ El límite de confianza superior: 76454
 - ❖ El límite de confianza inferior: 41800

Este análisis nos permite inferir que el nivel de defectos por millón de oportunidades se encuentra entre 41800 y 76454.

Z del proceso – Este es el índice de capacidad para el proceso. Los valores de Z más grandes indican que el proceso está funcionando mejor. En nuestro caso el valor de Z es de 1.57, mejoró con respecto al valor inicial, sin embargo, el ideal debe ser 2 como mínimo. El valor sigma inicial del proceso era de **2.75 sigmas**, el nuevo valor del proceso mejorado fue de **3.1 sigmas**, lo cual indica que el proceso luego de la mejora presenta un mejor desempeño.

Análisis de Capacidad Binomial KPI₆:

KPI₆: Satisfacción del proceso de registro de matrícula vía Web.

Tipo de Datos: Discreto

Meta: 5 puntos

Especificación: 4 a 5 puntos que equivale a Buena, Muy Buena.

El análisis de capacidad binomial consta de cuatro gráficas y una tabla de resultados en una sola ventana. La tabla de resultados provee estadísticas de resumen y un índice de capacidad que puede ayudar a evaluar la capacidad del proceso. A continuación, se muestran los resultados:

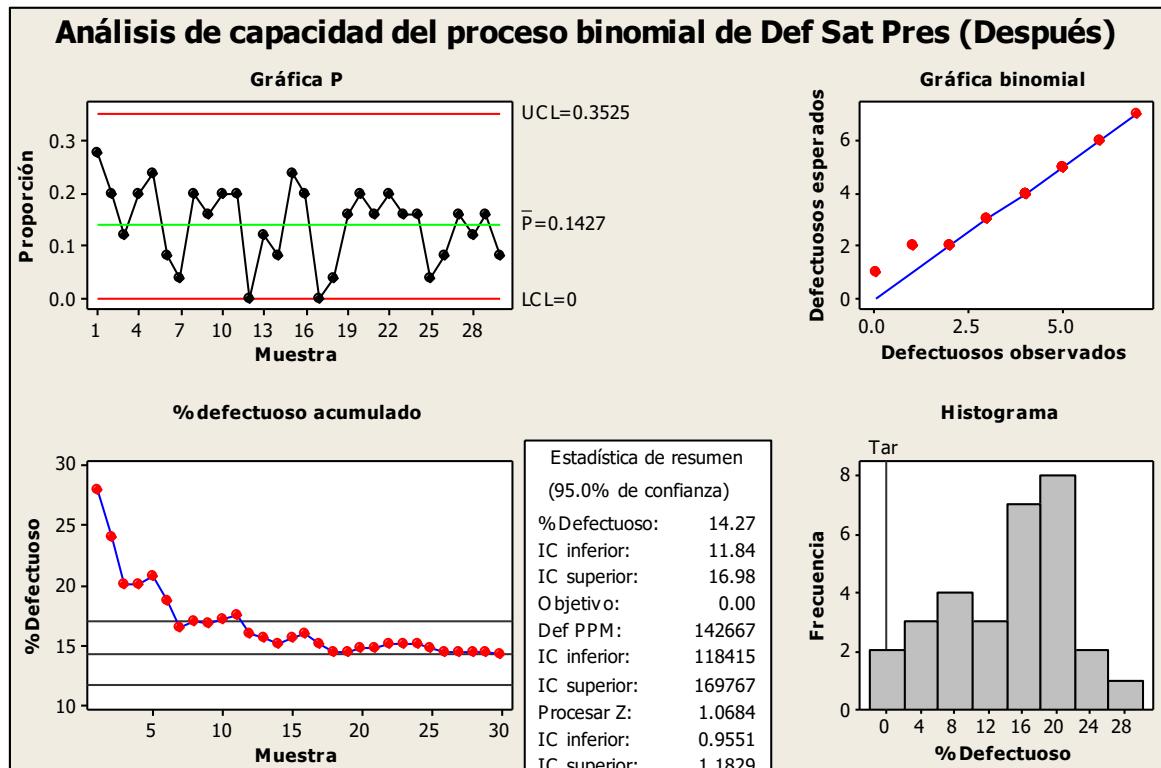


Figura 141. Gráfica de Capacidad del proceso Binomial de Def Sat Pres (Después).

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

La gráfica P determina si la proporción de defectuosos por muestra está bajo control, en nuestro caso se evidencia que la medición es consistente.

La tasa de defectuosos evalúa el supuesto de que la tasa de defectuosos no es afectada por el tamaño de la muestra, en nuestro caso la tasa de defectuosos se encuentra distribuida aleatoriamente entre los diferentes tamaños de muestra.

La gráfica % Defectuoso acumulado nos permitió determinar si la cantidad de los datos recolectados es suficiente. La gráfica muestra que el tamaño de muestra es adecuado y que el % Defectuoso es estable.

El histograma muestra la distribución de los datos analizados.

La tabla Estadísticas de resumen muestra lo siguiente:

- %Defectuoso – El estimado del % de Defectuosos (% satisfacción de alumnos

matriculados por la vía Web) es de 14.27%.

- ❖ El límite de confianza superior: 16.9%
- ❖ El límite de confianza inferior: 11.8%

Este análisis nos permite inferir que el % de satisfacción oscila entre 11.8% y 16.9%.

- Def PPM – El estimado de defectos por millón de oportunidades es de 142667 PPM.
 - ❖ El límite de confianza superior: 169767
 - ❖ El límite de confianza inferior: 118415

Este análisis nos permite inferir que el nivel de defectos por millón de oportunidades se encuentra entre 118415 y 169767.

Z del proceso – Este es el índice de capacidad para el proceso. Los valores de Z más grandes indican que el proceso está funcionando mejor. En nuestro caso el valor de Z es de 1.06, mejoró con respecto al valor inicial, sin embargo, el ideal debe ser 2 como mínimo. El valor sigma inicial del proceso era de **1.75 sigmas**, el nuevo valor del proceso mejorado fue de **2.6 sigmas**, lo cual indica que el proceso luego de la mejora presenta un mejor desempeño.

3.7.2 Lista de Comprobación

Tabla 51. Lista de Comprobaciones para la Documentación del Proceso

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Lista de Comprobaciones para la Documentación del Proceso | | | |
|--|----|----|--|
| Para el proyecto se ha realizado: | | | |
| 1. Elaborado los documentos de tal modo que es concisa y fácil de entender. | SI | NO | |
| 2. La documentación incluye instrucciones tanto para el trabajo rutinario como para las emergencias. | SI | NO | |
| 3. La documentación es una parte viva del sistema de gestión por procesos. | SI | NO | |

Tabla 52. Lista de Comprobaciones del Proyecto DMAIC.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

| Lista de Comprobaciones del Proyecto DMAIC “Registro de Matrícula” | | |
|--|----|----|
| Para el Proyecto de ha realizado: | | |
| 1. Compilado los resultados que confirman que la mejora ha conseguido el objetivo definido en el cuadro del proyecto DMAIC. | SI | NO |
| 2. Seleccionando e implantando medidas para supervisar el rendimiento del proceso y la efectividad continuada de la solución. | SI | NO |
| 3. Determinado los gráficos clave para el “cuadro de mando” de este proceso. | SI | NO |
| 4. Preparado toda la documentación esencial del proceso revisado, incluyendo el procedimiento clave y mapas de procesos. | SI | NO |
| 5. Identificado un “propietario” del proceso que asuma la responsabilidad de la solución y de gestionar las operaciones de forma continuada. | SI | NO |
| 6. Desarrollado (con el propietario del proceso) gráficos de gestión por procesos que detallan los requisitos, las medidas y las respuestas a los problemas del proceso. | SI | NO |
| 7. Preparado un documento que refleje el trabajo y los datos recopilados por el equipo durante el proyecto. | SI | NO |
| 8. Dirigido otras cuestiones /oportunidades que no se han podido solucionar al Dueño de la empresa. | SI | NO |
| 9. Celebrado el duro trabajo y el éxito de los esfuerzos de nuestro equipo. | SI | NO |

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

4.1 Resultados

POBLACIÓN Y MUESTRA

Población

Se considera como unidad de medida a todos los Procesos Académicos de la Universidad Autónoma del Perú.

N= Indeterminada

Muestra

Se identifica como muestra de análisis a todos los procesos de registros de matrícula en la Universidad Autónoma del Perú.

Conociendo o no el tamaño de la población según *PETER S. PANDE*; presidente de la *Pivotal Resources*; una muestra de valor 30, es un valor adecuado y estándar que se utiliza en varios procesos de investigación, como informa en su libro “Las claves prácticas de SIX SIGMA.”

Muestra 1:

N₁ = Registros de matrículas en la Universidad Autónoma del Perú, sin la Aplicación de Six Sigma.

Muestra 2:

N₂ = Registros de matrículas en la Universidad Autónoma del Perú, con la Aplicación de Six Sigma.

Nivel de confianza

Para el proyecto se consideró y trabajo con un nivel de confianza del 95% por lo que tendremos un margen de error de 5%.

Tamaño de la muestra representativa

Para esta investigación se tomó una muestra de 30 procesos de Registro de matrícula en la Universidad Autónoma del Perú, ya que trata de un valor adecuado, estándar y se utiliza en varios procesos de investigación, según lo informa el autor Peter Pande en su libro “Las Claves prácticas de Six Sigma”.

Tipo de Muestreo

Intencional (No Aleatorio): Consiste en la elección por métodos no aleatorios de una muestra cuyas características sean similares a las de la población objetivo, en este tipo de muestreo la representatividad la determina el investigador de modo subjetivo

4.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.2.1 Resultados Genéricos

4.4.1.1 FASE DEFINIR

- Modelamiento Empresarial
- Identificación de Procesos y Selección del Proceso Crítico
- Modelado del Proceso Actual
- Modelado del Proceso Propuesto

4.4.1.2 FASE MEDIR

- Crear Plan de Recolección de Datos
- Origen de Datos
- Árbol de CtQ'S
- Definiciones Operativas
- Ejecutar el Plan de Recolección de Datos
- Determinar el valor Seis Sigma por cada indicador
- Capacidad del Proceso para KPIs
- Costo de mala calidad

4.4.1.3 FASE ANALIZAR

- Identificación de las causas raíz
- Análisis de Datos
- Análisis de Proceso

4.4.1.4 FASE MEJORAR

- Visión y Misión
- Metas del Proceso
- Propuestas del cambio organizacional
- Diagrama de Actividades con Apoyo de TI
- Simulación del proceso mejorado

4.4.1.5 FASE CONTROLAR

- Plan de Control
- Gráfico de Control: I & MR
- Análisis de capacidad del proceso mejorado
- Lista de Comprobación

4.1 CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La verificación de resultados se ha realizado a través del planteamiento de hipótesis y pruebas estadísticas tanto para el indicador principal, así como para los indicadores secundarios.

Comprobación de hipótesis

A continuación, se muestran las pruebas estadísticas (**Anexo 8**) realizadas, con los resultados e interpretación de las mismas.

Métodos

Para realizar la comprobación de hipótesis, se realizó el siguiente procedimiento:

- a) Estadística descriptiva de resultados
- b) Prueba T de Student

Origen de los datos

Los datos fueron analizados con el software Minitab, tomando como referencia el patrón Aleatorio (promedio y desviación estándar) obtenido con la simulación.

Diseño

Las variables analizadas fueron:

Indicador Principal:

- % Matrícula por la vía Web.

Indicador Relacionado:

- % Matrícula por la vía presencial.
- Tiempos de ciclo de registro por la vía Web.
- Tiempos de ciclo de registro por la vía presencial.
- % Satisfacción del estudiante registrado por la vía Web.
- % Satisfacción del estudiante registrado por la vía Presencial.

Análisis e Interpretación de Resultados:

Indicador Principal:

Indicador: % de alumnos matriculados por la vía Web.

- Objetivo: Mide la proporción de alumnos matriculados por los aplicativos y plataforma Web desarrollados por la Universidad Autónoma del Perú.

- Fórmula matemática:

$$\% \text{ de matriculados por la vía Web} = \frac{\# \text{ Matriculados vía Web}}{\# \text{ Total de alumnos matriculados}} \times 100$$

- Especificaciones:
 - LSE: 80%
 - LIE: 60%

Estadística descriptiva de resultados: Esta información nos permite evaluar las propiedades básicas de la distribución de los datos:

- Número de observaciones
- Tendencia central - ubicación del centro, o el valor más típico, del conjunto de datos
- Dispensión - cantidad de variación o dispersión en el conjunto de datos

El resumen gráfico presentado provee varias gráficas que resumen sus datos, así como también un resumen estadístico. A continuación, se muestran los resultados:

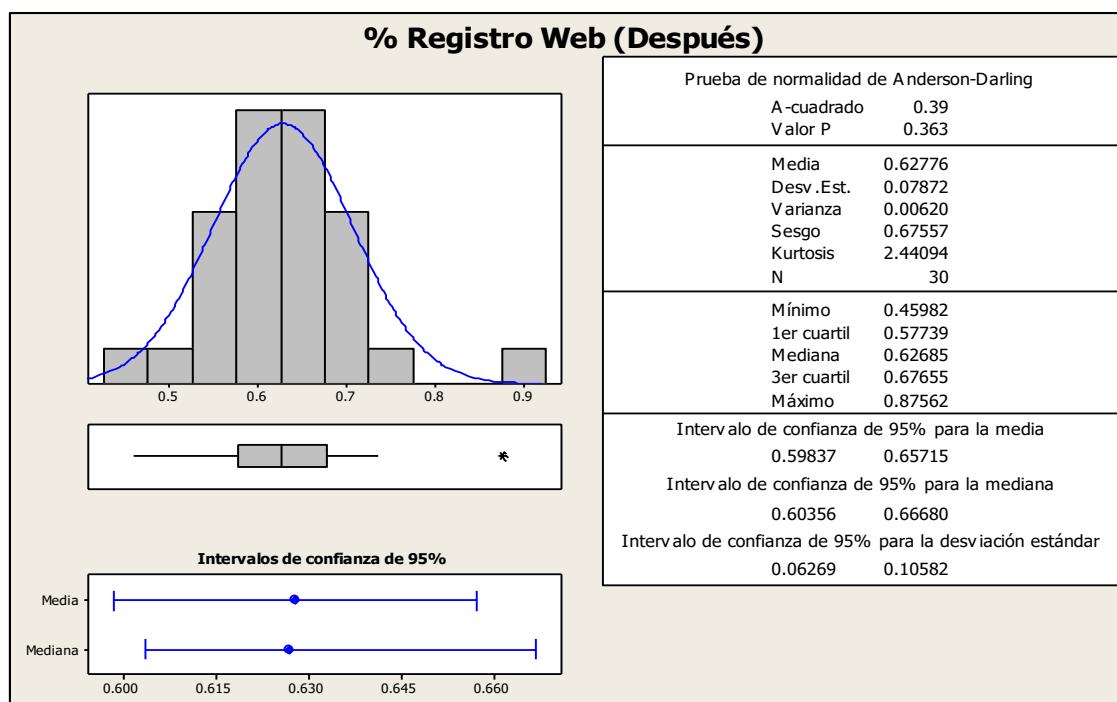


Figura 142. Gráfica de % Registro Web (Después)

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

El análisis descriptivo muestra que los datos presentan una distribución normal, el valor de p: 0.363, el promedio del % de alumnos matriculados por la vía Web es de 62.7%, con una desviación estándar de 7.8%, el intervalo de confianza va desde 60.3% a 66.6% para dicho indicador.

Comprobación de Hipótesis: La prueba de hipótesis es una prueba estadística que se utilizó para determinar si existía suficiente evidencia para inferir que existía diferencia entre los resultados de los procesos analizados (antes vs después).

A continuación, se muestra el planteamiento de las hipótesis:

Ho: La aplicación de la metodología Six Sigma no incrementa el % de registro de matrícula Web.

Ha: La aplicación de la metodología Lean Six Sigma incrementa el % de registro de matrícula Web.

Para el contraste de hipótesis se utilizó **la prueba T** de 2 muestras, esta prueba estadística evalúa la hipótesis de que las medias de dos poblaciones son iguales.

La hipótesis nula establece que las medias de las poblaciones (antes y después de la mejora) son iguales mientras que la hipótesis alternativa establece que son diferentes.

A continuación, se muestran los resultados del análisis:

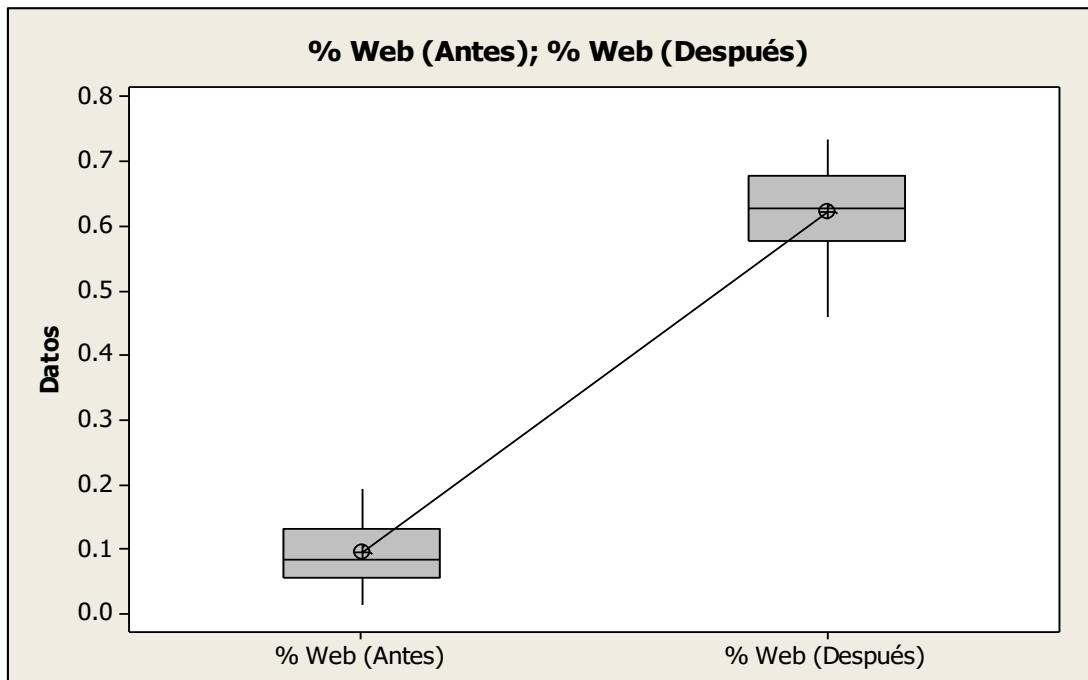


Figura 143. Gráfica de % Web (Antes); % Web (Después).

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

La gráfica de caja muestra que entre ambas poblaciones existen marcadas diferencias, a continuación, se muestran los resultados de la prueba T.

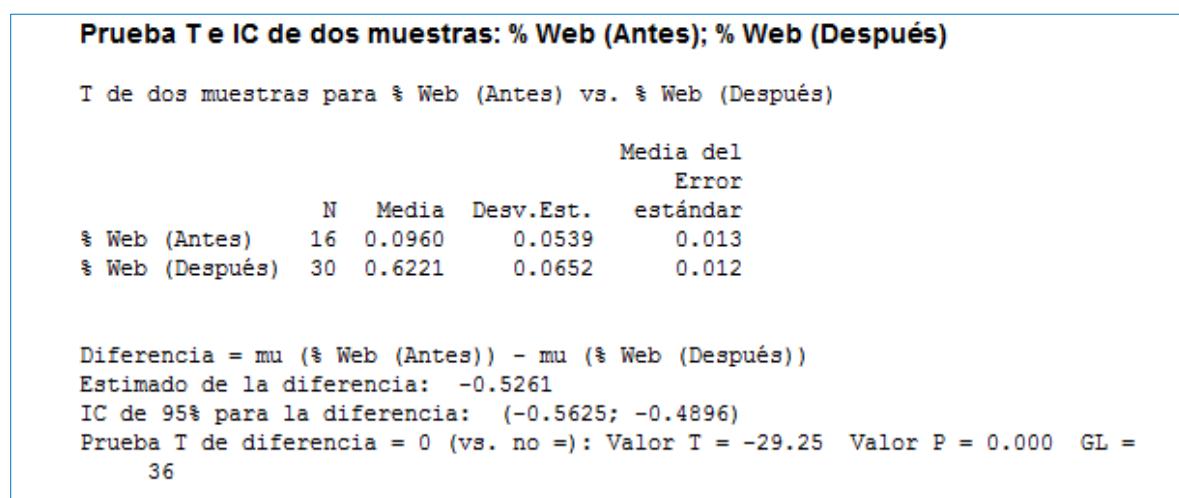


Figura 144. Prueba T de dos muestras: %Web (Antes) y %Web (Después).

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Los resultados muestran que si existe diferencia significativa entre el proceso antes de la mejora y el proceso después de la mejora.

Valor p (P): El valor es de 0.00, este valor indica que las medias de los procesos evaluados son significativamente diferentes entre sí.

Indicadores Relacionados:

Indicador: % de alumnos matriculados por la vía presencial.

- Objetivo: Mide la proporción de alumnos matriculados en las instalaciones de la Universidad Autónoma del Perú.
- Fórmula matemática:

$$\text{% de matriculados por la vía presencial} = \frac{\# \text{ Matriculados vía presencial}}{\# \text{ Total de alumnos matriculados}} \times 100$$

- Especificaciones:

- LSE: 40%
- LIE: 20%

Estadística descriptiva de resultados: Esta información nos permite evaluar las

propiedades básicas de la distribución de los datos:

- Número de observaciones
- Tendencia central - ubicación del centro, o el valor más típico, del conjunto de datos.
- Dispersion - cantidad de variación o dispersión en el conjunto de datos.

El resumen gráfico presentado provee varias gráficas que resumen sus datos, así como también un resumen estadístico. A continuación, se muestran los resultados:

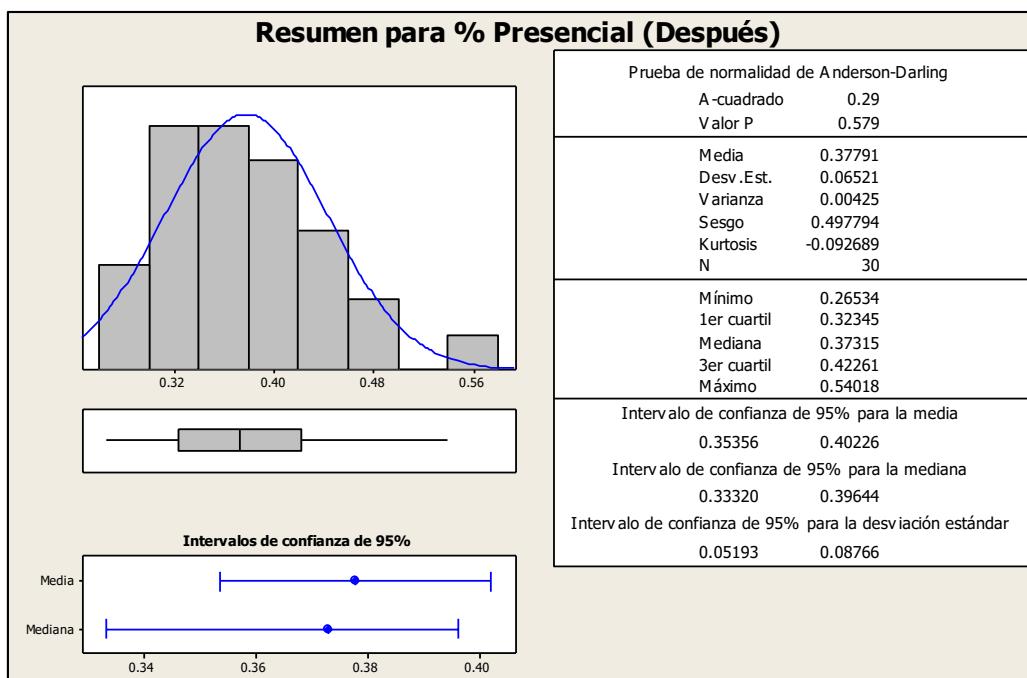


Figura 145. Gráfica de Resumen para % Presencial (Después).

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

El análisis descriptivo muestra que los datos presentan una distribución normal, el valor de p: 0.579, el promedio del % de alumnos matriculados por la vía Presencial es de 37.8%, con una desviación estándar de 6.5%, el intervalo de confianza va desde 35.5% a 40.2% para dicho indicador.

Comprobación de Hipótesis: La prueba de hipótesis es una prueba estadística que se utilizó para determinar si existía suficiente evidencia para inferir que existía diferencia entre los resultados de los procesos analizados (antes vs después).

A continuación, se muestra el planteamiento de las hipótesis:

H₀: No existen diferencias significativas entre las poblaciones evaluadas

H_a: Existen diferencias significativas entre las poblaciones evaluadas.

Para el contraste de hipótesis se utilizó la **Prueba T** de dos muestras, esta prueba estadística evalúa la hipótesis de que las medias de dos poblaciones son iguales.

La hipótesis nula establece que las medias de las poblaciones (antes y después de la mejora) son iguales mientras que la hipótesis alternativa establece que son diferentes. A continuación, se muestran los resultados del análisis:

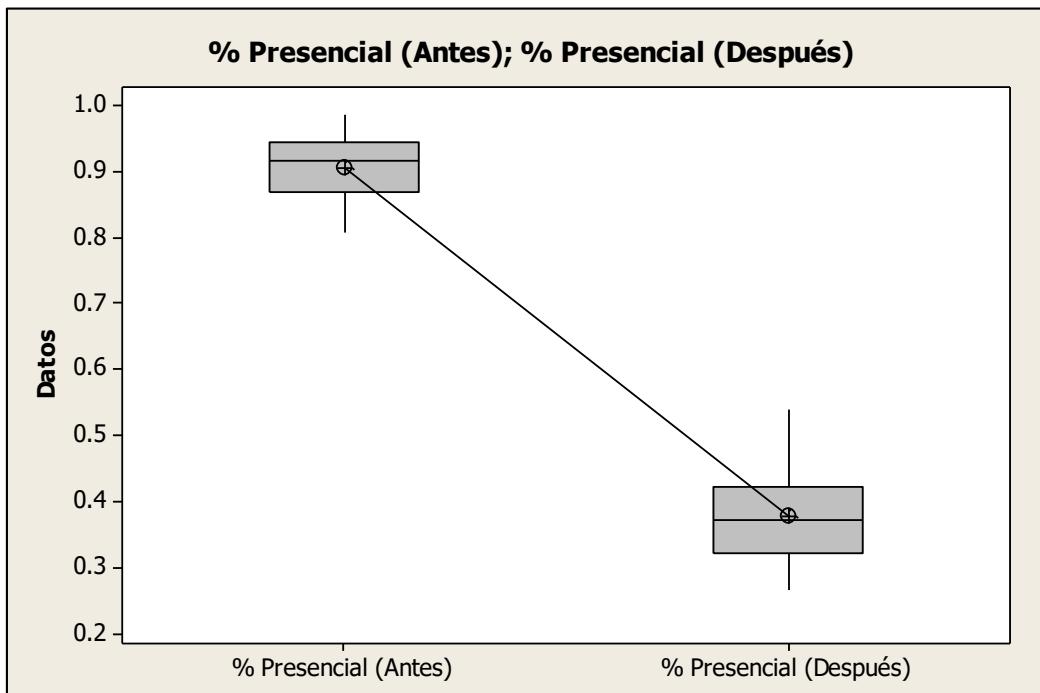


Figura 146. Gráfica % Presencial (Antes); % Presencial (Después).

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

La gráfica de caja muestra que entre ambas poblaciones existen marcadas diferencias, a continuación, se muestran los resultados de la Prueba T.

| Prueba T e IC de dos muestras: % Presencial (Antes); % Presencial (Después) | | | | |
|--|----|--------|--------------------|----------|
| T de dos muestras para % Presencial (Antes) vs. % Presencial (Después) | | | | |
| | | | Media del Error | |
| | N | Media | Desv. Est. | estándar |
| % Presencial (Antes) | | | | |
| | 16 | 0.9040 | 0.0539 | 0.013 |
| % Presencial (Después) | | | | |
| | 30 | 0.3779 | 0.0652 | 0.012 |
| Diferencia = mu (% Presencial (Antes)) - mu (% Presencial (Después)) | | | | |
| Estimado de la diferencia: 0.5261 | | | | |
| IC de 95% para la diferencia: (0.4896; 0.5625) | | | | |
| Prueba T de diferencia = 0 (vs. no =): Valor T = 29.25 Valor P = 0.000 GL = 36 | | | | |

Figura 147. Prueba T de dos muestras: Presencial (Antes) y Presencial (Después).

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Los resultados muestran que si existe diferencia significativa entre el proceso antes de la mejora y el proceso después de la mejora.

Valor p (P): El valor es de **0.00**, este valor indica que las medias de los procesos evaluados son significativamente diferentes entre sí.

Indicador: Tiempo de registro por la vía Web.

- Objetivo: Mide el tiempo promedio, en minutos, necesario para el registro de matrícula por la vía Web en la Universidad Autónoma del Perú.
- Fórmula matemática:

$$\text{Tiempo de Registro Vía Web} = \text{Tiempo desde que se ingresa al aplicativo hasta el término del registro de matrícula}$$

- Especificaciones:

- LSE: 2 min
- LIE: 6 min

Estadística descriptiva de resultados: Esta información nos permite evaluar las propiedades básicas de la distribución de los datos:

- Número de observaciones
- Tendencia central - ubicación del centro, o el valor más típico, del conjunto de datos
- Dispersión - cantidad de variación o dispersión en el conjunto de datos

El resumen gráfico presentado provee varias gráficas que resumen sus datos, así como también un resumen estadístico. A continuación, se muestran los resultados:

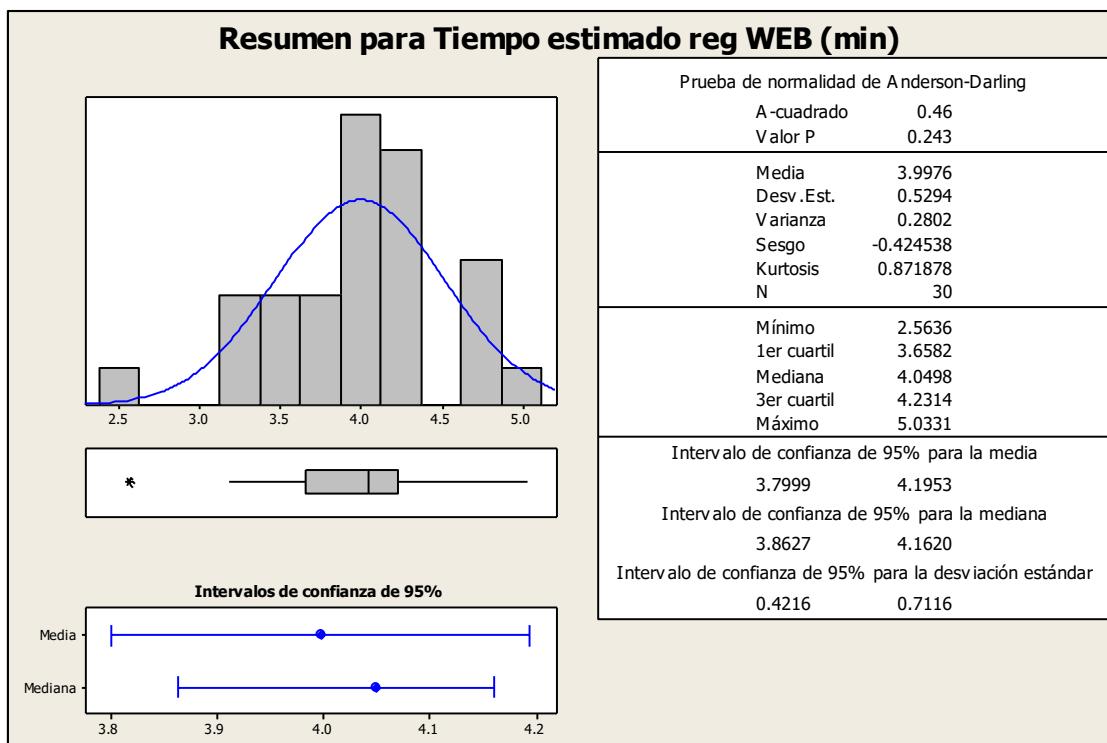


Figura 148. Gráfica de Resumen para Tiempo estimado reg Web (min).

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

El análisis descriptivo muestra que los datos presentan una distribución normal, el valor de p: 0.243, el promedio del tiempo de registro es de 4 min, con una desviación estándar de 0.53 min, el intervalo de confianza va desde 3.8 min a 4.2 min para dicha métrica.

Comprobación de Hipótesis: La prueba de hipótesis es una prueba estadística que se utilizó para determinar si existía suficiente evidencia para inferir que los datos de tiempo de registro vía Web cumplían con el objetivo de 4 minutos en promedio.

A continuación, se muestra el planteamiento de las hipótesis:

H₀: Los datos cumplen con el objetivo

H_a: Los datos no cumplen con el objetivo.

Para el contraste de hipótesis se utilizó la prueba T de una muestra, esta prueba estadística evalúa la hipótesis de que la media cumple con el objetivo.

A continuación, se muestran los resultados del análisis:

T de una muestra: Tiempo estimado reg WEB (min)

Prueba de mu = 4 vs. no = 4

| Variable | N | Media | Desv.Est. | Media del | Error | IC de 95% |
|-------------------------|----|--------|-----------|-----------|------------------|-----------|
| | | | | estándar | | |
| Tiempo estimado reg WEB | 30 | 3.9976 | 0.5294 | 0.0967 | (3.7999; 4.1953) | |
| Variable | | T | P | | | |
| Tiempo estimado reg WEB | | -0.02 | 0.980 | | | |

Figura 149. Gráfica de T de una muestra: Tiempo estimado Reg Web (min).

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Los resultados muestran que el tiempo de registro de matrícula vía Web cumple con el objetivo de 4 minutos.

Valor p (P): El valor es de 0.98, este valor indica que la media del proceso evaluado cumple con el objetivo por lo tanto se acepta la hipótesis nula).

Indicador: Tiempo de registro por la vía presencial.

- Objetivo: Mide el tiempo promedio, en minutos, necesario para el registro de matrícula en las instalaciones de la Universidad Autónoma del Perú.
- Fórmula matemática:

$$\text{Tiempo de Registro Vía Presencial} = \text{Tiempo desde que se inicia el registro presencial hasta el término del registro de matrícula}$$

- Especificaciones:

- LSE: 5 min
- LIE: 15 min

Estadística descriptiva de resultados: Esta información nos permite evaluar las propiedades básicas de la distribución de los datos:

- Número de observaciones
- Tendencia central - ubicación del centro, o el valor más típico, del conjunto de datos
- Dispersión - cantidad de variación o dispersión en el conjunto de datos.

El análisis descriptivo muestra que los datos presentan una distribución normal al realizar la prueba de **Ryan – Joiner** el valor de p: 0.10 con lo cual se demuestra que los datos si presentan una distribución normal, a continuación, se presenta la gráfica:

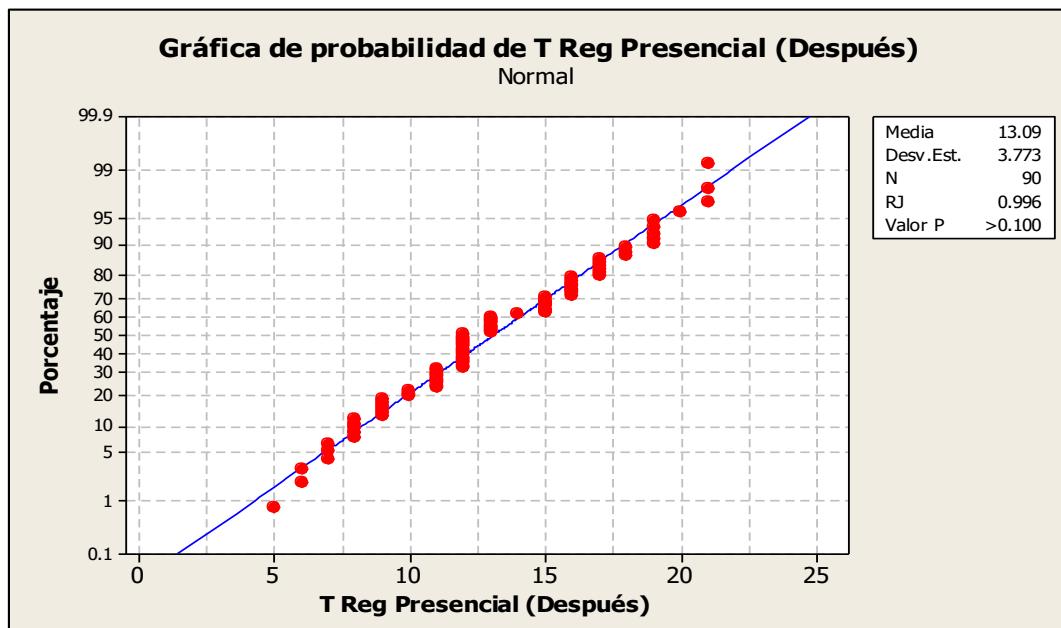


Figura 150. Gráfica de Probabilidad para T Reg. Presencial (Después).

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

El promedio del tiempo de registro es de 13 min, con una desviación estándar de 3.7 min, el intervalo de confianza va desde 12.3 min a 13.9 min para dicha métrica.

Prueba de Hipótesis: La prueba de hipótesis es una prueba estadística que se utilizó para determinar si existía suficiente evidencia para inferir que existía diferencia entre los resultados de los procesos analizados (antes vs después).

A continuación, se muestra el planteamiento de las hipótesis:

Ho: No existen diferencias significativas entre las poblaciones evaluadas

Ha: Existen diferencias significativas entre las poblaciones evaluadas.

Para el contraste de hipótesis se utilizó la **prueba T** de dos muestras, esta prueba estadística evalúa la hipótesis de que las medias de dos poblaciones son iguales.

La hipótesis nula establece que las medias de las poblaciones (antes y después de la mejora) son iguales mientras que la hipótesis alternativa establece que son diferentes.

A continuación, se muestran los resultados del análisis:

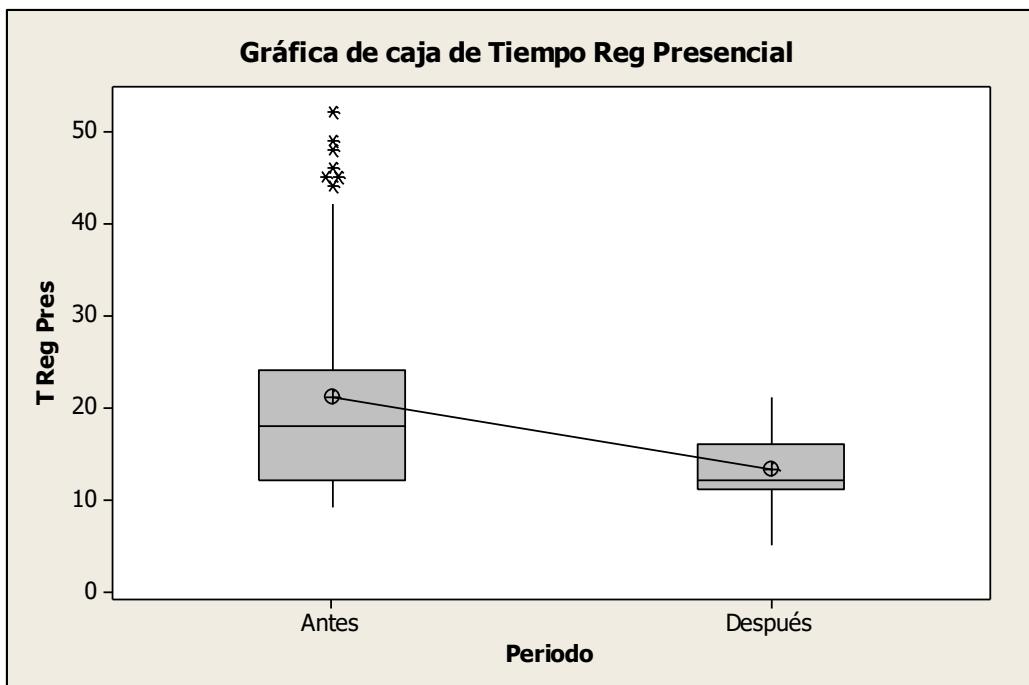


Figura 151. Gráfica de Caja de Tiempo Registro Presencial.

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

La gráfica de caja muestra que entre ambas poblaciones existen diferencias significativas, a continuación, se muestran los resultados de la prueba T.

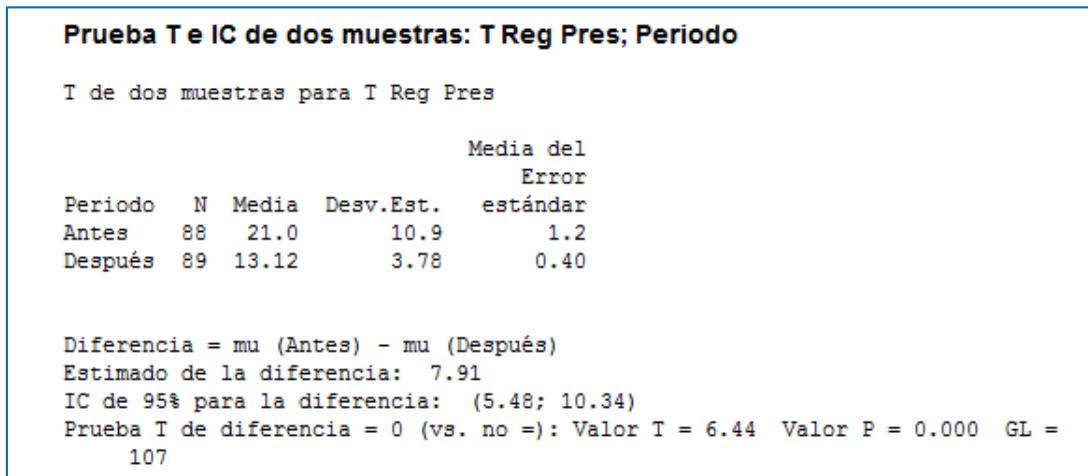


Figura 152. Gráfica de T de dos muestras: Tiempo Reg. Presencial (min).

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Los resultados muestran que si existe diferencia significativa entre el proceso antes de la mejora y el proceso después de la mejora.

Valor p (P): El valor es de **0.00**, este valor indica que las medias de los procesos evaluados son significativamente diferentes entre sí.

Indicador: % de satisfacción del estudiante registrado por la vía Web.

- Objetivo: Mide el grado de satisfacción de los estudiantes respecto al servicio de Registro de matrícula en la Universidad Autónoma del Perú.
- Tipo de variable (datos): Variable categórica Discreta
- Especificaciones:
 - LSE: 90%
 - LIE: 80%

Estadística descriptiva de resultados: Esta información nos permite evaluar las propiedades básicas de la distribución de los datos:

- Número de observaciones
- Tendencia central - ubicación del centro, o el valor más típico, del conjunto de datos
- Dispersion - cantidad de variación o dispersión en el conjunto de datos

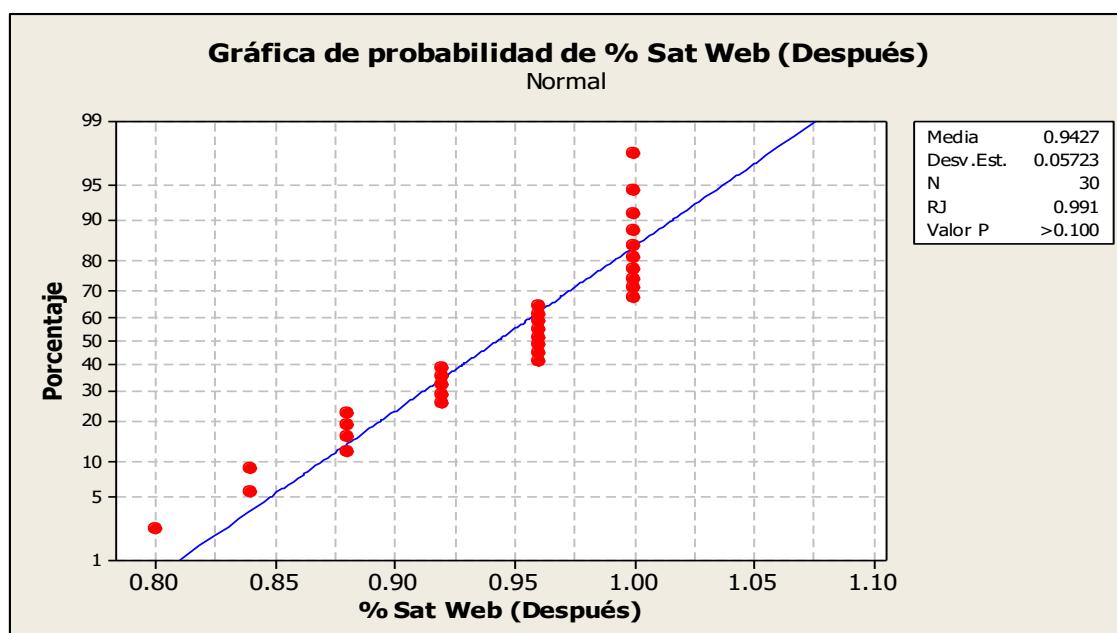


Figura 153. Gráfica de Probabilidad % Satisfacción Registro Web (Después).

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

El análisis descriptivo muestra que los datos presentan una distribución normal al realizar la prueba de **Ryan – Joiner** el valor de p: 0.10 con lo cual se demuestra que los datos si presentan una distribución normal, como se mostró en la gráfica anterior

Comprobación de Hipótesis: La prueba de hipótesis es una prueba estadística que se utilizó para determinar si existía suficiente evidencia para inferir que existía deferencia

entre los resultados de los procesos analizados (antes vs después).

A continuación, se muestra el planteamiento de las hipótesis:

H₀: No existen diferencias significativas entre las poblaciones evaluadas

H_a: Existen diferencias significativas entre las poblaciones evaluadas.

Para el contraste de hipótesis se utilizó la prueba de T de dos muestras, esta prueba estadística evalúa la hipótesis de que las medias de dos poblaciones son iguales.

La hipótesis nula establece que las medias de las poblaciones (antes y después de la mejora) son iguales mientras que la hipótesis alternativa establece que son diferentes.

A continuación, se muestran los resultados del análisis:

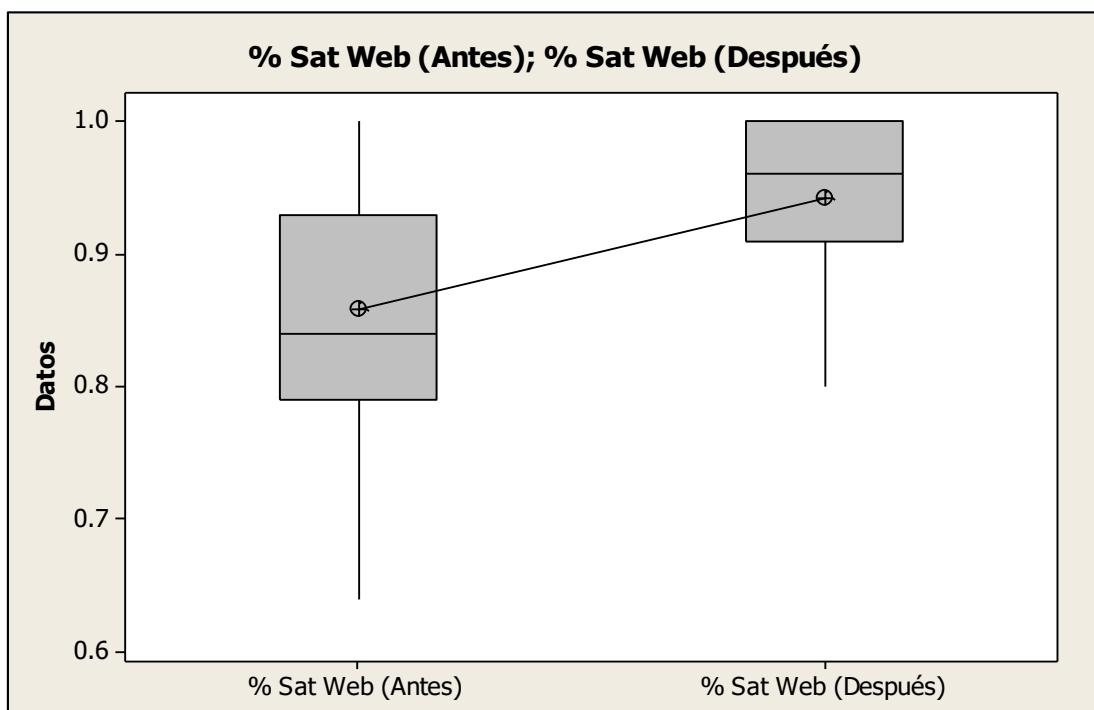


Figura 154. Gráfica de % Sat Web (Antes) y % Sat Web (Después).

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

La gráfica de caja muestra que entre ambas poblaciones existen diferencias, a continuación, se muestran los resultados de la prueba T.

| Prueba T e IC de dos muestras: % Sat Web (Antes); % Sat Web (Después) | | | | |
|---|----|--------|-----------|--------------------------------|
| T de dos muestras para % Sat Web (Antes) vs. % Sat Web (Después) | | | | |
| | N | Media | Desv.Est. | Media del Error estándar |
| % Sat Web (Antes) | 30 | 0.8587 | 0.0944 | 0.017 |
| % Sat Web (Después) | 30 | 0.9427 | 0.0572 | 0.010 |

Diferencia = mu (% Sat Web (Antes)) - mu (% Sat Web (Después))
Estimado de la diferencia: -0.0840
IC de 95% para la diferencia: (-0.1245; -0.0435)
Prueba T de diferencia = 0 (vs. no =): Valor T = -4.17 Valor P = 0.000 GL = 47

Figura 155. Prueba T de dos muestras % sat web(antes) y % sat Web (después).

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Los resultados muestran que, si existe diferencia significativa entre la opinión de los encuestados, antes Vs después de la mejora.

Valor p (P): El valor es de **0.00**, este valor indica que las medias de los procesos evaluados son significativamente diferentes entre sí.

Indicador: % de satisfacción del estudiante registrado por la vía Presencial.

- Objetivo: Mide el grado de satisfacción de los respecto al servicio de Registro de matrícula en la Universidad Autónoma del Perú.
- Tipo de variable (datos): Variable categórica Discreta
- Especificaciones:
 - LSE: 90%
 - LIE: 80%

Estadística descriptiva de resultados: Esta información nos permite evaluar las propiedades básicas de la distribución de los datos:

- Número de observaciones
- Tendencia central - ubicación del centro, o el valor más típico, del conjunto de datos
- Dispersion - cantidad de variación o dispersión en el conjunto de datos.

El análisis descriptivo muestra que los datos presentan una distribución normal al realizar la prueba de **Ryan – Joiner** el valor de p: 0.10 con lo cual se demuestra que los datos si presentan una distribución normal, a continuación, se presenta la gráfica:

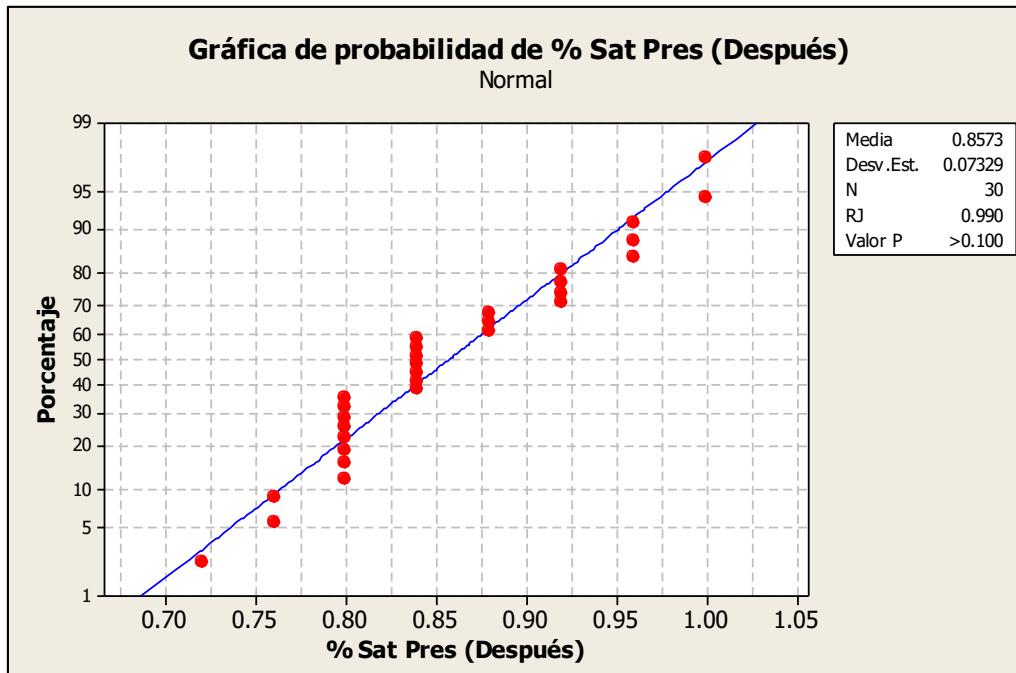


Figura 156. Gráfica de Probabilidad % Sat Pres (Después).

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Comprobación de Hipótesis: La prueba de hipótesis es una prueba estadística que se utilizó para determinar si existía suficiente evidencia para inferir que existía diferencia entre los resultados de los procesos analizados (antes vs después).

A continuación, se muestra el planteamiento de las hipótesis:

Ho: No existen diferencias significativas entre las poblaciones evaluadas

Ha: Existen diferencias significativas entre las poblaciones evaluadas.

Para el contraste de hipótesis se utilizó la **prueba T** de dos muestras, esta prueba estadística evalúa la hipótesis de que las medias de dos poblaciones son iguales.

La hipótesis nula establece que las medias de las poblaciones (antes y después de la mejora) son iguales mientras que la hipótesis alternativa establece que son diferentes.

A continuación, se muestran los resultados del análisis:

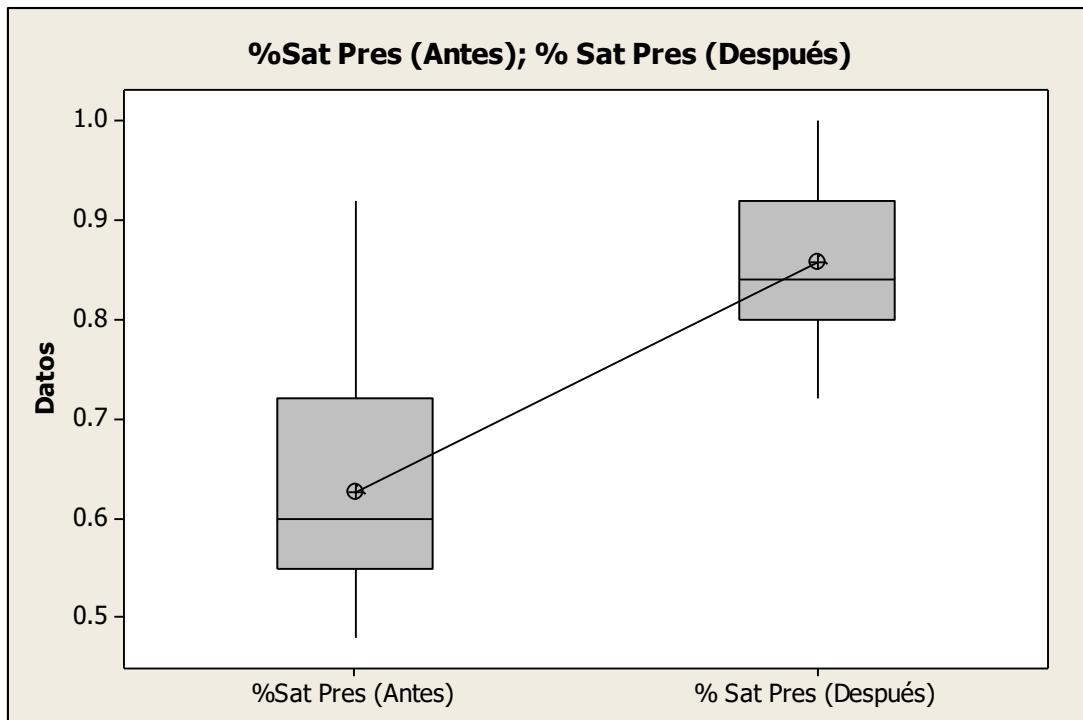


Figura 157. Gráfica de %Sat Pres (Antes); % Sat Pres (Después).

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

La gráfica de caja muestra que entre ambas poblaciones existen diferencias, a continuación, se muestran los resultados de la prueba T de dos muestras.

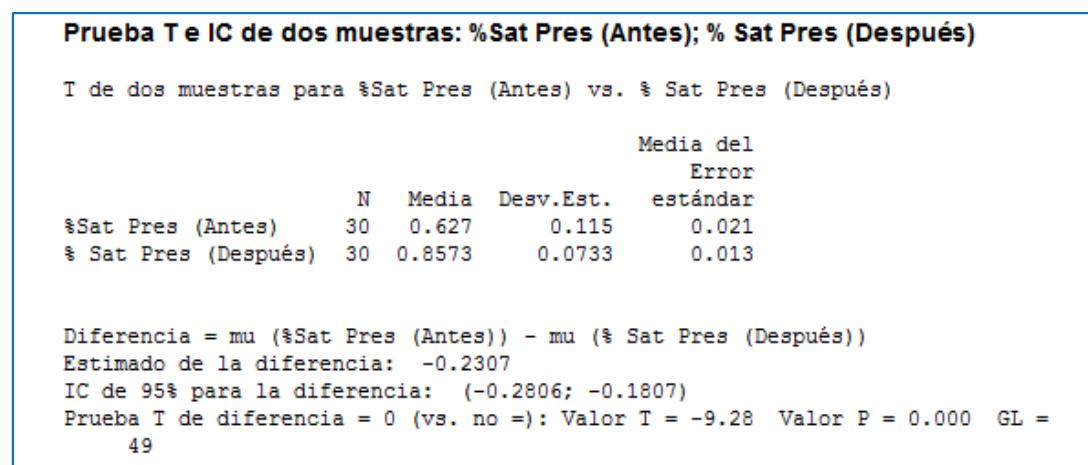


Figura 158. Prueba T de dos muestras % Sat pres(antes); % Sat Pres(después).

Fuente. Elaboración propia de las autoras.

Los resultados muestran que, si existe diferencia significativa entre la opinión de los encuestados, antes Vs después de la mejora.

Valor p (P): El valor es de 0.00, este valor indica que las medias de los procesos evaluados son significativamente diferentes entre sí.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- a) Se comprobó que al aplicar la metodología Six Sigma, mediante una simulación predictiva mejoró el proceso de Registro de Matrícula en la Universidad Autónoma del Perú. (Lluén Lozano)
- b) Se logró demostrar mediante una simulación que al aplicar la metodología Six Sigma aumentó del porcentaje de registros de matrícula por la vía web, así como la mejora del desempeño del proceso del antes versus el después ya que el valor sigma inicial fue de 0,5 sigmas y el nuevo valor del proceso mejorado sería 1.8 sigmas. (Lluén Lozano)
- c) Se logró mediante la simulación que al aplicar la metodología Six Sigma se redujo las colas de esperas en el proceso de registro de matrícula presencial, tal y como lo plantea los autores (Laura Ramos), (Lluén Lozano).
- d) Se logró demostrar mediante el uso del software Minitab, podemos obtener resultados estadísticos, logrando así la comparación del desempeño y capacidad de los procesos del antes y después como lo menciona la autora (Laura Ramos).
- e) Según la autora (Laura Ramos), se comprobó que la metodología Six Sigma ha permitido realizar reducciones radicales en el tiempo de atención, logrando así una reducción de porcentaje de matrícula vía presencial, y un incremento del porcentaje de registros de matrícula vía web, tal como se demuestra en la simulación predictiva.
- f) Se logró demostrar, mediante el uso de la simulación, se logra visualizar las diferencias que existen en tiempo de ciclo, ahorro de recursos, reducción de costos, tal y como lo indica el autor (Lluén Lozano), durante el proceso de Registro de Matrícula Presencial y Matrícula Web.
- g) Se comprobó mediante el uso de herramientas de simulación PROMODEL, PROCESS MODEL y BIZAGI, Simulación App UA móvil se logra visualizar las diferencias que existen en el antes y después del tiempo de ciclo, ahorro de recursos y reducción de costos, durante el proceso de registro de matrícula presencial y matrícula vía web.

5.2 RECOMENDACIONES

- a) Se sugiere, continuar con la aplicación de Six Sigma para todos los procesos del área de Servicios Académicos, Cuentas Corrientes, Centro de Idiomas y Centro de informática y Sistemas de la Universidad Autónoma del Perú. Ya que se pueden realizar muchas mejoras a lo largo del proyecto por parte de todos los involucrados del negocio.
- b) Se sugiere, tener presentes los indicadores relevantes del negocio (KPI) estudiados en la presente tesis, en las mediciones, análisis y controles del Proyecto.
- c) Se sugiere, la creación y organización de equipos de trabajo para la mejora del proceso, así como un estudio más profundo de la metodología Six Sigma a fin de concientizar y capacitar a los colaboradores en miras de ejecutar futuros proyectos de mejora continua.
- d) Se recomienda desarrollar aplicativo móvil para el proceso de registro de matrícula, teniendo en cuenta la propuesta presentadas por las autoras de la presente tesis y lo ya trabajado por la Universidad en el módulo Autónoma Virtual APP UA móvil para pagos (**Ver anexo 9**).
- e) Se recomienda Implementar la metodología Six Sigma en la Universidad Autónoma del Perú, como herramienta de mejora continua, a fin de mejorar los procesos y posteriormente estandarizarlos con una certificación ISO 9001:2015, tal como lo sugiere el Director de Tecnologías de información, el Director de Servicios académicos, el Director de calidad Institucional y el Gerente General de la empresa Universidad Autónoma del Perú.
- f) Se recomienda iniciar con la implementación de la tesis propuesta, para obtener mejores resultados en el proceso de Registro de Matrícula y extender la mejora a los otros procesos de la organización tal como lo sugiere el especialista en la metodología Six Sigma, en la evaluación de experto al cual fue sometida la presente tesis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A. Libro

- ❖ Arter, D. (2003). *Auditoras de calidad para mejorar la productividad*. Milwaukee, Wisc.: ASQ Quality Press.
- ❖ Lowenthal, J. and Rosser, C. (2002). *Guía para la aplicación de un proyecto Seis Sigma*. Madrid: Fundación Confemetal.
- ❖ Miranda Rivera, L. (2006). *Seis Sigma guía para principiantes*. México: Panorama Editorial.
- ❖ Falcó Rojas, A. (2009). *Introducción a Six Sigma*. pp.5 - 8.
- ❖ Pande, P., Neuman, R. and Cavanagh, R. (2002). *Las Claves prácticas de Six Sigma*. Perú, pp.3 - 18.

B. Tesis

- ❖ Laura Ramos, A. (2013). *Aplicación de Six Sigma para el registro y emisión de cupos de atención de consulta en el hospital maría auxiliadora*. Tesis de Pregrado. Autónoma del Perú.
- ❖ Barrera Marín, J. (2009). *Mejora del proceso de atención al cliente al BBVA Bancomer empleando la metodología DMAIC de Six Sigma*. Pre grado. Instituto Politécnico Nacional.
- ❖ Yuiján Bravo, D. (2012). *Mejora del área de logística mediante la implementación de Lean Six Sigma en una empresa comercial..* Doctorado.
- ❖ Lluén lozano, c. (2008). *Optimización de procesos mediante Six sigma validado por una simulación predictiva. Caso: archivo regional Lambayeque*. Pregrado. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

C. Artículo

- ❖ Okeda Tanaka, R. (2008). *Mejora de procesos de una empresa a través de Six Sigma*. p.19.
- ❖ Cevallos Becerra, D. (2014). La calidad Educativa en la realidad Universitaria Peruana frente al Contexto Latinoamericano. *Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo*.
- ❖ Arango Martínez, D. (2014). Plan de implementación de six Sigma en el proceso de admisiones de una institución de educación superior. *Prospectiva*, 10(2), p.13.

D. Web

- ❖ Universidad Autónoma del Perú. (2016). *Universidad Autónoma del Perú.* [online] Available at:<https://www.google.com.pe/maps/place/Universidad+Aut%C3%B3noma+del+Per%C3%BA/@-12.1955257,-76.9739217,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x9105b9989f7875ef:0xac24a8fceeb849a!8m2!3d-12.1955257!4d-76.9717277> [Accessed 22 Oct. 2016].
- ❖ Caletec.com. (2016). *Metodología DMAIC Six Sigma / 6 Sigma, Lean y Kaizen.* [online] Available at:<http://www.caletec.com/blog/6sigma/metodologia-dmaic-six-sigma/> [Accessed 22 Oct. 2016].
- ❖ GestioPolis.com, E. and GestioPolis.com, E. (2001). *¿Qué es Seis Sigma? Metodología e implementación • GestioPolis.* [online] GestioPolis - Conocimiento en Negocios. Available at:<http://www.gestiopolis.com/que-es-seis-sigma-metodologia-e-implementacion>. [Accessed 15 Oct. 2016].
- ❖ Elperuano.pe.(2016). *Diario Oficial El Peruano.* [Online] Available at: <http://www.elperuano.pe/> [Accessed 17 Oct. 2016].
- ❖ Es.prmob.net.(2014). [online] Available at: <http://es.prmob.net/seis-sigma/motorola/general-motors-177075.html> [Accessed 21 Oct. 2016].
- ❖ Anon,(2016).[online]Available at:<http://technoblog36178.blogspot.pe/2015/07/reingenieria> [Accessed 21 Oct. 2016].
- ❖ Cdi.org.pe. (2016). *Centro de Desarrollo Industrial - SNI.* [online] Available at: http://www.cdi.org.pe/premio_bases.htm [Accessed 22 Oct. 2016].
- ❖ Cdi.org.pe. (2016). *Centro de Desarrollo Industrial - SNI.* [online] Available at: http://www.cdi.org.pe/premio_bases.htm [Accessed 22 Oct. 2016].

APÉNDICES

APÉNDICE I: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: Aplicación de la metodología Six Sigma para mejorar el Proceso de Registro de Matrícula en la Universidad Autónoma del Perú.

| PROBLEMA PRINCIPAL | OBJETIVO GENERAL | HIPÓTESIS GENERAL | VARIABLES | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | |
|--|---|--|--|--|--|---|
| ¿En qué medida la Aplicación de Six Sigma ayudará a mejorar el proceso de Registro de Matrícula en la Universidad Autónoma del Perú? | Aplicar la metodología Six Sigma para mejorar el proceso de Registro de Matrícula en la Universidad Autónoma del Perú. | Si se aplica Six Sigma mejorará el proceso de Registro de Matrícula en la Universidad Autónoma del Perú? | VARIABLE INDEPENDIENTE Aplicación Six Sigma | La metodología Six Sigma requiere de 5 fases DMAIC, cada una de las fases nos permite dar a conocer las causas para reducir los defectos de un proceso. | Hace referencia al objetivo de reducir los defectos hasta casi cero, para conseguir desviaciones estándar muy pequeñas, de manera que prácticamente la totalidad del servicio cumpla o exceda, las expectativas de los clientes. | TIPO DE INVESTIGACIÓN Aplicada NIVEL DE INVESTIGACIÓN Explicativa UNIVERSO Proceso de Registro de Matrícula en la Universidad Autónoma del Perú |
| | OBJETIVOS ESPECÍFICOS <ul style="list-style-type: none"> ❖ Aumentar el porcentaje de Registros de Matrícula Vía Web. ❖ Disminuir el porcentaje de Registro de Matrícula Vía Presencial. ❖ Reducir los tiempos de ciclo presencial. ❖ Mantener los tiempos de ciclo de Registro de Matrícula vía web. ❖ Mejorar la satisfacción del proceso de Registro de Matrícula Presencial. ❖ Mantener la satisfacción del proceso de Registro de Matrícula Vía Web. | | VARIABLE DEPENDIENTE Proceso de Registro de Matrícula | El proceso de Registro de matrícula, se inicia cuando el estudiante va a solicitar su matrícula, previamente debe haber cumplido una serie de requisitos como no tener deuda y cursos extracurriculares de inglés y computación, de no haber sido así esto generará la demora de atención al estudiante. | Registro de Matrícula es la acción que realiza el estudiante al iniciar las clases universitarias, para ser registrados en los horarios según solicite el usuario (estudiante). | MUESTRA Población Estudiantil |

APÉNDICE II: Encuesta para medir la Satisfacción – Vía Presencial

Encuesta para medir la satisfacción del proceso de registro de matrícula presencial 2016 II

- 1.** ¿Cuánto tiempo te ha demandado esperar por una respuesta por parte de nuestro servicio de atención al estudiante?
 Muy largo
 Largo
 Más o menos largo
 Poco
 La respuesta fue casi inmediata

- 2.** ¿El personal de counter que brinda el servicio de atención al estudiante ha escuchado tu problema atentamente?
 Con mucho cuidado
 Con bastante cuidado
 Más o menos
 Con poco cuidado
 No me han escuchado atentamente

- 3.** ¿En cuánto tiempo nuestro personal que brinda el servicio de atención al estudiante fueron capaces de ayudarte con el registro de tu matrícula presencial en el periodo 2016 II?
 Muy rápidamente
 Rápidamente
 Más o menos rápido
 Más bien lentamente
 Muy lentamente

- 4.** Nuestra atención al estudiante en el proceso de registro de matrícula presencial es:
 Muy útil
 Más bien útil
 Normal
 Más bien inútil
 Totalmente inútil

- 5.** En general, ¿cómo fue tu experiencia de servicio al estudiante en el proceso de registro de matrícula presencial?
 Mucho mejor de lo que esperaba
 Algo mejor de lo que esperaba
 Tal como lo esperaba
 Algo peor de lo que esperaba
 Mucho peor de lo que esperaba

APÉNDICE III: Encuesta para medir la Satisfacción – Vía Presencial

Encuesta para medir la satisfacción del proceso de registro de matrícula vía web 2016 II

- 1.** ¿Cuán difícil te resulta la navegación por el sitio web Autónoma virtual?
 Muy sencilla
 Relativamente sencilla
 Normal
 Algo compleja
 Muy compleja

- 2.** ¿Cuán comprensible es la información ofrecida en nuestra web Autónoma Virtual, para realizar el proceso de registro de matrícula?
 Totalmente comprensible
 Comprensible
 Relativamente comprensible
 Poco comprensible
 Incomprensible

- 3.** ¿Cuánto confías en el proceso de registro de matrícula desde nuestra web Autónoma Virtual?
 Absolutamente
 Mucho
 Promedio
 No confío confiable
 No confío para nada

- 4.** ¿Cuán satisfecho/a estás con nuestra web Autónoma Virtual?
 Muy satisfecho/a
 Satisfecho/a
 Medianamente satisfecho/a
 Insatisfecho/a
 Muy insatisfecho/a

- 5.** ¿Recomendarías nuestro sitio web Autónoma Virtual a otros estudiantes para que registren su matrícula?
 Sí, definitivamente
 Probablemente sí
 No lo sé
 Probablemente no
 No, para nada

APÉNDICE IV: Encuestas para medir las causas raíces – Vía Presencial

Encuesta para medir las causas raíces que conllevan al estudiante a seguir el proceso de registro de matrícula presencial en lugar del proceso de registro por la vía web 2016

1. ¿Cuál(es) fue la causa por la que elegiste el proceso de matrícula presencial en lugar del proceso por la vía web?

 - No sabía que existía la vía web
 - Tenía deudas pendientes de pago (pensión atrasada, pensión cursos extracurricular inglés y/o computación)
 - No cumplía con los cursos extracurriculares inglés y/o computación
 - No confió en la plataforma web para realizar mi matrícula.
 - Me parece muy complejo el proceso por la vía web.
2. ¿Cuál(es) fue la causa por la que elegiste el proceso de pago de matrículas, pensiones y deuda de cursos extracurriculares de manera presencial en el campus de la UA en lugar de utilizar las herramientas tecnológicas que ofrece la universidad?

 - No sabía que existía la opción pagos VISA en línea UA virtual, App pagos Android y App pagos para IPhone
 - No confió en la web, ni en los App para realizar el pago de mi matrícula y pensión.
 - Prefiero hacer mi cola en ventanilla de cuentas corrientes.
3. ¿Cuál(es) fue la causa para no matricularte en los cursos extracurriculares de inglés y computo de acuerdo a lo exigido por la universidad al término de cada ciclo académico?

 - No contaba con el tiempo, debido a que trabajo los fines de semana.
 - No contaba con el dinero para solventar ese gasto adicional a la pensión.
 - Prefiero llevar esos cursos en otra institución, pero me lo impide al menos una de las opciones anteriores
 - Preferiría no llevarlos hasta culminar mi carrera.
4. ¿Si en un supuesto la Universidad establece que no será requisito tener los cursos extracurriculares inglés y computación para poder matricularse, usarías la vía web?

 - SI
 - NO
 - Aun así, vendría a formar mi cola para matricularme presencialmente.

ANEXOS

ANEXO I: Resultados de Simulación

1. Generación de patrón de datos aleatorios para la simulación de resultados:

Con la ayuda de Minitab se pueden crear datos aleatorios que sigan un patrón determinado, para ello se puede usar fácilmente la función de creación de patrón de datos.

% Registro Web:

Para la simulación de resultados en el proceso mejorado de registro de matrícula Web en la Universidad Autónoma Perú se siguieron los siguientes pasos:

1. Seguir la ruta Calc > Datos aleatorios > Normal

Se seleccionó la opción normal, puesto que los datos siguen una distribución normal, al dar clic en la opción aparece una caja de diálogo. A continuación, se detalla la información ingresada:

- a) Elementos del cuadro de diálogo

Número de filas de datos que se generarán: **30 datos**.

Almacenar en columna(s): Se ingresó la columna de almacenamiento para los valores que se generaron.

Media: se ingresó el valor de **62%** como el promedio esperado de alumnos que se registrarían por la vía Web (escenario estimado como meta luego de implementar las mejoras).

Desviación estándar: se Ingresó el valor de **6,5%** para la desviación estándar.

A continuación, se muestran los datos generados:

| Nº Dato | % Web (Después) | | |
|---------|-----------------|----|--------|
| 1 | 63.70% | 16 | 56.30% |
| 2 | 55.19% | 17 | 69.36% |
| 3 | 62.04% | 18 | 60.34% |
| 4 | 63.45% | 19 | 68.62% |
| 5 | 51.15% | 20 | 60.41% |
| 6 | 68.38% | 21 | 59.99% |
| 7 | 45.98% | 22 | 67.45% |
| 8 | 62.95% | 23 | 60.59% |
| 9 | 58.22% | 24 | 67.19% |
| 10 | 54.77% | 25 | 60.70% |

| | | | |
|----|--------|----|--------|
| 11 | 67.28% | 26 | 62.42% |
| 12 | 70.54% | 27 | 64.95% |
| 13 | 52.63% | 28 | 68.26% |
| 14 | 70.97% | 29 | 73.47% |
| 15 | 55.05% | 30 | 63.91% |

% Registro Presencial

Para la simulación de resultados en el proceso mejorado de registro de matrícula Presencial en la Universidad Autónoma Perú se siguieron los siguientes pasos:

1. Seguir la ruta Calc > Datos aleatorios > Normal

Se seleccionó la opción normal, puesto que los datos siguen una distribución normal, al dar clic en la opción aparece una caja de diálogo. A continuación, se detalla la información ingresada:

b) Elementos del cuadro de diálogo

Número de filas de datos que se generarán: **30 datos**.

Almacenar en columna(s): Se ingresó la columna de almacenamiento para los valores que se generaron.

Media: se ingresó el valor de **38%** como el promedio esperado de alumnos que se registrarían por la vía Presencial (escenario estimado como meta luego de implementar las mejoras).

Desviación estándar: se Ingresó el valor de **6,5%** para la desviación estándar.

A continuación, se muestran los datos generados:

| Nº Dato | % Presencial (Después) | | |
|---------|------------------------|----|--------|
| 1 | 36.30% | 16 | 43.70% |
| 2 | 44.81% | 17 | 30.64% |
| 3 | 37.96% | 18 | 39.66% |
| 4 | 36.55% | 19 | 31.38% |
| 5 | 48.85% | 20 | 39.59% |
| 6 | 31.62% | 21 | 40.01% |
| 7 | 54.02% | 22 | 32.55% |
| 8 | 37.05% | 23 | 39.41% |
| 9 | 41.78% | 24 | 32.81% |
| 10 | 45.23% | 25 | 39.30% |

| | | | |
|----|--------|----|--------|
| 11 | 32.72% | 26 | 37.58% |
| 12 | 29.46% | 27 | 35.05% |
| 13 | 47.37% | 28 | 31.74% |
| 14 | 29.03% | 29 | 26.53% |
| 15 | 44.95% | 30 | 36.09% |

Tiempo de registro Web

Para la simulación de resultados del tiempo de registro de matrícula Web en la Universidad Autónoma Perú se siguieron los siguientes pasos:

1. Seguir la ruta Calc > Datos aleatorios > Normal

Se seleccionó la opción normal, puesto que los datos siguen una distribución normal, al dar clic en la opción aparece una caja de diálogo. A continuación, se detalla la información ingresada:

- a) Elementos del cuadro de diálogo

Número de filas de datos que se generarán: **30 datos**.

Almacenar en columna(s): Se ingresó la columna de almacenamiento para los valores que se generaron.

Media: se ingresó el valor de **4 minutos** como el promedio esperado para que los alumnos se registren por la vía Web.

Desviación estándar: se Ingresó el valor de **0,5** minutos para la desviación estándar.

A continuación, se muestran los datos generados:

| Nº Dato | Tiempo Registro Web en minutos (Después) | | |
|---------|--|----|------|
| 1 | 4.25 | 16 | 4.77 |
| 2 | 3.67 | 17 | 4.63 |
| 3 | 2.56 | 18 | 5.03 |
| 4 | 3.93 | 19 | 4.22 |
| 5 | 4.37 | 20 | 3.58 |
| 6 | 3.77 | 21 | 3.84 |
| 7 | 4.18 | 22 | 4.06 |
| 8 | 4.05 | 23 | 4.66 |
| 9 | 4.04 | 24 | 3.19 |
| 10 | 4.09 | 25 | 4.02 |
| 11 | 3.24 | 26 | 3.61 |

| | | | |
|----|------|----|------|
| 12 | 3.57 | 27 | 4.17 |
| 13 | 4.03 | 28 | 4.13 |
| 14 | 4.86 | 29 | 3.97 |
| 15 | 4.14 | 30 | 3.27 |

Muestra del Indicador de Porcentaje de Registro de Matrícula Presencial y Web.

| AS-SIS | | | | | | |
|--------|------------|-----|-------|------------------------|-----------------|-----------------|
| SEMANA | PRESENCIAL | WEB | Total | % Matricula Presencial | % Matricula Web | Periodo |
| 1 | 399 | 96 | 495 | 0.81 | 0.19 | Marzo -2015 I |
| 2 | 418 | 92 | 510 | 0.82 | 0.18 | Marzo -2015 I |
| 3 | 807 | 162 | 969 | 0.83 | 0.17 | Marzo -2015 I |
| 4 | 1457 | 209 | 1666 | 0.87 | 0.13 | Marzo -2015 I |
| 1 | 1041 | 101 | 1142 | 0.91 | 0.09 | Agosto -2015 II |
| 2 | 780 | 21 | 801 | 0.97 | 0.03 | Agosto -2015 II |
| 3 | 1199 | 116 | 1315 | 0.91 | 0.09 | Agosto -2015 II |
| 4 | 2178 | 148 | 2326 | 0.94 | 0.06 | Agosto -2015 II |
| 1 | 869 | 14 | 883 | 0.98 | 0.02 | Marzo -2016 I |
| 2 | 676 | 39 | 715 | 0.95 | 0.05 | Marzo -2016 I |
| 3 | 925 | 144 | 1069 | 0.87 | 0.13 | Marzo -2016 I |
| 4 | 1668 | 70 | 1738 | 0.96 | 0.04 | Marzo -2016 I |
| 1 | 1418 | 102 | 1520 | 0.93 | 0.07 | Agosto -2016 II |
| 2 | 909 | 82 | 991 | 0.92 | 0.08 | Agosto -2016 II |
| 3 | 1935 | 281 | 2216 | 0.87 | 0.13 | Agosto -2016 II |
| 4 | 2591 | 228 | 2819 | 0.92 | 0.08 | Agosto -2016 II |

TOBE

| SEMANA | PRESENCIAL | WEB | Total | % Matricula Presencial | % Matricula Web | Periodo |
|--------|------------|------|-------|------------------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 198 | 297 | 495 | 0.4 | 0.6 | Marzo -2015 I |
| 2 | 204 | 306 | 510 | 0.4 | 0.6 | Marzo -2015 I |
| 3 | 388 | 581 | 969 | 0.4 | 0.6 | Marzo -2015 I |
| 4 | 666 | 1000 | 1666 | 0.4 | 0.6 | Marzo -2015 I |
| 1 | 457 | 685 | 1142 | 0.4 | 0.6 | Agosto -2015 II |
| 2 | 320 | 481 | 801 | 0.4 | 0.6 | Agosto -2015 II |
| 3 | 526 | 789 | 1315 | 0.4 | 0.6 | Agosto -2015 II |
| 4 | 930 | 1396 | 2326 | 0.4 | 0.6 | Agosto -2015 II |
| 1 | 353 | 530 | 883 | 0.4 | 0.6 | Marzo -2016 I |
| 2 | 286 | 429 | 715 | 0.4 | 0.6 | Marzo -2016 I |
| 3 | 428 | 641 | 1069 | 0.4 | 0.6 | Marzo -2016 I |
| 4 | 695 | 1043 | 1738 | 0.4 | 0.6 | Marzo -2016 I |
| 1 | 608 | 912 | 1520 | 0.4 | 0.6 | Agosto -2016 II |
| 2 | 396 | 595 | 991 | 0.4 | 0.6 | Agosto -2016 II |
| 3 | 886 | 1330 | 2216 | 0.4 | 0.6 | Agosto -2016 II |
| 4 | 1128 | 1691 | 2819 | 0.4 | 0.6 | Agosto -2016 II |

Muestra del Indicador de Tiempo de Ciclo de Registro Presencial

| AS-SIS COUNTER -ATENCIÓN AL ESTUDIANTE | | | |
|---|--------|----------|--------|
| m | CARMEN | GIOVANNA | LIZZET |
| 1 | 45 | 20 | 24 |
| 2 | 12 | 24 | 33 |
| 3 | 34 | 10 | 88 |
| 4 | 23 | 24 | 46 |
| 5 | 10 | 10 | 35 |
| 6 | 12 | 11 | 15 |
| 7 | 26 | 45 | 13 |
| 8 | 30 | 9 | 25 |
| 9 | 11 | 10 | 40 |
| 10 | 21 | 20 | 31 |
| 11 | 21 | 17 | 17 |
| 12 | 11 | 11 | 18 |
| 13 | 14 | 33 | 20 |
| 14 | 52 | 65 | 42 |
| 15 | 17 | 20 | 21 |
| 16 | 10 | 24 | 18 |
| 17 | 44 | 16 | 21 |
| 18 | 20 | 20 | 19 |
| 19 | 16 | 17 | 23 |
| 20 | 9 | 49 | 48 |
| 21 | 11 | 22 | 13 |
| 22 | 33 | 12 | 18 |
| 23 | 15 | 11 | 10 |
| 24 | 18 | 11 | 15 |
| 25 | 18 | 12 | 28 |
| 26 | 12 | 11 | 39 |
| 27 | 13 | 12 | 23 |
| 28 | 24 | 16 | 17 |
| 29 | 13 | 11 | 32 |
| 30 | 14 | 12 | 18 |

| TOBE COUNTER -ATENCIÓN AL ESTUDIANTE | | | |
|---|--------|----------|--------|
| m | CARMEN | GIOVANNA | LIZZET |
| 1 | 10 | 11 | 11 |
| 2 | 11 | 8 | 9 |
| 3 | 12 | 19 | 8 |
| 4 | 12 | 16 | 9 |
| 5 | 11 | 14 | 11 |
| 6 | 9 | 15 | 12 |
| 7 | 7 | 17 | 12 |
| 8 | 5 | 15 | 11 |
| 9 | 9 | 13 | 10 |
| 10 | 8 | 21 | 12 |
| 11 | 9 | 21 | 15 |
| 12 | 16 | 11 | 13 |
| 13 | 17 | 15 | 12 |
| 14 | 15 | 21 | 12 |
| 15 | 13 | 16 | 12 |
| 16 | 12 | 17 | 11 |
| 17 | 12 | 18 | 10 |
| 18 | 13 | 19 | 8 |
| 19 | 7 | 15 | 13 |
| 20 | 8 | 16 | 12 |
| 21 | 6 | 9 | 12 |
| 22 | 6 | 12 | 15 |
| 23 | 18 | 7 | 16 |
| 24 | 17 | 16 | 13 |
| 25 | 16 | 17 | 17 |
| 26 | 13 | 16 | 18 |
| 27 | 19 | 11 | 12 |
| 28 | 20 | 13 | 12 |
| 29 | 19 | 12 | 15 |
| 30 | 13 | 12 | 19 |

Muestra del Indicador de Satisfacción del Proceso de Matrícula Presencial

| TOBE | | | | | | | |
|--|-------------|----------|------------------|------------------|------------------|-------|-------|
| Reporte de la muestra Matrícula Presencial | | | | | | | |
| Nº de Casos | tiempo cola | Atencion | Tiempo respuesta | Calidad atencion | Calidad servicio | Total | % |
| 1 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 18 | 72 |
| 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 80 |
| 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 22 | 88 |
| 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 20 | 80 |
| 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 19 | 76 |
| 6 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 23 | 92 |
| 7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 24 | 96 |
| 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 80 |
| 9 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 21 | 84 |
| 10 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 80 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 80 |
| 12 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 100 |
| 13 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 22 | 88 |
| 14 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 23 | 92 |
| 15 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 19 | 76 |
| 16 | 5 | 2 | 5 | 4 | 4 | 20 | 80 |
| 17 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 100 |
| 18 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 24 | 96 |
| 19 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 21 | 84 |
| 20 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 80 |
| 21 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 21 | 84 |
| 22 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 80 |
| 23 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 21 | 84 |
| 24 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 21 | 84 |
| 25 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 24 | 96 |
| 26 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 23 | 92 |
| 27 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 21 | 84 |
| 28 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 22 | 88 |
| 29 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 21 | 84 |
| 30 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 23 | 92 |
| 132 | | 122 | 127 | 133 | 129 | 643 | 2572 |
| 88 | | 81 | 85 | 89 | 86 | | 25.72 |

Muestra del Indicador de Satisfacción del Proceso de Matrícula Web

| Nº de Casos | TOBE | | | | | | Total | % |
|-------------|---------------|-------------|---------------|--------------------------|-----------------------|----|-------|---|
| | Accesibilidad | Complejidad | Confiabilidad | Calidad de la aplicación | Recomendación del app | | | |
| 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 100 | |
| 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 100 | |
| 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 24 | 96 | |
| 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 24 | 96 | |
| 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 24 | 96 | |
| 6 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 24 | 96 | |
| 7 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 22 | 88 | |
| 8 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 22 | 88 | |
| 9 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 23 | 92 | |
| 10 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 24 | 96 | |
| 11 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 23 | 92 | |
| 12 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 100 | |
| 13 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 23 | 92 | |
| 14 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 100 | |
| 15 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 23 | 92 | |
| 16 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 21 | 84 | |
| 17 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 100 | |
| 18 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 100 | |
| 19 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 21 | 84 | |
| 20 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 24 | 96 | |
| 21 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 80 | |
| 22 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 22 | 88 | |
| 23 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 23 | 92 | |
| 24 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 100 | |
| 25 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 22 | 88 | |
| 26 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 100 | |
| 27 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 100 | |
| 28 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 24 | 96 | |
| 29 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 24 | 96 | |
| 30 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 100 | |
| | 140 | 140 | 139 | 140 | 148 | | | |
| | 93 | 93 | 93 | 93 | 99 | | | |

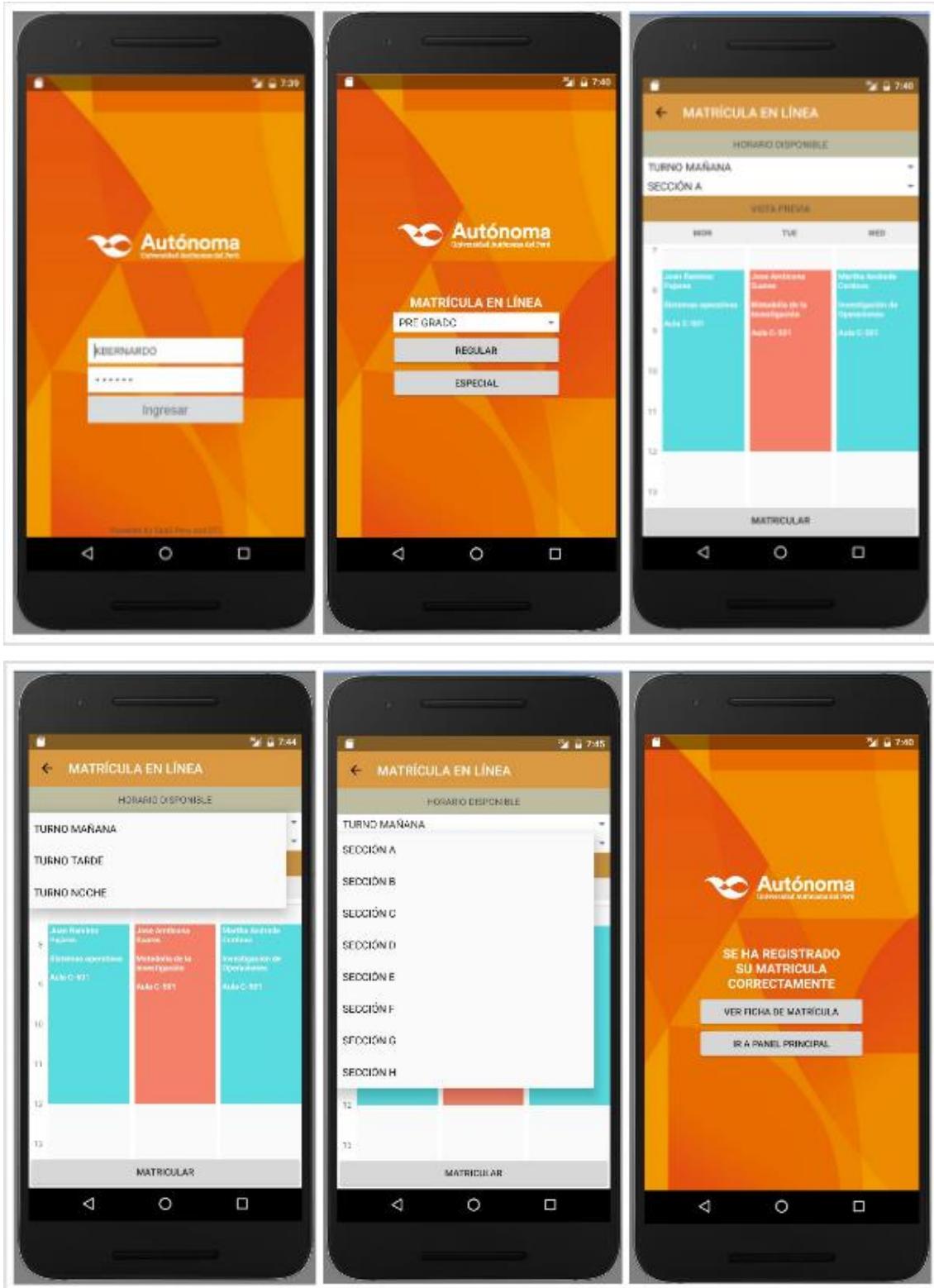
ANEXO II: Prototipos

Pagos en línea mediante el App Pagos UA móvil.



- ❖ Tenemos el aplicativo APP UA, el estudiante debe loguearse ingresando su usuario y contraseña, luego clic en el botón INGRESAR; para realizar el proceso del Pago de Registro de Matrícula, pensión, congresos y otras deudas pendientes.
- ❖ Una vez ingresado los datos correspondientes del estudiante, podemos visualizar los pagos a realizar, seguidamente seleccionamos el pago a realizar.
- ❖ Luego de haber seleccionar el pago a realizar aparecerá en la parte inferior de la ventana un compromiso referente a las condiciones de la app, para proceder con el pago.
- ❖ A continuación, se ingresará los datos de la tarjeta con la que se desea pagar.
- ❖ Acto seguido ingresamos el código de verificación que aparece en la parte posterior de la tarjeta.
- ❖ Finalmente aparecerá la ventana con la transacción realizada.

DEMO Propuesta de Matrícula en línea mediante el App UA móvil

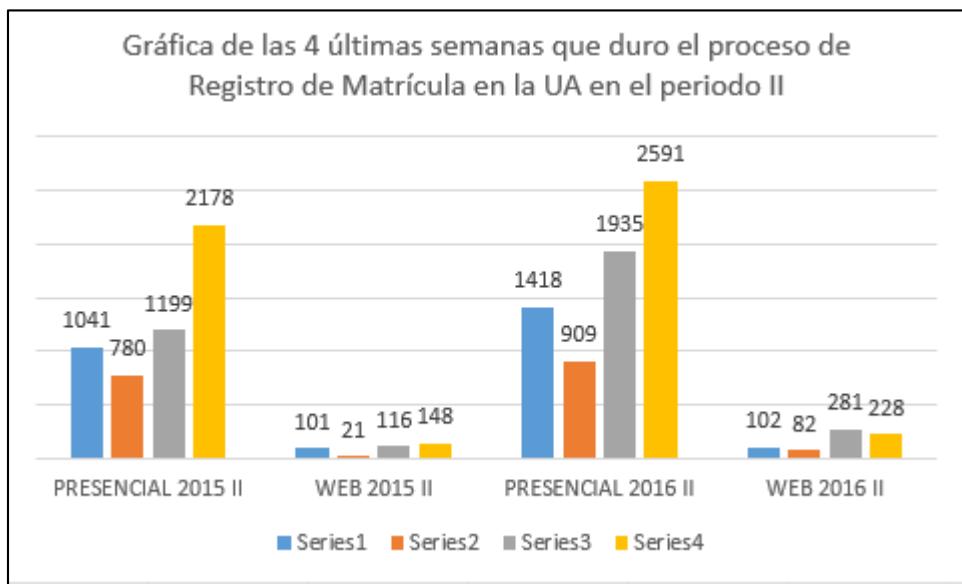
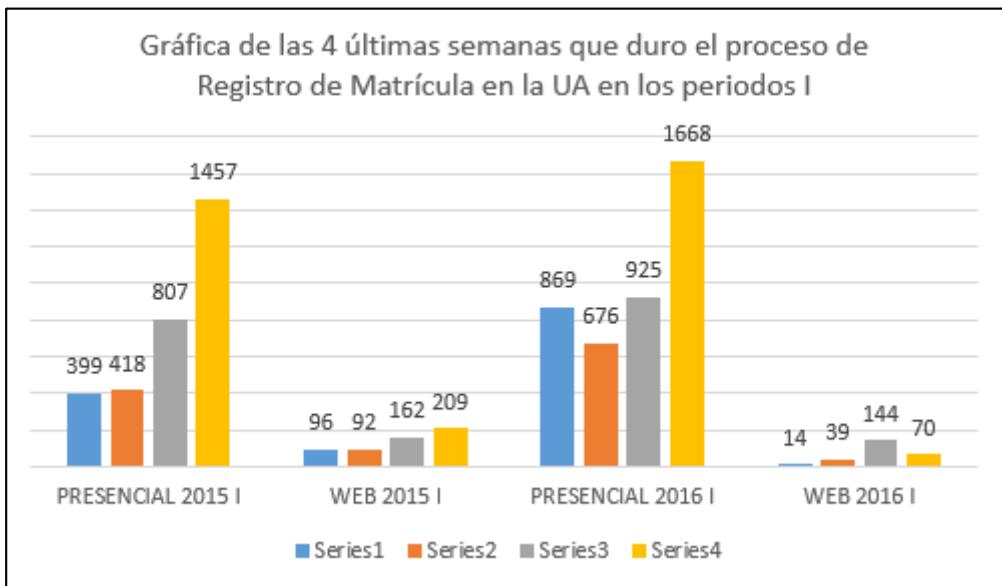


- ❖ Se realizó una DEMO para representar el proceso propuesto de la matrícula rápida usando el App UA móvil, esta es una propuesta hecha por las autoras de la presente tesis. Se propone incluir la opción de matrícula rápida en la App móvil que

actualmente solo se utiliza para visualización de notas, asignaturas, horario y para realizar pagos con tarjeta de crédito o débito Visa. El proceso comienza cuando el estudiante se logue, elige la opción pregrado o extracurricular, acto seguido elige el tipo de matrícula regular o especial, elige turno, sección y click en el botón matrícula, el proceso dura menos de 1.5 min, se puede predecir que con la implementación de esta App se lograrían mejoras en el tiempo de matrícula por la vía web.

ANEXO III: Gráficas de Registro de Matrícula

Gráficas de las 4 últimas semanas que duro el Proceso de Registro de Matrícula en los Períodos I Y II



GLOSARIO DE TÉRMINOS

A

- ❖ **Acreditación:** Es un proceso voluntario mediante el cual una organización es capaz de medir la calidad de servicios o productos, y el rendimiento de los mismos frente a estándares reconocidos a nivel nacional o internacional.
- ❖ **Análisis:** Refiere al tipo de datos con los que se trabajan. Mientras que el análisis cuantitativo busca conocer cantidades, el análisis cualitativo se centra en características que no pueden cuantificarse.
- ❖ **Análisis de expertos:** Consulta a personas que tienen grandes conocimientos sobre un tema en específico. Estas personas exponen sus ideas y finalmente se redacta un informe de retroalimentación de las mismas.
- ❖ **Aplicación:** Es un tipo de programa diseñado como herramienta para permitir a un usuario realizar uno o diversos tipos de trabajos
- ❖ **Atributo:** Cualidad o característica propia de una persona o una cosa, especialmente algo que es parte esencial de su naturaleza
- ❖ **Auditoría:** Es el examen crítico y sistemático que realiza una persona o grupo de personas independientes del sistema auditado, con el objetivo de emitir una opinión independiente y competente
- ❖ **Autonomía:** Se integra entre las disciplinas que estudian la conducta humana (ética), mientras que en el ámbito de la psicología cobra especial importancia en el estudio de la psicología evolutiva.
- ❖ **AMEF:** Análisis de modo y efecto de la falla, es un conjunto de directrices, un método y una forma de identificar problemas potenciales (errores y sus posibles efectos en un sistema para priorizarlos y poder concentrar los recursos en planes de prevención, supervisión y respuesta.

C

- ❖ **Calidad:** Herramienta básica para una propiedad inherente de cualquier cosa que permite que la misma sea comparada con cualquier otra de su misma especie
- ❖ **Ciencia:** Es un sistema ordenado de conocimientos estructurados. Los conocimientos científicos se obtienen mediante observaciones y experimentaciones en ámbitos específicos
- ❖ **Concientización:** Tomar conciencia de un asunto determinado, mostrarle una verdad a través del diálogo y hacerle reflexionar sobre un asunto concreto.

- ❖ **CP:** Capacidad Potencial
- ❖ **Cpk:** Capacidad Real
- ❖ **CPL :** Mide la distancia entre la media del proceso y el límite de especificación inferior
- ❖ **CPU:** Mide la distancia entre la media del proceso y el límite de especificación superior
- ❖ **CPM:** Indice de Capacidad
- ❖ **CTQ:** Parámetros Críticos de la Calidad, que se relacionan con los deseos y necesidades del cliente

D

- ❖ **Desventaja:** Es cuando no puedes hacer algo, dentro de una organización otras empresas de tu competencia se benefician con valores agregados que superan a otra organización.
- ❖ **Diagnóstico:** Puede definir como un proceso analítico que permite conocer la situación real de la organización; asimismo muestra los problemas que impiden el crecimiento, sobrevivencia o desarrollo de las empresas.
- ❖ **Disciplina:** En su forma más simple es la coordinación de actitudes, con las cuales se instruye para desarrollar habilidades más rápido, o para seguir un determinado código de conducta u "orden".
- ❖ **DMAIC:** Proceso científico en circuito cerrado que es sistemático y se basa en el uso de estadísticas. (Definir – Medir – Analizar – Mejorar – Controlar).

E

- ❖ **Empresarial:** Un concepto que en nuestra lengua puede emplearse para nombrar a una acción o una función que desarrolla un sujeto o una institución.
- ❖ **EFQM :** Modelo de excelencia europeo
- ❖ **Entidad:** Es toda colectividad que puede considerarse como una unidad.
- ❖ **Estadística:** Es una ciencia formal y una herramienta que estudia usos y análisis provenientes de una muestra representativa de datos.
- ❖ **Extracurriculares:** Es un término que usamos extendidamente en el ámbito educativo para dar cuenta de aquello que no forma parte o integra el currículo, es decir, éste no lo comprende.

G

- ❖ **Gestión:** Es la acción y el efecto de **gestionar** y **administrar**.
- ❖ **Globalización:** Es un proceso económico, tecnológico, político y cultural escala planetaria que consiste en la creciente comunicación

H

- ❖ **Homologación:** Es la certificación, en base a una serie de pruebas, que utilizan las empresas, para que sus productos se adapten a la reglamentación técnica.
- ❖ **Humanista:** Es una actitud filosófica y ética que hace hincapié en el valor y la agencia de los seres humanos, individual y colectivamente.

I

- ❖ **Implantación:** De una empresa
- ❖ **Indicadores:** Datos que nos permiten medir de forma objetiva los sucesos del mercado para poder respaldar acciones
- ❖ **Información:** La *información* es un conjunto organizado de datos procesados, que constituyen un mensaje que cambia el estado de conocimiento del sujeto o sistema
- ❖ **Innovación:** Es uno de los elementos que se tienen en cuenta a la hora de tener éxito comercial.
- ❖ **Insatisfacción:** Es un sentimiento interior que experimenta una persona cuando siente que una realidad determinada no cumple sus expectativas.

L

- ❖ **LSE :** Límite superior de especificación
- ❖ **LIF:** Límite inferior de especificación.

M

- ❖ **Marketing:** Se trata de la disciplina dedicada al análisis del comportamiento de los mercados y de los consumidores
- ❖ **Multicultural:** Es un término polisémico que está sujeto a diversos espacios y a veces contradictorias interpretaciones.

O

- ❖ **Optimización:** Es buscar mejores resultados, más eficacia o mayor eficiencia en el desempeño de alguna tarea
- ❖ **Organización:** Las organizaciones son estructuras administrativas creadas para lograr metas u objetivos por medio de los organismos humanos o de la gestión del talento humano y de otro tipo

P

- ❖ **Planificación:** Trabajar en una misma línea desde el comienzo de un proyecto, ya que se requieren múltiples acciones cuando se organiza cada uno de los proyectos.
- ❖ **Preferentes:** Son perpetuas, no tienen vencimiento y su rentabilidad no está garantizada, ya que está vinculada a la obtención de beneficios.
- ❖ **Procesos:** Una secuencia de pasos dispuesta con algún tipo de lógica que se enfoca en lograr algún resultado específico
- ❖ **Producto:** Un producto es una cosa o un objeto producido o fabricado, algo material que es producido de manera natural o de manera artificial, elaborado mediante un trabajo para el consumo
- ❖ **Propuesta:** Es una opción elegible, viable y repetible que la oferta pone a disposición de la demanda, para satisfacer una necesidad o atender un deseo a través de su uso o consumo.

R

- ❖ **Recurso:** Es una fuente o suministro del cual se produce un beneficio.
- ❖ **Rediseñar:** Volver a diseñar, innovar algún proceso, realizar una mejora.
- ❖ **Reestructuración:** Hace referencia al reordenamiento, la reorganización o

modificación de determinado tipo de estructuras en ámbitos y espacios específicos.

- ❖ **Registro:** Formado por la unión de varios elementos bajo una misma estructura.
- ❖ **Reingeniería:** Un concepto simple es el rediseño de un proceso en un negocio o un cambio drástico de un proceso.
- ❖ **Revalidación:** Es el proceso y el resultado de revalidar. Este verbo puede emplearse para dar nombre a la acción de reafirmar, corroborar o remachar algo

S

- ❖ **Servicio:** Los servicios son funciones ejercidas por las personas hacia otras personas con la finalidad de que estas cumplan con la satisfacción de recibirlos.
- ❖ **Situación:** Se utiliza para nombrar la forma en la que se dispone algo en un determinado espacio

T

- ❖ **Técnica:** Es un procedimiento o conjunto de reglas, normas o protocolos que tiene como objetivo obtener un resultado determinado y efectivo.
- ❖ **Tecnológicas:** Es un procedimiento o conjunto de reglas, normas o protocolos que tiene como objetivo obtener un resultado determinado y efectivo.
- ❖ **Teoría:** Es un conjunto de estructuras (conceptos, definiciones y proposiciones) interrelacionados, que presentan una perspectiva sistemática

V

- ❖ **Variable:** Es una palabra que representa a aquello que varía o que está sujeto a algún tipo de cambio.
- ❖ **VoC:** Voz del cliente