

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS



TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS

**REDISEÑO DEL PROCESO DE MATRICULA APLICANDO
LA METODOLOGIA BPM EN LA OFICINA GENERAL DE MATRICULA,
REGISTRO Y ESTADISTICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS
GONZAGA DE ICA - 2015**

PRESENTADA POR

LORENA NATALY RAMOS RAMIREZ

CARMEN LUISA HUAMAN GARCIA

ICA-PERU

2015

RESUMEN

Esta tesis tiene como finalidad investigar los factores por los cuales, actualmente no se puede realizar un proceso de matrícula de manera más eficiente. Durante algún tiempo se examinó detenidamente y a detalle cómo se desarrolla normalmente el proceso durante las fechas de matrícula con la finalidad de entender que es lo que se está haciendo mal. La observación y el análisis nos muestran que por lo menos dos factores que limitan un proceso eficaz: pérdida de tiempo en las colas y falta de información; produciendo cierto grado de insatisfacción en los estudiantes quienes son las personas que se ven afectadas directamente por estas deficiencias. Teniendo en cuenta ello, se busca agilizar el proceso de matrícula aplicando un nuevo modelo que nos permita mediante el: reducir tiempos, costos, recursos y sobre todo; generar en los estudiantes involucrados en el, cierto grado de aceptación y satisfacción.

Palabras clave: Proceso, implementación, información, aceptación.

IMPLEMENTATION OF A NEW PROCESS FOR REGISTRATION IN THE FACULTY OF COMMUNICATION, TOURISM AND ARCHAEOLOGY.

ABSTRACT

This thesis aims to investigate the factors, which currently cannot perform registration process more efficiently. For some time and detail is carefully considered how the process currently works for registration dates in order to understand what is being done wrong. The observation and analysis show that at least two factors that limit an effective process: waste of time in queues and lack of information; producing a degree of dissatisfaction among students who are the people who are directly affected by these deficiencies. Given this, is to streamline the registration process using a new model that allows us through: reducing time, costs, resources and above all; instill in students involved in some degree of acceptance and satisfaction.

Keywords: Process, implementation, information, acceptance.

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia agradecemos a Dios que nos dio la vida;

Segundo a nuestros padres por su incondicional apoyo a lo largo de esta etapa de aprendizaje y;

A nuestros docentes personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarnos a llegar al punto en el que nos encontramos.

Sencillo no ha sido el proceso, pero gracias a las ganas de transmitirnos sus conocimientos y dedicación que los ha regido, hemos logrado importantes objetivos como culminar el desarrollo de nuestra tesis y obtener una afable titulación profesional

INTRODUCCION

La problemática que se presenta en Oficina General de Matricula, Registro y Estadística (OGMRE) en conjunto con las diferentes facultades pertenecientes a la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica es no poder generar rápidamente los reportes de la cantidad de alumnos matriculados en la Oficina de Matrícula debido a demora generada por el envío de documentos necesarios para el proceso desde las diferentes facultades.

En el primer capítulo contiene el planteamiento del problema en función de la realidad sobre la cual se ha desarrollado la investigación, los objetivos, la hipótesis, las variables, justificación y alcance de la investigación.

En el segundo capítulo desplegamos un marco teórico referido en base a nuestra investigación apoyada de anteriores casos que sirven de ejemplo para la ejecución. También ampliamos los conceptos que se han tenido en cuenta como lo son: el BPM y la Ingeniería de procesos entre otros.

El tercer capítulo desarrolla el uso de las metodologías para la presente investigación, técnicas utilizadas para la recolección de datos, etc. Y el análisis de los resultados obtenidos.

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	2
AGRADECIMIENTOS	3
INTRODUCCION	4
TABLA DE CONTENIDOS.....	5
TABLA DE GRAFICOS	8
INDICE DE TABLAS	9
INDICE DE ANEXOS	10
INDICE DE ILUSTRACIONES.....	11
1 PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO	12
1.1 Definición del Problema	12
1.2 Formulación del Problema	14
1.3 Viabilidad de la investigación:.....	16
1.3.1 Operación:.....	16
1.3.2 Técnica:.....	17
1.3.3 Económica:.....	17
1.4 Justificación	17
1.4.1 Teórica:	17
1.4.2 Práctica:.....	18
1.4.3 Metodológica:.....	18
1.5 Delimitación del problema.....	18
1.5.1 Delimitación Espacial.....	18
1.5.2 Delimitación Temporal.....	19
1.5.3 Delimitación Social	19
1.5.4 Delimitación Conceptual:.....	20
2 BASES TEORICAS	21
2.1 Antecedentes de la investigación.....	21
2.1.1 Título: Optimización simultanea para la mejora continua y reducción de costos en procesos.....	21
2.1.2 Título: Aplicación de un algoritmo evolutivo en la solución de problemas Job Shop-Open Shop.	22

2.1.3	Título: Optimización en el Proceso de Gestión de Proyectos de Consultoría de Ingeniería.....	23
2.1.4	Título: Rediseño del proceso de matrícula para los alumnos nuevos regulares de la Universidad de Chile.....	24
2.1.5	Título: Gestión de conocimiento en la Universidad de la amazonia: Caso aplicativo Proceso de Matrícula.....	25
2.1.6	Título: Reingeniería de procesos en la Oficina de Admisión de la Universidad Agraria La Molina.....	26
2.1.7	Título: Marco metodológico para el desarrollo de proyectos de mejoramiento y rediseño de procesos.....	27
2.1.8	Título: Optimización de Proceso de Matrícula en la Facultad de Ingeniería de Sistemas.....	28
2.2	Marco teórico	28
2.2.1	Definición de Proceso.....	28
2.2.2	Evolución de la Gestión por Procesos.....	28
2.2.3	Cuándo aplicar Rediseño.....	30
2.2.4	Definición de Mejora Continua	31
2.2.5	Acciones de Mejora del Rediseño	31
2.2.6	Fases de la Mejora de Procesos	32
2.2.7	BMP según Nainani	32
2.3	Marco conceptual.....	33
2.3.1	REDISEÑO Y MEJORA DE PROCESOS	33
2.3.2	BPM (BUSINESS PROCESS MANAGEMENT):	34
2.3.3	Ciclo de vida BPM	36
2.3.4	HERRAMIENTAS QUE COMPONEN UN BPMS.....	37
2.3.5	Rediseño de procesos.....	39
2.3.6	Aris Express	40
2.3.7	Proceso de Matrícula	40
3	HIPÓTESIS Y VARIABLES	41
3.1	Hipótesis.....	41
3.2	Variables.....	41
3.2.1	Variable Dependiente:.....	41
3.2.2	Variable independiente.....	42
4	OBJETIVOS.....	42
4.1	Objetivo general	42
4.2	Objetivos específicos	42

5	ESTRATEGIA METODOLÓGICA.....	43
5.1	Tipo, nivel y diseño de la investigación.....	43
5.1.1	Tipo	43
5.1.2	Nivel de Investigación.....	44
5.1.3	Diseño de la investigación	45
5.2	Análisis e interpretación de datos.....	46
5.2.1	Población	46
5.2.2	Tipo de Muestra.....	46
5.3	Técnicas de recolección de información.....	47
5.3.1	Observación:	47
5.3.2	Encuesta:	48
5.3.3	Entrevista:	48
5.4	Instrumentos de Recolección de información	49
5.4.1	Guía de observación:	49
5.4.2	Equipo de video:	49
5.4.3	Documentación de la entrevista:	49
5.5	Técnicas de análisis de interpretación	49
5.5.1	Procesamiento estadístico:.....	49
5.5.2	Procesamiento estadístico para la pre-prueba	71
5.6	Validación de la Hipótesis por Indicador.....	81
5.6.1	Validación de la Hipótesis de tiempo de matrícula por alumno.....	81
5.6.2	Validación de la hipótesis para el número de correcciones realizadas al día:.....	83
5.7	ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA ..	87
6	MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	94
7	CONCLUSIONES	95
7.1	Conclusiones parciales	95
7.2	Conclusiones generales.....	95
7.2.1	Conclusión general.....	96
8	RECOMENDACIONES	97
9	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	98
10	ANEXOS.....	102
11	Historial de Revisiones.....	102
13	Historial de Revisiones.....	107
	<i>Anexo 6: Estadística aplicada</i>	<i>128</i>

TABLA DE GRAFICOS

Gráfico 1: PERU, NÚMERO DE UNIVERSIDADES, POR AÑO CENSAL, SEGUN TIPO DE UNIVERSIDAD	12
Gráfico 2: Histograma del indicador Tiempo de Matricula por alumno (Y1TPRE) (PRE-PRUEBA)	72
Gráfico 3: Trama de Probabilidad del indicador de Tiempo de Matricula (Y1TPRE (PRE-PRUEBA)	72
Gráfico 4:Trama de Probabilidad del indicador Numero de correcciones de Matricula al dia (Y2NPRE) (PRE-PRUEBA)	74
Gráfico 5: Histograma del indicador Numero de correcciones de Matricula al dia (Y2NPRE) (PRE-PRUEBA)	74
Gráfico 6: Tiempo de matricula	75
Gráfico 7:Histograma del indicador Tiempo de Matricula por alumno (Y1TPOST) (POST-PRUEBA)	76
Gráfico 8:Trama de Probabilidad del indicador Tiempo de Matricula por alumno (Y1TPOST) (POST-PRUEBA)	76
Gráfico 9: Histograma del indicador Numero de correcciones de Matricula al dia (Y2NPOST) (POST-PRUEBA)	78
Gráfico 10:Trama de Probabilidad del indicador Numero de correcciones de Matricula al dia (Y2NPOST) (POST-PRUEBA).....	78
Gráfico 11: Trama de Distribucion T	86
Gráfico 12:Trama de Distribución T (Región de Aceptación/Rechazo).....	86
Gráfico 13: Resultado de la encuesta.....	87
Gráfico 14: DIAGRAMA DE ACTIVIDADES del proceso de matrícula ASIS	115
Gráfico 15: Gráfico ASIS del Proceso de Matricula	117
Gráfico 17: Proceso Especifico- ASIS.....	119
Gráfico 16: Proceso de Matricula - TOBE.....	119
<i>Gráfico 18: TOBE del Proceso de Matricula</i>	124
Gráfico 19: Proceso de PAGO	126
Gráfico 20: Generación de Reportes	127

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Perú Población Universitaria, Por Año Censal Y	13
Tabla 2: Evolución de la organización basada en Procesos.....	30
Tabla 3: Indicadores de la variable dependiente.	42
Tabla 4: Indicadores de la variable independiente.	42
Tabla 6: Cuadro de datos de la Pre-prueba.....	50
Tabla 7: Resultados de la post-prueba.....	61
Tabla 8: Estadísticas descriptivas para el indicador Y1 de la pre-prueba.	71
Tabla 9: Estadísticas descriptivas para el indicador Y2NPRE de la pre-prueba	73
Tabla 10: Estadísticas descriptivas para el indicador X1 de la pre-prueba	75
Tabla 11: Estadísticas descriptivas para el indicador Y2NPOST de la post-prueba.....	77
Tabla 12: Prueba de Mann-Whitney para Y1TPRE y Y2TPOST.	82
Tabla 13: Prueba de Hipótesis del Tiempo de Matricula por alumno.	82
Tabla 14: nivel de significancia	84
Tabla 15: Cuadro de resultados de la encuesta aplicada.....	87
Tabla 16: MATRIZ DE CONSISTENCIA	94
Tabla 17: historial de revisiones - CDU	107
Tabla 18: Documentación del caso de uso del proceso de matrícula - ESPECÍFICO	109
Tabla 19: Documentación del proceso general de matrícula -ASIS.....	118
Tabla 20: Documentación del proceso específico de matrícula.	120
Tabla 21: Documentación del caso de uso con el sistema.....	122

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Documentación del proceso general de matrícula	102
Anexo 2: Documentación proceso de matrícula (específico)	107
Anexo 3: Formato de Encuesta (Pre-prueba).....	113
Anexo 4: Formato guía de observación.....	114
Anexo 5: Documentación procesos ASIS , TOBE	115
Anexo 6: Estadística Aplicada	126

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Colas de atención para la pre-matrícula	14
Ilustración 2: Llenado de Pre-fichas de matrícula.....	15
Ilustración 3: Mapa de ubicación de la UNICA*	19
Ilustración 4: Ciclo de vida del BPM.....	36
Ilustración 8: Proceso general de matrícula	103
Ilustración 9: Proceso de matrícula (específico).....	108
Ilustración 11: Caso de uso con el Sistema	121

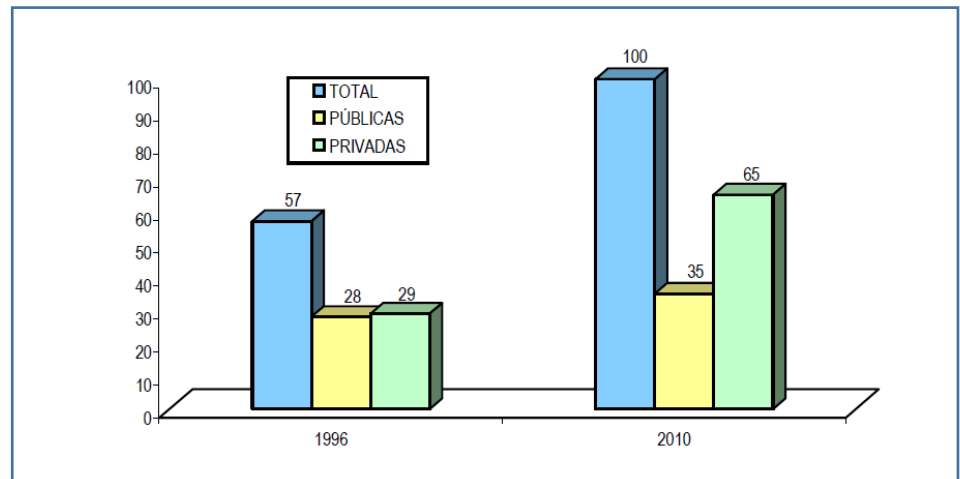
1 PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1 Definición del Problema

Las Universidades en el Perú han ido dando importancia al conocimiento y manejo de la tecnología para el procesamiento de la información debido de al crecimiento de su población con el transcurso del tiempo.

“Desde 1996 año en que se ejecutó el primer Censo Universitario, al año 2010 en que se ejecutó el segundo Censo Universitario, se aprecia un aumento notable en las instituciones universitarias a nivel nacional. En el Censo Universitario 1996 se censaron en el país 57 universidades, casi en igual proporción universidades públicas y privadas (28 públicas y 29 privadas). En el 2010 se han censado 100 universidades, con un considerable crecimiento de las universidades privadas, éstas ascienden a un total de 65, aumentando en 1,8 veces su número respecto a 1996”¹. (Gráfico 1).

Gráfico 1: PERU, NÚMERO DE UNIVERSIDADES, POR AÑO CENSAL, SEGUN TIPO DE UNIVERSIDAD



Fuente: INEI – II Censo Nacional Universitario, 2010

¹ INEI. II Censo Nacional Universitario 2010 Principales Resultados [Monografía en Internet]. Lima: Dirección Nacional de Censos y Encuestas; Enero 2011. [Mayo 2015].

Disponble en:
<http://blog.pucp.edu.pe/blog/wp-content/uploads/sites/452/2011/02/II-CNU-2010.pdf>

INEI- I Censo Nacional Universitario, 1996

La población involucrada directamente en el complejo universitario peruano, constituida por estudiantes (pre y post grado), por docentes y personal administrativo y de servicios, se aproxima al millón de personas. En un lapso de 14 años (1996 al 2010) se ha incrementado en un 2,4, pasando de 389 316 a 937 430 personas.

(Cuadro 1.1).

Tabla 1: Perú Población Universitaria, Por Año Censal Y Tasa De Crecimiento Anual Según Tipo De Universidad.

TIPO DE UNIVERSIDAD	NÚMERO DE UNIVERSIDAD	ALUMNOS		DOCENTES UNIVERSITARIOS	PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DE SERVICIOS
		PRE GRADO	POST GRADO		
AÑO 2010					
TOTAL	100	782 970	56 358	59 085	39 017
PÚBLICAS	35	309 175	24 591	21 434	19 961
PRIVADAS	65	473 795	31 767	37 651	19 056
AÑO 1996					
TOTAL	57	335 714	10 818	25 795	16 989
PÚBLICAS	28	199 943	7 109	16 096	11 708
PRIVADA	29	135 771	3 709	9 699	5 281
TASA DE CRECIMIENTO ANUAL PERIODO 1996-2010					
TOTAL	4,2	6,2	12,4	5,2	6,1
PÚBLICAS	1,6	3,1	9,2	1,4	3,9
PRIVADA	6,0	9,3	16,5	9,1	9,6

Nota: Incluye todas las Universidades que vienen funcionando formalmente en el Sistema Universitario Peruano.

Fuente: INEI – II Censo Nacional Universitario, 2010

INEI- I Censo Nacional Universitario, 1996

El crecimiento de la población universitaria es notablemente mayor al crecimiento poblacional del país. La tasa interanual de crecimiento es de 6,2% para los estudiantes de pre grado

1.2 Formulación del Problema.

Actualmente la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica cuenta con un total de 12,970 alumnos en sus diferentes facultades² en el semestre 2014-II, lo cual ocasiona que el proceso de matrícula experimente una demora significativa en procesar la información de cada alumno para lograr realizar la matrícula dentro del cronograma especificado que ha sido aprobado mediante una resolución rectoral que debe acatarse.

El proceso de matrícula existente en el transcurso del tiempo ha llegado a convertirse en un conjunto de actividades tediosas tanto para la OGMRE³ como para el alumno ya que al existir una gran masa estudiantil que genera largas colas de atención y debido a una mayor cantidad de información se originan pérdidas como se muestra en la siguiente ilustración.

Ilustración 1: Colas de atención para la pre-matrícula



² Reporte de alumnos matriculados semestre 2014-II en la Oficina General de Matricula, Registro y Estadística (OGMRE).

³ OGMRE: Oficina General de Matricula, Registro y Estadística.

Uno de los motivos principales para que esto suceda es que el proceso de elaboración de documentos que son necesarios para la pre-matrícula como son las pre-fichas en muchas ocasiones son los mismos estudiantes los que redactan esta información pudiendo generarse confusiones y posibles errores que luego serán arrastrados hacia el proceso de matrícula, interfiriendo en la ejecución correcta del mismo por encontrarse con fallos que deben ser corregidos.



Ilustración 2: Llenado de Pre-fichas de matrícula

“El alumno recibe el formato de pre-ficha donde deberá colocar la información respectiva al ciclo académico al cual se tiene que matricular”.

Todo esto se origina debido a que el proceso de matrícula está dividido en dos partes, empezando en cada una de las diferentes facultades con la elaboración de pre-fichas y firma de actas que luego serán enviadas a la OGMRE específicamente al área de matrícula.

El problema principal se genera cuando las facultades realizan su pre-matrícula sin que exista la documentación necesaria para dicho proceso ocasionando que al finalizar el ciclo académico de acuerdo al

cronograma establecido por resolución rectoral, existan alumnos evaluados que no cumplen con las distintas modalidades de matrícula, transgrediendo el estatuto de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica que en el artículo 263⁴ dice: “Son estudiantes universitarios las personas **admitidas y matriculadas** como tales en la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica”.

La irregularidad de este proceso incumple con la nueva ley universitaria que menciona: “las universidades se rigen por los principios: búsqueda y difusión de la verdad, **calidad académica**⁵ y autonomía”.

Cuando se habla de calidad académica no pueden existir universidades con procesos engorrosos que demandan tiempos y costos innecesarios y que además infringe la ley bajo la cual se rige.

En base al análisis se pudo llegar a la formulación de la siguiente interrogante:

¿En qué medida la aplicación del rediseño de procesos con la metodología BPM influye en el proceso de matrícula de la Oficina General de Matricula, Registro y Estadística de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica?

1.3 Viabilidad de la investigación:

1.3.1 Operación:

Operativamente se considera viable ya que el equipo investigador cuenta con los conocimientos referidos a los procesos y a la manera más eficiente para su reestructuración y post rediseño.

⁴ Estatuto universitario 2013. Título V, capítulo I: De los estudiantes.

⁵ LEY N° 30220. LEY UNIVERSITARIA. CAPITULO 1: DISPOSICIONES GENERALES; ARTICULO 5: PRINCIPIOS.
DISPONIBLE EN : <http://www.unmsm.edu.pe/transparencia/archivos/NL20140709.PDF>

1.3.2 Técnica:

Es viable técnicamente ya que se cuenta con las herramientas necesarias para la elaboración y estructuración de un nuevo proceso; se cuenta también con el equipo tecnológico.

1.3.3 Económica:

Es viable, ya que el equipo investigador será el responsable de los gastos inherentes al proceso (en la primera fase), ya que no se requiere ningún tipo de adquisición.

1.4 Justificación

La justificación de nuestra investigación se ha dividido para su mejor entendimiento en tres unidades que pararemos a describir:

1.4.1 Teórica:

Al contar con información verídica esta podrá ser utilizada para realizar el conjunto de actividades que llevarían a la correcta ejecución del proceso de matrícula e incluso ayudaría en la toma de decisiones.

Servirá para comentar, desarrollar o apoyar la teoría del rediseño del proceso de matrícula que mejoraría el actual desarrollo del mismo.

Se conocerá en mayor medida el comportamiento de una o diversas variables o la relación entre ellas ya que el estudio de las variables que intervienen en el proceso nos permitirá conocer el comportamiento que estas presentan, con ello logramos realizar un mejor análisis de las mismas; obteniendo una base para futuros cambios que se deseen realizar en el proceso.

Ofrece la posibilidad de una exploración fructífera de algún fenómeno porque nos basamos en la siguiente premisa: "Conocer el estado actual del proceso nos permitirá generar los

conocimientos necesarios para así obtener el cimiento sobre el cual se rediseñará el proceso de matrícula”.

Sugiere ideas, recomendaciones o hipótesis a futuros estudios porque la investigación busca mostrar los factores determinantes para que el proceso actualmente se realice de forma ineficiente generando así la información necesaria para poder ejecutar los cambios que sean necesarios que podrían aplicarse en un entorno con una realidad semejante.

1.4.2 Práctica:

Ayudará a mejorar los tiempos de atención y optimizará el uso de recursos.

1.4.3 Metodológica:

Al rediseñar el proceso se obtendrá un nivel de manejo de información eficiente, lo cual permitirá obtener resultados óptimos, se podrá conocer la información real acerca de la cantidad de procesos que influyen en la matrícula en la actualidad.

Las mejoras significativas serán la reducción de costos, tiempo y el uso de recursos que actualmente genera un proceso deficiente.

El estudio dirigido sobre la población involucrada nos permitirá obtener resultados viables en base al cumplimiento de indicadores.

1.5 Delimitación del problema

1.5.1 Delimitación Espacial

El presente trabajo de investigación será desarrollado en la Oficina de Matrícula, Registro y Estadística de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica situada en Carretera Panamericana Sur. Av. Los Maestros S/N.



*Ilustración 3: Mapa de ubicación de la UNICA **

Fuente: Google Maps

1.5.2 Delimitación Temporal

El período durante el cual se desarrolla se divide en dos etapas:

Primera etapa: Consta entre agosto - diciembre del 2014: En esta etapa se desarrollará el estudio de la población involucrada, y preparará la optimización.

Segunda etapa: Comprendido entre marzo – julio del 2015: En esta etapa se aplicará los conocimientos de los estudios realizados para obtener resultados y llegar a la optimización de forma eficaz.

1.5.3 Delimitación Social

En función a las actividades inmersas en el proceso de matrícula, encontramos los siguientes involucrados:

- Los investigadores.
- El asesor.
- El Jefe de matrícula.
- El Director de la OGMRE.
- Los estudiantes.

1.5.4 Delimitación Conceptual:

Usaremos las siguientes herramientas y/o metodologías:

- **Aris Express**⁶: Herramienta de modelado de procesos y estructura organizacional.
- **Herramientas de Office (Excel)**: Es una de las herramientas más utilizadas del paquete de office que nos permite manejar la información de manera simple pero eficiente, lo cual nos ayuda durante el proceso para tener la información y poder entenderla.
- **UML (Modelo Unificado de Lenguaje)**: No es ni un método, ni una metodología, ni un ciclo de vida, ni similar. UML es sólo un lenguaje gráfico (símbolos que cuando los vemos todos interpretamos lo mismo) para representar partes de un sistema de software (diseño, comportamiento, arquitectura, etc.), con diagramas UML.
- **Optimización de procesos**⁷: Procedimientos aplicados, para introducir cambios y ajustes en un proceso con el fin mejorar su eficiencia o efectivo.
- **Rediseño de procesos**: El rediseño de procesos consiste en tomar las actividades de un proceso en su totalidad y someterlas a un cambio fundamental.
- **BPM**⁸: “Una nueva categoría de software empresarial que permite a las empresas modelizar, implementar y ejecutar conjuntos de actividades interrelacionadas –es decir, Procesos- de cualquier naturaleza, sea dentro de un departamento o permeando la entidad en su conjunto, con extensiones para incluir los clientes, proveedores y otros agentes como participantes en las tareas de los procesos”

⁶ Aris Community. Disponible en: <http://www.ariscommunity.com/aris-express>

⁷ *Inteligencia de Procesos para DUMMIES Edición especial de Software AG.*

Autores: Tobias Blickle, Helge Hess, Joerg Klueckmann,
Mike Lees, Bruce Williams

⁸ *AuraPortal. ¿Qué es un BPM?. [Monografía en Internet] [Mayo 2015]*

Disponible en: <http://www.auraportal.com/es/-que-es-un-bpm--business-process-management>

- **Proceso de matrícula:** Un proceso describe un flujo de actividades o pasos que la universidad realiza para llevar a cabo las matriculas con miras a conseguir un resultado mediante objetivos de la oficina.
- **Gestión de procesos⁹:** La gestión de procesos, como uno de los elementos nucleares de la estrategia de gestión denominada Calidad Total, constituye un instrumento apasionante para visualizar, analizar y mejorar los flujos de trabajo de nuestras organizaciones.
- **Metodologías para la gestión de procesos:**
 - ✓ **Kaizen (Mejora Continua)¹⁰:** Significa mejoras pequeñas realizadas como resultados de esfuerzos progresivos.
 - ✓ **Six sigma:** Es un proceso que requiere de alta disciplina y que ayuda a enfocarnos en desarrollar y entregar productos de calidad casi perfecta.

2 BASES TEORICAS

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Título: Optimización simultanea para la mejora continua y reducción de costos en procesos.

Autor: Jorge Domínguez Domínguez.

País y Año: México, 2006

Url:<http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/ingciencia/article/view/473/440>

Resumen: Es frecuente encontrar muchas aplicaciones industriales son varias respuestas cuya finalidad es alcanzar la calidad global de un producto, por lo que es necesario optimizar de manera simultánea

⁹ *Gestion de Procesos.* Autor: Andoni Arcelay Salazar. Disponible en: <http://www.calidadasistencial.es/images/gestion/biblioteca/302.pdf#page=4>

¹⁰ BOM Consulting Group. www.bomconsulting.com

las respuestas de interés. En esencia el problema de optimización involucra la selección de un conjunto de condiciones o variables independientes tales que den como resultado un producto o servicio adecuado. Se desea seleccionar los niveles que optimicen todas las respuestas a la vez.

- **El problema:** consiste en determinar la combinación de factores que produzca el óptimo global, es decir, que todas las respuestas den su mejor global.
- **Metodología utilizada:** Esquema de optimización multi-respuesta.
- **Resultados:** Obtener los resultados deseados a través de una adecuada planeación para así poder optimizar costos.

2.1.2 Título: Aplicación de un algoritmo evolutivo en la solución de problemas Job Shop-Open Shop.

Autor: Omar D. Castrillón, William A. Sarache y Jaime A Giraldo

País y Año: Chile, 2010

Url:http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642011000100011&script=sci_arttext&lng=en

Resumen: El objetivo del trabajo que se presenta fue disminuir el tiempo de proceso y el tiempo muerto, y aumentar la utilización de las máquinas, en un ambiente Job Shop-Open Shop, usando una nueva metodología basada en un algoritmo evolutivo. El estudio se realizó en una empresa del sector metalmecánico. La metodología propuesta es fácil de replicar y los resultados obtenidos son altamente consistentes, como se demuestra con un análisis de varianza realizado. Con la metodología propuesta se logró reducir el tiempo total de proceso en un 33% y el tiempo muerto en un 51% con una aproximación del 99%, respecto a la solución óptima estimada.

- **El problema:** La pérdida de tiempo de retraso y tiempo muerto por la mala utilización de las maquinarias.

- **Metodología:** Empieza por considerar los supuestos, propuestos en Rohrer (2000) metodología basada en un algoritmo evolutivo.
- **Resultados:** El mejor tiempo de proceso encontrado, mediante la técnica aplicada, de la metodología propuesta, fue 220 el cual corresponde a un tiempo muerto de 1528. Igualmente, el tiempo total de proceso de todos los pedidos en el centro de trabajo 10 es de 218, en consecuencia cualquier solución óptima nunca podrá ser inferior a 218, siendo factible tomar este último tiempo de proceso (218) como el óptimo estimado. Por ende, la mejor solución encontrada, por lo menos se aproxima en 99.1% respecto a la solución óptima estimada, con un tiempo de computo estimado de 4.2 segundos.

2.1.3 Título: Optimización en el Proceso de Gestión de Proyectos de Consultoría de Ingeniería.

Autor: Ing. Alejandro Patricio Teixeira Gómez.

País y Año: Chile, 2012

Url: <http://www.repositorio.uchile.cl/handle/2250/112621>

Resumen: Controlca S.A., es una empresa venezolana, fundada en los años 70, con el fin de ofrecer servicios de consultoría en el área de las telecomunicaciones. Específicamente, la necesidad de la empresa es conseguir un manejo eficiente de sus proyectos y de los recursos asignados a los mismos. Asimismo, requiere de la optimización de la asignación de tareas al recurso humano capacitado, en base al perfil de conocimiento que poseen.

De allí entonces, surge la motivación de desarrollar una solución que permita gestionar y planificar eficientemente la utilización de las horas hombre para la realización de proyectos.

- **El problema:** El problema del RCPSP, corresponde a un tipo de problema de planificación de tareas, el cual a su vez, es un problema de optimización con ciertas características; en donde

uno de los objetivos principales es la óptima asignación de recursos.

- **Metodología:** Para solucionar el RCPSP se han utilizado diversos enfoques, los cuales se pueden clasificar como métodos exactos y métodos heurísticos.
- **Resultados:** El proyecto se trata de un ejercicio intelectual que demostrara que, empleando metodologías de optimización, es posible mejorar sustancialmente la asignación de tareas y el uso del personal en los proyectos de telecomunicaciones llevados a cabo por la empresa Controlca.

2.1.4 **Título: Rediseño del proceso de matrícula para los alumnos nuevos regulares de la Universidad de Chile.**

Autor: Hernán Molina Serrano

País y Año: Chile, 2013

Url:http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/114248/cf-molina_hs.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Resumen: El proceso de matrícula para alumnos nuevos de la Universidad de Chile es el más grande del país, sólo el año 2013 incorporó a 5323 estudiantes. Para ejecutar el proceso, la Universidad dispone de alrededor de 500 monitores y un equipo completo de ejecutivos en cada una de sus 18 facultades, además de un call center.

No obstante el esfuerzo realizado administrativamente para contar con un proceso rápido y simple, se presenta un problema a nivel calidad de servicio, pues los alumnos experimentan tiempos muy variables de atención dependiendo de la Facultad donde desarrollen su matrícula, además de obligar a los provenientes de regiones, que son un 24.5%, a viajar únicamente para realizar este trámite.

- **Problemática:** Se presenta un problema a nivel calidad de servicio, pues los alumnos experimentan tiempos muy variables de atención dependiendo de la Facultad donde desarrollen su matrícula, además de obligar a los

provenientes de regiones, que son un 24.5%, a viajar únicamente para realizar este trámite.

- **Metodología:** Desarrollo de los flujogramas del proceso; información histórica del proceso; simulaciones en ARENA, previo muestreo en terrero; reportes de la Mesa de Ayuda; y encuesta de satisfacción del servicio realizada a cada alumno.
- **Resultados:** Se generó una propuesta de rediseño que apuntó a disminuir los tiempos de atención y aumentar la satisfacción del alumno, planteando un proceso con 3 etapas principales, que finaliza enviando un mail de confirmación de matrícula al alumno, y evita la presencia de éste.

2.1.5 Título: Gestión de conocimiento en la Universidad de la amazonia: Caso aplicativo Proceso de Matrícula.

Autor: Fredy Antonio Verastegui González & Víctor Hugo Medina Garcia

País y Año: Colombia, 2012

Url: <http://www.udla.edu.co/revistas/index.php/ingenierias-y-amazonia/article/view/102/63-72>

Resumen: El objetivo general de la investigación fue diseñar la estructura de un modelo de gestión del conocimiento para la Universidad de la Amazonia en el proceso de matrícula académica. El tipo de proyecto de gestión de conocimiento está clasificado en el de estructurar y mapear las necesidades de conocimiento para mejorar el rendimiento. Este tipo de proyecto pretende apoyar los esfuerzos en el desarrollo de nuevos productos o el rediseño de procesos haciendo explícito el conocimiento necesario para una etapa particular de la iniciativa.

- **Problemática:** Definir un modelo que permita visualizar la estructura general del proceso de matrícula y el impacto que tiene el mismo en la sociedad estudiantil.

- **Metodología:** La metodología que se aplicó en el proyecto es cualitativa, a partir de la confrontación de la teoría con las condiciones específicas del objeto abordado (sus características y necesidades) y a través de la implementación de diferentes técnicas como observación sobre los procesos y análisis de la documentación, se define el modelo de gestión del conocimiento.
- **Resultados:** mostrar cómo se genera el modelo de conocimiento para el proceso de matrícula, mediante la discusión de sus fases para poder ser generado, y la inclusión de las falencias que se presenta en dicho proceso.

2.1.6 Título: Reingeniería de procesos en la Oficina de Admisión de la Universidad Agraria La Molina.

Autor: Elías F. Huerta C.

País y Año: Perú, 2008

Url: <http://www.lamolina.edu.pe/Investigacion/web/anales/2008/4.pdf#page=159>

Resumen: El propósito de esta investigación fue implementar una mejora significativa en el proceso de admisión de La Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) en la modalidad de concurso ordinario. La metodología empleada fue la reingeniería de proceso. Esta metodología consiste en describir el proceso actual, analizar y establecer mejoras al proceso y finalmente implementar y verificar las mejoras. El catalizador fundamental de estas mejoras es la implementación de tecnologías de información (IT).

- **Problemática:** Esta investigación surgió como producto de escuchar las quejas más comunes de los postulantes a la UNALM, quienes manifestaban que el proceso de inscripción para el examen de admisión demoraba mucho y que la revisión de documentos era demasiado exigente.
- **Metodología:** La metodología empleada fue la reingeniería de proceso

- **Resultados:** Como resultados de la reingeniería se ha reducido el número de visitas de los postulantes de 3 a 1, se ha reducido el periodo de atención a los postulantes de 52 minutos a un promedio de 20 minutos, la nueva solución permitirá capturar información de los nuevos ingresantes y compartir esta información a diversas oficinas de la UNALM.

2.1.7 Título: Marco metodológico para el desarrollo de proyectos de mejoramiento y rediseño de procesos.

Autor: Santiago Aguirre Mayorga.

País y Año: Colombia, 2007

URL:

[http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/administer/article/view/592/5](http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/administer/article/view/592/521)

21

Resumen: En las últimas décadas se han desarrollado metodologías para el rediseño y mejoramiento de procesos que van desde el control estadístico, el ciclo PHVA, el concepto de cadena de valor de Porter (1985), hasta la reingeniería, rediseño de procesos, seis sigma, BPM entre otras. Algunas organizaciones aplican estas metodologías y modelos de gestión, sin embargo no presentan un marco metodológico general donde se puedan determinar los pasos sistemáticos que debe realizar una empresa para poder desarrollar adecuadamente un proyecto donde se involucren cambios en los procesos, independiente de la metodología o modelo de gestión que se use. Aquí se presenta un marco metodológico desarrollado como resultado de la comparación de algunas metodologías existentes y del trabajo de consultoría del autor. Esta metodología se diseña para que los equipos de trabajo de las empresas encargados de los proyectos de rediseño y mejoramiento de procesos la puedan aplicar.

2.1.8 Título: Optimización de Proceso de Matrícula en la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

Autor: Dr. Erwin Peña Casas

País y Año: Perú, 2011

Resumen:

- **Problemática:** La pérdida de tiempo en realizar el proceso de pre-matricula, que origina procesos lentos, e incomodidad en los involucrados en el proceso.
- **Metodología:** Se utilizó software que ayudaron al rediseño de los procesos más relevantes en el proceso de matrícula el cual fue: Aris Express, también software para control de pre-fichas de matrículas: Herramientas de Office (Excel).
- **Resultado:** Se logró la optimización del proceso, por ende la reducción de tiempos y costos antes generados

2.2 Marco teórico¹¹

2.2.1 Definición de Proceso

Según (Hammer, 1997), Un proceso de negocio comprende actividades que producen una salida de valor al cliente. Un proceso de negocio puede pensarse como una caja que convierte una entrada determinada en una salida de mayor valor. Esta salida normalmente es la salida esperada por el cliente y que también agrega valor a la organización.

2.2.2 Evolución de la Gestión por Procesos

Como se puede observar en el cuadro de evolución (ver Tabla 1), el concepto de gestión de la **organización basada en**

¹¹ *Gestión por Procesos (BPM) usando mejora continua y reingeniería de procesos de negocio. Agip Valverde Johanna, Andrade Sánchez, Fabiola Evelyn. 2007*

procesos fue introducido a principios de los años 80 por autores como Geary Rummler, Alan Brache o James Harrington. Las primeras empresas que aplicaron los principios de este enfoque, obteniendo resultados espectaculares fueron: HP, IBM, Seros, Ford Motor y Kodak. (ISPI - Rummler, 2004).

Durante los años 90, las ideas de **Reingeniería** de Michael Hammer y James Champy publicadas en su libro “Reingeniería de la empresa- 1994”, alcanzaron un enorme éxito y resonancia en el mundo de la administración. Al mismo tiempo, se produjo la aparición de diferentes metodologías de muchos autores, que combinaban las ideas de la Gestión por procesos, Reingeniería, TQM (Total Quality Management), entre otras; incluso la reingeniería se mostraba como alternativa a la mejora continua de procesos del mundo de TQM (métodos como PDCA – Plan, Do, Check, Act.), desconcertando de esta forma a las empresas. (Harmon, 2004).

En la actualidad, el aprendizaje a lo largo de toda la década de éxitos y fracasos, ayudó a revisar y consolidar adecuadamente todos los conceptos y mejores prácticas en un marco conceptual más coherente, llamado **“Business Process Management”**, que traducido al castellano es **“Gestión por procesos”** o **“Gestión basada en Procesos”**. Este enfoque recoge y concentra, tanto la **mejora continua** tipo TQM, como las **mejoras radicales** de reingeniería de procesos, constituyendo la piedra angular de los modelos EFQM, ISO 9000:2000 y Six-SIGMA. (Harmon, 2004).

FASE	PERIODO	ENFOQUE	NEGOCIO	TECNOLOGIA	HERRAMIENTAS /HABILIDADES
Era Industrial	1750- 1960s	Especialización de la labor Productividad en la tarea Reducción de costo	Jerarquía funcional Dirección y control Línea de ensamble	Mecanización Estandarización	Administración Específica Ciclo de mejoramiento PDCA* Modelamiento financiero
Era de la Información					
1ra Ola: Mejoramiento de Proceso	70s - 80s	Gestión de la calidad Flujo continuo Eficiencia de la tarea	Empresas multi-industriales Línea de organización de negocio Combinaciones y adquisiciones	Automatización computarizada Sistemas de Gestión de Información MRP(Planificación de Requerimientos de Materiales)	TQM Control Estadístico de Procesos Métodos de mejoramiento de procesos
2da Ola: Reingeniería de Procesos	1990s	Innovación de Procesos "Best Practices" (Mejores Prácticas) Mejor Rápido, barato.	Organización departamental Procesos End to End Premisas de Valor: Velocidad del Mercado, Intimidación del cliente, Excelencia Operacional.	Arquitectura Empresarial ERP CMR Gestión de la cadena de suministro	Costeo basado en Actividad Six Sigma Compra vr. Construcción Rediseño de Procesos Métodos de Reingeniería
3ra Ola: Business Process Management (Gestión por procesos de negocios)	2000 +	Evaluaciones, Adaptabilidad y Agilidad. 24 * 7 Negocio Global Transformación continua	Organización Interconectada competencia crecimiento del Mercado Efectividad Organizacional sobre Eficiencia Operacional	Integración de Aplicaciones Empresariales Arquitectura orientada a Servicios Software de Administración del Rendimiento Sistemas BPM (BPMS)	Balanced Scorecard Servicio Propio y Personalización Outsourcing, Co-sourcing, In-sourcing Métodos BMP

Tabla 2: Evolución de la organización basada en Procesos.

Nota: *PDCA (planificar-hacer-verificar-actuar o plan-do-check-ajuste)

2.2.3 Cuándo aplicar Rediseño

Si una compañía se encuentra 10% por debajo del nivel al que debiera haber llegado, si sus costos son demasiado altos en un 10%, si su calidad es el 10% muy baja, esa compañía no necesita rediseño. Se debe apelar a la rediseño únicamente cuando exista la necesidad de replantear todo. La mejora marginal requiere afinación cuidadosa; la mejora espectacular exige volar lo viejo y cambiarlo por algo nuevo.

2.2.4 Definición de Mejora Continua

La mejora continua es una filosofía ampliamente realizada en círculos de manufactura y calidad, siendo su objetivo la realización de mejoras incrementales, las cuales no tienen un final determinado, según (Suzaki, 1987). Según (García, 2002), uno de los símbolos indiscutidos de la Mejora Continua y que ha recorrido todo el mundo desde los años 50, es el Ciclo PHVA o Ciclo de Deming.

Su aplicación es muy importante cuando se desea realizar una mejora continua de procesos. Asimismo según Castillo (1998), para realizar la mejora continua, los líderes de negocio deben entender bien este concepto; pudiéndose lograr la mejora de calidad y productividad, con la consecuente reducción de costos, y al mismo tiempo aumentar la satisfacción del cliente, produciendo un doble beneficio para la empresa.

También es importante que los equipos de mejora estén compuestos por el CEO y todo su equipo incluyendo empleados, vendedores y clientes para lograr los objetivos.

2.2.5 Acciones de Mejora del Rediseño

Según Castillo (1998) “Las acciones de mejora son aquellas destinadas a cambiar la forma en que se está desarrollando un proceso. Estas mejoras, se deben reflejar en una mejora de los indicadores del proceso, pudiéndose mejorar un proceso mediante aportaciones creativas, imaginación y sentido crítico”.

Por ejemplo, algunas acciones de mejora pueden ser:

- Simplificar y eliminar burocracia (simplificar el lenguaje, eliminar duplicidades de procesos).

- Normalizar la forma de realizar las actividades.
- Mejorar la eficiencia en el uso de los recursos.
- Reducir el tiempo de ciclo.
- Alianzas con proveedores, entre otras.

2.2.6 Fases de la Mejora de Procesos

Cuatro son las fases necesarias para comprender y poder mejorar continuamente los procesos. Estas fases constituyen el ciclo de Deming y son: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar.

2.2.7 BMP según Nainani

Según (Nainani, 2004), el BPM (Business Process Management), es la disciplina empresarial, cuyo objetivo es mejorar la eficiencia a través de la gestión sistemática de los procesos de negocio, englobando a todos los procesos que son parte del ciclo de vida de un negocio. El BPM es un conjunto de técnicas, actividades y tareas con un enfoque metodológico, cuyo fin es administrar los procesos de negocio. Realmente, supone un cambio en la forma de pensar sobre la estructura de los sistemas de TI, las aplicaciones y la infraestructura, subrayando el “proceso”, más que las aplicaciones, conexiones y datos. (Mercado, 2006), BPM es la evolución natural de los sistemas de workflow y de la necesidad de integración de los procesos de negocio de las empresas. Esto es, debido a que la visión y evolución del término proceso ha cambiado en el interior de las organizaciones, pues los mercados se orientan hacia procesos cada vez más complejos que integran a diferentes departamentos, sucursales, proveedores y asociados. (Nainani, 2004).

2.3 Marco conceptual

2.3.1 REDISEÑO Y MEJORA DE PROCESOS¹²

Rediseñar un proceso es hacerlo más eficiente y eficaz. Es conseguir que rinda en un grado superior al que tenía anteriormente, y ello gracias a una acción sistemática sobre el proceso que hará posible que los cambios sean estables.

Se trata de conocer el proceso, sus causas asignables (imputables) de variación, de eliminar actividades sin valor añadido y de aumentar la satisfacción del cliente. El rediseño de procesos incluye una actividad de mejora permanente, ya que al rediseño en sí ha de seguir la aplicación del ciclo PDCA de mejora continua.

2.3.1.1 *Etapas y Procesos del Rediseño*

Etapas y Procesos del Rediseño Organizacional
Diseño de los diferentes cargos y especificación de los requerimientos
Definición las dependencias jerárquicas de las diferentes unidades y estructuras de las relaciones funcionales y rediseño de las líneas de comunicación
Establecimiento de las Políticas y Marco Normativo de la Organización
Diseño de los procesos, tareas, funciones y procedimientos de la Organización. Dividir el Trabajo, agrupar las tareas y funciones en unidades organizacionales.

- ✓ Eficiente,
- ✓ Productiva,
- ✓ De breves tiempos de respuesta

¹² Disponible en:

<http://www.acitsi.com/docs/rediseno.pdf>

<http://www.buenastareas.com/ensayos/Rediseno-Organizacional/356722.html>

- ✓ Organización aplanada, con tendencia a ser predominantemente horizontal.
- ✓ Adhocrática, es decir, los equipos de trabajo se adaptan a las exigencias prioritarias de un determinado período o lo que es lo mismo, el personal trabaja de acuerdo a las metas y funciones de la organización como un todo sin sectorización ni departamentalización formal muy estricta.

2.3.2 BPM (BUSINESS PROCESS MANAGEMENT)¹³:

Business Process Management (BPM) es un conjunto de métodos, herramientas y tecnologías utilizados para diseñar, representar, analizar y controlar procesos de negocio operacionales. BPM es un enfoque centrado en los procesos para mejorar el rendimiento que combina las tecnologías de la información con metodologías de proceso y gobierno. BPM es una colaboración entre personas de negocio y tecnólogos para fomentar procesos de negocio efectivos, ágiles y transparentes. BPM abarca personas, sistemas, funciones, negocios, clientes, proveedores y socios. Como mucha gente, puede que encuentre este concepto algo confuso. ¿Qué son “procesos de negocio operacionales”? O ¿qué es un enfoque “centrado en los procesos”? ¿Y desde cuándo “colaboran” las personas de negocio con las de tecnología? No se preocupe, vamos a explicarlo todo. BPM combina métodos ya probados y establecidos de gestión de procesos con una nueva clase de herramientas de software empresarial. Ha posibilitado adelantos muy importantes en cuanto a la velocidad y agilidad con que las organizaciones mejoran el rendimiento de negocio. Con BPM:

¹³ *Introducción a BPM para DUMMIES. Edición especial de Software AG. Kiran Garimella, Michael Lees, Bruce Williams.*

- Los directores de tecnologías de la información pueden aplicar sus habilidades y recursos de forma más directa en las operaciones de negocio.
- La dirección y los empleados de la organización pueden alinear mejor sus esfuerzos y mejorar la productividad y el rendimiento personal.
- La empresa, como un todo, puede responder de forma más rápida a cambios y desafíos a la hora de cumplir sus fines y objetivos.

BPM tiene 6 fases del ciclo de vida, que nos permiten diseñar, implementar, automatizar y controlar los procesos:

- Define las estrategias asociadas con el negocio.
- Diseña los procesos basados en los recursos con los que se cuenta y el entorno en que funcionarán.
- Compone nuevos procesos y aplicaciones contando con toda su infraestructura actual.
- Ejecuta el despliegue y gestión de los procesos.
- Controla mediante indicadores el rendimiento en tiempo real.

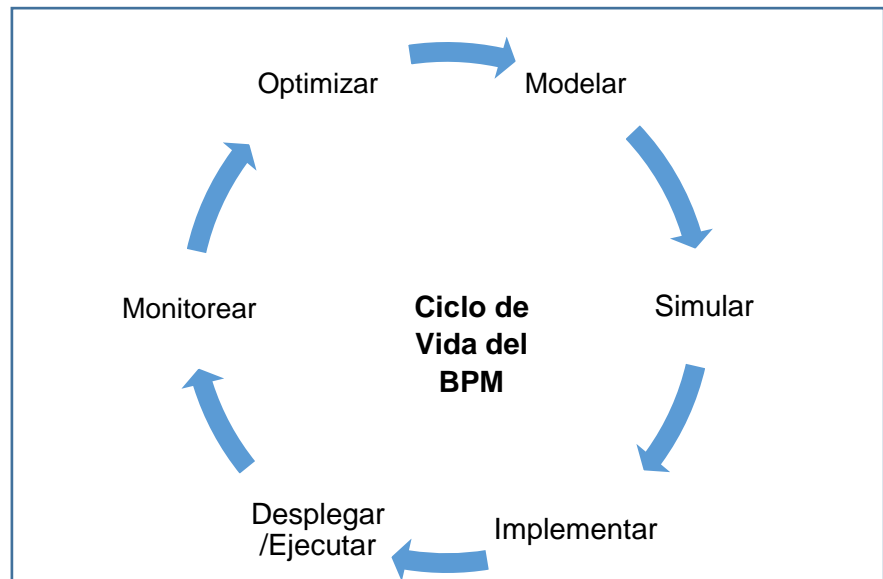
Debemos comprender que los procesos son más que actividades que se realizan rutinariamente, son en concreto lo que define a una organización; he ahí la importancia de tener procesos eficientes.

Mediante la metodología de procesos BPM controlaremos la gestión del proceso de matrícula de la Oficina General de Matrícula, Registro y Estadística, ya que nos servirá para definir el flujo de información y las entidades que intervienen en dicho proceso.

2.3.3 Ciclo de vida BPM¹⁴

El ciclo de vida de BPM consta de 6 etapas, como se puede apreciar en la Figura.

Ilustración 4: Ciclo de vida del BPM.



Fuente: (Nainani, 2004)

A. Modelamiento

Durante esta actividad, el propietario del proceso de negocio o analistas, diseñan nuevos procesos, modifican o capturan los procesos existentes, creando un diseño de alto nivel de las tareas que se realizan y de los recursos que se necesitan. Adicionalmente, en esta etapa se realizan algunas suposiciones con respecto al tiempo y costo de cada tarea.

B. Simulación

El modelo de alto nivel de la fase anterior, es utilizado en escenarios hipotéticos para identificar caminos críticos y

¹⁴ *Ciclo de Vida del BPM, según NAINANI, 2004.*

cuellos de botella. La información obtenida en esta etapa, se utiliza para afinar el proceso antes de su despliegue

C. Implementación

Durante esta etapa, el proceso de negocio de alto nivel es convertido de una definición de alto nivel a un modelo de proceso ejecutable. El proceso es entonces documentado para que este pueda ser usado para entrenamiento y futuros mantenimientos.

D. Ejecución

Esta etapa involucra el despliegue del proceso en un motor BPM para ejecución del flujo punto a punto entre sistemas y personas. Es a través de la información que se obtiene de la ejecución diaria de los procesos que se puede identificar posibles ineficiencias en los mismos y de esta forma optimizarlos.

E. Monitoreo

Esta etapa involucra monitorear los procesos de negocios que están siendo ejecutados para encontrar indicadores claves de rendimiento y otras métricas. El monitoreo es típicamente realizado usando una herramienta de Monitoreo de Actividades de Negocio (Business Activity Monitoring tool), también conocidas como BAM, conjuntamente con el motor BPM.

F. Optimización

Después que el sistema ha sido monitoreado por algún tiempo, las métricas históricas obtenidas pueden ser utilizadas para optimizar el proceso. Con el rendimiento del proceso real y la utilización de métricas, puede alimentarse la herramienta de simulación para de esta forma idear un modelo de ejecución óptimo.

2.3.4 HERRAMIENTAS QUE COMPONEN UN BPMS

2.3.4.1 Herramientas de Modelado de Procesos de Negocio.

Las herramientas de Modelado de Procesos de Negocio han sido diseñadas para definir procesos mediante el modelado, documentarlos e incluso almacenar información sobre los procesos para que de esta manera puedan ser fácilmente actualizados y mantenidos.

2.3.4.2 Herramientas de Modelado de la Organización.

Las Herramientas de Modelado de la Organización, permiten la creación de modelos de la organización, estos modelos son de muy alto nivel y muestran como la organización interactúa con su entorno, las cadenas de valor, los principales procesos de negocio y como estos procesos de alto nivel se alinean a los recursos empresariales. Algunas herramientas de Modelado de Procesos de Negocio incluyen estas características.

2.3.4.3 Herramientas de Simulación de Procesos de Negocio

Las herramientas de Simulación, permiten Simular los procesos de negocio actuales, soportando la comparación con diferentes escenarios hipotéticos (escenarios “what if”). En otras palabras, la simulación es una técnica estadística que usa las probabilidades para predecir la duración promedio de las actividades, utilización de recursos, entre otros.

2.3.4.4 Aplicaciones BPM

Una aplicación BPM, es utilizada para gestionar todos los recursos que son usados para implementar un proceso específico, tanto personas como sistemas.

Siempre que la organización requiere ejecutar el proceso específico, se invoca a la aplicación BPM para gestionar la ejecución.

En conclusión, un BPMS es solo una herramienta para construir una aplicación BPM, mientras que una aplicación BPM está diseñada para ejecutar un proceso específico de una compañía con BPMS en el que los administradores pueden modificar la aplicación de acuerdo a sus necesidades.

2.3.4.5 Herramientas de Gestión de Reglas de Negocio.

La mayoría de herramientas BPMS incorporan herramientas de Reglas de Negocio que permiten identificar las reglas de negocio utilizadas en un proceso de negocio específico. En algunos casos,

Las herramientas de Gestión de Reglas pueden ser usadas para analizar las reglas de negocio en tiempo de ejecución y generar o sugerir decisiones usando técnicas de inferencia.

2.3.5 Rediseño de procesos

El rediseño de procesos consiste en tomar las actividades de un proceso en su totalidad y someterlas a un cambio fundamental. Para llevar a cabo este objetivo en la literatura encontramos 2 enfoques principales:

2.3.5.1 Reingeniería

Es un enfoque donde imperan los cambios radicales al interior de la organización, generándose mejoras significativas de rendimiento, primordialmente asociadas a costos, tiempo de ejecución, calidad, etc. Se promueve reestructurar todo lo viejo, “borrón y cuenta nueva” planteando renovadas formas de hacer las cosas.

2.3.5.2 Mejoramiento continuo

Esta metodología propone partir de un conocimiento profundo del proceso que existe actualmente en la organización, a través de técnicas de documentación y modelamiento complementarias, y en base a esto, generar una propuesta de rediseño que establezca mejores prácticas con mayor valor agregado.

2.3.6 Aris Express

Es la herramienta perfecta para los usuarios que se están iniciando en Business Process Management. Permite trabajar de manera productiva desde el principio. Herramienta perfecta para el desarrollo de una EA (Arquitectura Empresarial).

Aris Express nos va ayudar a entender el proceso de matrícula de la Oficina de Matricula, Registro y Estadística de la Universidad Nacional san Luis Gonzaga de Ica con sus diferentes herramientas, se harán los diversos diseños, uno de los más importantes el Core del negocio, también los diseños del proceso que nos permitirán ver en qué punto realizar los cambios, ver las entidades involucradas y replantear un proceso nuevo.

2.3.7 Proceso de Matricula

El actual proceso de matrícula consta de los siguientes pasos:

- Las facultades deben publicar el link de las pre-fichas ya elaboradas en el Facebook de la facultad
- Los estudiantes deben bajar su pre-ficha del link del Facebook, imprimirla y adicionarle su recibo de pago o Resolución de exoneración por primeros puestos o hijo de trabajador de la UNICA.
- Revisar adecuadamente su pre-ficha, cualquier observación debe comunicarlo a su facultad para que subsanen el error.

- La pre-ficha con su recibo de pago y/o resolución deberán ser entregadas en su facultad.
- El responsable de la matrícula de la facultad, deben de remitir todas las pre-fichas y recibo y/o resolución ordenado por ciclo académico a la OGMRE para su matrícula.
- la OGMRE, después de procesar las matriculas, remitirá las fichas oficiales de los alumnos matriculados
- Fin del proceso.

El proceso actual de matrícula que comprende las siguientes áreas:

- ✓ **Facultad:** Secretaría académica, Dirección de Escuela y Decanato.
- ✓ **OGMRE:** Oficina de Estadística, Registro y Matrícula.

3 HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Hipótesis

La aplicación del rediseño de procesos con la metodología BPM mejora significativamente el proceso de matrícula de la Oficina General de Matricula, Registro y Estadística de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

3.2 Variables

3.2.1 Variable Dependiente:

Y = **Proceso de matrícula** de la Oficina General de Matricula, Registro y Estadística de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

A. Indicadores

1. **Tiempo de Matricula:** Es el tiempo que demanda el Trabajador del área de matrícula matricular a cada alumno.
2. **Número de correcciones de matrículas realizadas:** corresponde al número de matrículas realizadas que necesitan corrección.

B. Índices

Indicador	Índice	Unidad de Medición	Instrumentos de Recolección
Tiempo de matrícula	[10 - 20]	minutos	Notas de campo
Numero de correcciones realizadas	[1 – 10]	correcciones	Observación

Tabla 3: Indicadores de la variable dependiente.

3.2.2 Variable independiente

X = Rediseño de procesos.

A. Indicadores

1. Aplicación del Rediseño de Procesos

B. Índices

Indicador	Índice	Unidad de medición	Instrumento de Recolección
Rediseño de procesos	No, Sí	--	--

Tabla 4: Indicadores de la variable independiente.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Determinar la medida en que la aplicación del rediseño de procesos con la metodología BPM influye en el proceso de matrícula de la Oficina General de Matricula, Registro y Estadística de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

4.2 Objetivos específicos

- Rediseñar el proceso actual.
- Evaluar los resultados del nuevo proceso.

5 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

El objetivo de la investigación es Determinar la medida en que la aplicación del rediseño de procesos con la metodología BPM influye en el proceso de matrícula de la Oficina General de Matricula, Registro y Estadística de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

5.1 Tipo, nivel y diseño de la investigación

5.1.1 Tipo

“La investigación es de tipo Aplicada, porque se inclina al interés de la aplicación y la utilización de los conocimientos de información que se obtiene de la empresa, y porque se busca conocer el problema, actuar frente al problema y construir una solución para ello”¹⁵. **"Investigación Aplicada"**¹⁶ se propagó durante el siglo XX para hacer referencia, en general, a aquel tipo de estudios científicos orientados a resolver problemas de la vida cotidiana o a controlar situaciones prácticas. Dentro de esa concepción general, pueden distinguirse, a su vez, dos sentidos más específicos de dicha expresión”.

Busca el conocimiento por el conocimiento mismo, más allá de sus posibles aplicaciones prácticas. Su objetivo consiste en ampliar y profundizar cada vez nuestro saber de la realidad y, en tanto este saber que se pretende construir es un saber científico, su propósito será el de obtener generalizaciones cada vez mayores (hipótesis, leyes, teorías).

Aquella que incluye cualquier esfuerzo sistemático y socializado por resolver problemas o intervenir situaciones, aunque no sea programático, es decir, aunque no pertenezca a una trayectoria de investigaciones descriptivas y teóricas. En ese sentido se concibe como *investigación aplicada* tanto la

¹⁵ Hernández Sampieri; *Metodología de la Investigación Científica*. 4^{ta} Edición-2006

¹⁶ Bases Del Concepto De La Investigación Aplicada,
[Http://Padron.Entretemas.Com/Invaplicada/](http://Padron.Entretemas.Com/Invaplicada/)

innovación técnica, artesanal e industrial como la propiamente científica.

Solo considera los estudios que explotan teorías científicas previamente validadas para la solución de problemas prácticos y el control de situaciones de la vida cotidiana. En este sentido sólo son *investigaciones aplicadas* las que se enmarcan dentro de una secuencia programática de búsquedas que tienen como núcleo el diseño de Teorías científicas.

Los modos de hacer o realizar una investigación, en otras palabras, la forma o manera particular en que se puede llevar a cabo una investigación y que tradicionalmente se ha clasificado en: Investigación bibliográfica y documental, Investigación de campo, Investigación de laboratorio.

5.1.2 Nivel de Investigación

✓ Nivel Descriptivo Correlacional:

Descriptiva porque describe una realidad tal y como está sucediendo y correlacional porque relaciona a dos variables, a la medida que a mejor gestión de procesos, mejor será el proceso de matrícula en la Oficina General de Matricula Registro y Estadística del Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica

El nivel de la investigación empezó a **Nivel Descriptivo puesto** que a ese nivel se describe la naturaleza del proceso de matrícula en la Oficina General de Matricula Registro y Estadística, en forma independiente. La tesis a “**Nivel Correlacional**, porque relaciona a dos variables, a la medida que a mejor gestión de procesos, mejor será el proceso de matrículas en la Oficina General de Matricula Registro y Estadística”¹⁷.

“El propósito del investigador es describir situaciones y eventos. Esto es, decir cómo es y se manifiesta determinado

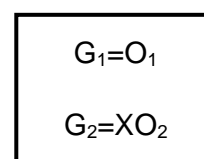
¹⁷ Hernández Sampieri; *Metodología de la Investigación Científica, Nivel de investigación 4^{ta} Edición-2006*

fenómeno. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Miden o evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así describir lo que se investiga. Este tipo de estudio descriptivo tiene como finalidad determinar el grado de relación o asociación no causal existente entre dos o más variables. Se caracterizan porque primero se miden las variables y luego, mediante pruebas de hipótesis correlacionales y la aplicación de técnicas estadísticas, se estima la correlación. Aunque la investigación correlacional no establece de forma directa relaciones causales, puede aportar indicios sobre las posibles causas de un fenómeno. Este tipo de investigación descriptiva busca determinar el grado de relación existente entre las variables¹⁸.

5.1.3 Diseño de la investigación

5.1.3.1 Investigación experimental:

El diseño utilizado para la investigación, se utiliza el diseño experimental, con la que se realiza una medición de los indicadores de la variable dependiente (Y), para luego aplicar el estímulo (X) y finalmente volver a medir los indicadores de la variable dependiente (Y) según el siguiente diseño:



¹⁸ Metodología de la investigación Científica. Sampieri 4^a Edición 2013

Donde:

G₁ = Grupo Pre Experimento.

G₂ = Grupo Post Experimento.

O₁ = valores de la variable dependiente sin aplicar (X).

X = variable independiente.

O₂ = valores de la variable independiente aplicando (X)

5.2 Análisis e interpretación de datos

5.2.1 Población

La población de la investigación está constituida por todos los procesos de matrícula que se realizan en la Oficina General de Matrícula Registro y Estadística en el periodo del ciclo académico 2015-I. es decir la población en este caso la población estaría constituida por 12231¹⁹ procesos, que corresponde a la cantidad total de alumnos matriculados en el ciclo académico 2015-I de la universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

5.2.2 Tipo de Muestra

Debido a la gran cantidad de procesos por estudiar se vio conveniente hacer uso de un **muestreo dirigido**.

“En este tipo de muestreo, puede haber clara influencia de la personalidad que seleccionan la muestra o simplemente se realiza atendiendo a variadas razones en el caso de que la investigación no requiera tanto un caso de "representatividad" (para una generalización) pero más bien una cuidadosa y controlada elección de casos con características especificadas en el planteamiento del problema.”²⁰.

¹⁹ *Reporte de alumnos matriculados 2015-I dado por OGMRE.*

²⁰ *Técnicas no Probabilísticas. Autor Jared Sarai Vazquez Ojeda.*

✓ **Muestra**

La muestra de esta investigación se llevará a cabo en la Facultad de “Ingeniería de Sistemas” la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

Es una parte representativa de la población y estará constituida por “**415 procesos**”²¹ de matrículas que representa el 3,39% de la población total.

✓ Nivel de confianza y grado de significancia

La ficha técnica sobre la cual van a ser probados los datos recolectados para nuestra hipótesis, está diseñada para la siguiente manera:

Nivel de confianza: $1-\alpha=95\%$

Nivel de significancia: $\alpha=5\%$

5.3 Técnicas de recolección de información²²

Son las herramientas que se manipulan para obtener información y para llevar a cabo las observaciones de una investigación o estudio determinado.

En nuestro caso para la ejecución del proyecto de Tesis “**Rediseño del Proceso de Matricula aplicando la Metodología BPM en la Oficina General de Matricula, Registro y Estadística de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga De Ica - 2015**”, hemos usado tres técnicas que nos han servido de mucha ayuda en el recojo de información relevante para nosotros.

5.3.1 Observación:

Hay que tener presente que para que sea válido este instrumento de recolección de información, se deben cumplir ciertas sugerencias:

Con respecto a las condiciones previas:

- El observador debe estar familiarizado con el medio.

²¹ En relación a la Cantidad de alumnos matriculados en la Facultad de Ingeniería de Sistemas en el ciclo académico 2015-I.

²² Métodos y técnicas de recolección de datos USAT

- Se deben realizar ensayos de la observación, previos a la observación definitiva.
- El observador debe memorizar lo que se va a observar.

Con respecto al procedimiento de la investigación:

- Las notas deben ser registradas con prontitud.
- Las notas deben incluir acciones realizadas por el observador.

Con respecto al contenido de las notas:

- Las notas deben contener todos los datos que permitan identificar el día, el lugar y la hora de la observación, así como las circunstancias, los actores, etc., que estuvieron involucrados.

Mediante este método, hemos podido obtener mayores resultados que nos sirven para poder realizar un mayor análisis de la situación problemática que se vive en el entorno al cual se desarrolla nuestro proyecto de tesis.

5.3.2 Encuesta:

Consiste en una serie de preguntas con opciones múltiples, referentes a una temática determinada que permite conocer el punto de vista de las personas hacia el problema que se trata y a su vez permite recopilar información sobre el grado de conocimiento de los temas tratados en la presente investigación.

Para nuestro caso, hemos previsto diseñar un formato de encuesta abierta dirigida a los alumnos, en la cual mediante una serie de preguntas se podrá concluir con una serie de detalles que serán de mucha utilidad para la correcta construcción de un nuevo modelo de proceso.

5.3.3 Entrevista:

Consiste en una conversación preparada como una dinámica de preguntas y respuestas abiertas, en las cuales se socializa sobre una temática determinada.

Mediante esta técnica podemos obtener datos que nos muestran la situación real de las personas involucradas con el proceso; el grado de conocimiento que tienen respecto al mismo y sobre todo el grado de aceptación que les merece.

5.4 Instrumentos de Recolección de información

5.4.1 Guía de observación:

Es un documento que nos permite estructurar las actividades que realizamos en el proceso de observación para que este se realice de manera mucho más ordenada, teniendo en cuenta muchos de los procedimientos que se deben realizar mediante una estructura que nos brinda mayor orden y eficiencia.

Para nuestra investigación se utilizara un modelo que nos permite reunir la mayor cantidad de información requerida. (*Ver anexo 03*).

5.4.2 Equipo de video:

Permitirá poder tener datos más específicos ya que mostrara el proceso en sí, al momento de ejecutarlos y las observaciones de los involucrados a la hora de realizarlo

5.4.3 Documentación de la entrevista:

Es el resumen de la información obtenida mediante la entrevista que se realizó al personal encargado del proceso actual de matrícula.

5.5 Técnicas de análisis de interpretación

5.5.1 Procesamiento estadístico:

A continuación se despliega los resultados obtenidos del trabajo de campo para la variable dependiente en los casos de la pre prueba y post prueba aplicando las métricas correspondientes a los indicadores seleccionados. Dichos resultados son sometidos a un minucioso análisis para extraer los principales rasgos de comportamiento y, de esto modo tener elementos de juicio para interpretar de manera global.

5.5.1.1 Para la variable dependiente:

Para esta investigación, tenemos dos indicadores establecidos en el siguiente cuadro tanto para la pre-prueba como para la post-prueba.

Para obtener la media, de los tiempos por cada proceso de matrícula se tomó los valores más altos obtenidos en una prueba de campo el año 2014 ciclo II.

Tabla 5: Cuadro de datos de la Pre-prueba

	DATOS DE LA PRE-PRUEBA	
	INDICADORES DE LA VARIABLE DEPENDIENTE	
n	Y1TPRE=Tiempo de Matricula por Alumno(min)	Y2NPRE= Numero de correcciones realizadas por día
1	10.3	5
2	11.4	8
3	9.35	4
4	14.1	9
5	10.1	5
6	15.4	7
7	14.15	2
8	11.4	6
9	15.34	
10	13.3	
11	11.56	
12	9.57	
13	16.5	
14	10.12	
15	15.43	
16	10.3	
17	17.1	
18	9.05	
19	14.17	
20	11.16	
21	15.4	

22	16.14	
23	11.41	
24	9.2	
25	14.1	
26	10.48	
27	15.4	
28	10.35	
29	12.56	
30	19.1	
31	12.1	
32	11.1	
33	13.4	
34	16.9	
35	14.07	
36	12.36	
37	10.04	
38	9.54	
39	11.27	
40	11.14	
41	16.32	
42	10.36	
43	14.57	
44	14.34	
45	11.57	
46	10.22	
47	16.23	
48	10.34	
49	11.02	
50	8.37	
51	10.26	
52	14.26	
53	15.01	
54	12.07	
55	9.13	
56	12.05	
57	14.35	
58	9.06	

59	10.48	
60	10.23	
61	11.33	
62	8.12	
63	6.46	
64	14.21	
65	9.55	
66	13.29	
67	16.32	
68	10.32	
69	16.12	
70	17.03	
71	14.09	
72	13.45	
73	10.33	
74	12.08	
75	11.23	
76	10.02	
77	14.12	
78	8.23	
79	10.02	
80	14.34	
81	12.35	
82	16.23	
83	14.27	
84	18.03	
85	14.23	
86	12.57	
87	11.43	
88	14.04	
89	13.35	
90	14.46	
91	13.05	
92	10.55	
93	13.24	
94	12	
95	10.38	

96	15.9	
97	13.45	
98	11.44	
99	15.9	
100	20.2	
101	9.55	
102	13.29	
103	16.32	
104	10.32	
105	18.12	
106	17.03	
107	14.09	
108	13.45	
109	10.33	
110	14.34	
111	13.57	
112	10.22	
113	16.23	
114	10.34	
115	11.02	
116	11.1	
117	13.4	
118	16.9	
119	14.07	
120	12.36	
121	10.04	
122	9.54	
123	11.27	
124	11.14	
125	16.32	
126	10.36	
127	8.57	
128	14.34	
129	7.57	
130	10.22	
131	10.48	
132	10.23	

133	11.33	
134	16.12	
135	16.46	
136	13.45	
137	15.4	
138	14.15	
139	11.4	
140	15.34	
141	9.3	
142	11.56	
143	9.57	
144	16.5	
145	10.34	
146	11.02	
147	8.37	
148	10.26	
149	14.26	
150	15.01	
151	20.2	
152	14.55	
153	13.29	
154	16.32	
155	10.32	
156	8.12	
157	17.03	
158	14.09	
159	13.45	
160	15.43	
161	10.3	
162	17.1	
163	9.05	
164	14.17	
165	11.16	
166	15.4	
167	16.14	
168	11.41	
169	15.2	

170	14.1	
171	10.48	
172	15.4	
173	10.35	
174	12.56	
175	9.06	
176	10.48	
177	10.23	
178	11.33	
179	8.12	
180	6.46	
181	14.21	
182	9.55	
183	13.29	
184	8.37	
185	10.26	
186	14.26	
187	15.01	
188	20.2	
189	9.55	
190	13.29	
191	12.7	
192	10.04	
193	9.54	
194	11.27	
195	11.14	
196	16.32	
197	10.36	
198	8.57	
199	14.34	
200	7.57	
201	16.5	
202	10.34	
203	11.02	
204	8.37	
205	10.26	
206	14.26	

207	15.01	
208	20.2	
209	14.55	
210	13.29	
211	16.32	
212	10.32	
213	8.12	
214	17.03	
215	14.09	
216	13.45	
217	14.46	
218	13.05	
219	10.55	
220	13.24	
221	12	
222	10.38	
223	15.9	
224	13.45	
225	11.44	
226	15.9	
227	20.2	
228	9.55	
229	13.29	
230	16.32	
231	12.36	
232	10.04	
233	9.54	
234	11.27	
235	11.14	
236	16.32	
237	10.36	
238	14.57	
239	14.34	
240	11.57	
241	10.22	
242	16.23	
243	10.34	

244	10.3	
245	17.1	
246	9.05	
247	14.17	
248	11.16	
249	15.4	
250	16.14	
251	11.41	
252	15.2	
253	14.1	
254	10.48	
255	15.4	
256	10.35	
257	12.56	
258	9.06	
259	10.48	
260	10.34	
261	11.02	
262	11.1	
263	13.4	
264	16.9	
265	14.07	
266	12.36	
267	10.04	
268	9.54	
269	11.27	
270	11.14	
271	16.32	
272	10.36	
273	8.57	
274	14.34	
275	7.57	
276	10.22	
277	10.48	
278	11.27	
279	11.14	
280	16.32	

281	10.36	
282	14.57	
283	14.34	
284	11.57	
285	10.22	
286	16.23	
287	10.34	
288	11.02	
289	8.37	
290	10.26	
291	14.26	
292	15.01	
293	12.07	
294	9.13	
295	14.15	
296	11.4	
297	15.34	
298	9.3	
299	11.56	
300	9.57	
301	16.5	
302	10.34	
303	11.02	
304	8.37	
305	10.26	
306	14.26	
307	15.01	
308	20.2	
309	14.55	
310	13.29	
311	16.32	
312	10.32	
313	8.12	
314	17.03	
315	14.09	
316	13.45	
317	15.43	

318	10.3	
319	17.1	
320	9.05	
321	14.17	
322	11.16	
323	15.4	
324	16.14	
325	11.41	
326	15.2	
327	14.1	
328	10.48	
329	15.4	
330	10.35	
331	12.56	
332	9.06	
333	10.48	
334	10.23	
335	16.12	
336	17.03	
337	14.09	
338	13.45	
339	10.33	
340	12.08	
341	11.23	
342	10.02	
343	14.12	
344	8.23	
345	10.02	
346	14.34	
347	12.35	
348	16.23	
349	11.27	
350	11.14	
351	16.32	
352	10.36	
353	14.57	
354	14.34	

355	11.57	
356	10.22	
357	16.23	

Tabla 6: Resultados de la post-prueba

DATOS DE LA POST-PRUEBA		
INDICADORES DE LA VARIABLE DEPENDIENTE		
n	Y1TPOST=Tiempo de Matricula por Alumno(seg)	Y2NPOST=Numero de correcciones Realizadas (Día)
1	0.11	1
2	0.1	2
3	0.17	2
4	0.18	1
5	0.13	0
6	0.12	1
7	0.27	0
8	0.13	1
9	0.1	
10	0.15	
11	0.11	
12	0.15	
13	0.14	
14	0.1	
15	0.11	
16	0.24	
17	0.22	
18	0.16	
19	0.25	
20	0.2	
21	0.15	
22	0.14	
23	0.14	
24	0.14	
25	0.13	
26	0.16	
27	0.12	
28	0.16	
29	0.1	
30	0.11	
31	0.4	

32	0.19	
33	0.12	
34	0.11	
35	0.11	
36	0.1	
37	0.17	
38	0.18	
39	0.13	
40	0.12	
41	0.27	
42	0.13	
43	0.1	
44	0.15	
45	0.11	
46	0.15	
47	0.14	
48	0.1	
49	0.11	
50	0.24	
51	0.22	
52	0.16	
53	0.25	
54	0.2	
55	0.15	
56	0.14	
57	0.14	
58	0.14	
59	0.13	
60	0.16	
61	0.12	
62	0.16	
63	0.1	
64	0.11	
65	0.4	
66	0.19	
67	0.12	
68	0.11	

69	0.11	
70	0.1	
71	0.17	
72	0.18	
73	0.13	
74	0.12	
75	0.27	
76	0.13	
77	0.1	
78	0.15	
79	0.11	
80	0.15	
81	0.14	
82	0.1	
83	0.11	
84	0.24	
85	0.22	
86	0.16	
87	0.25	
88	0.2	
89	0.15	
90	0.14	
91	0.14	
92	0.14	
93	0.13	
94	0.16	
95	0.12	
96	0.16	
97	0.1	
98	0.11	
99	0.4	
100	0.19	
101	0.12	
102	0.11	
103	0.11	
104	0.1	
105	0.17	

106	0.18	
107	0.13	
108	0.12	
109	0.27	
110	0.13	
111	0.1	
112	0.15	
113	0.11	
114	0.15	
115	0.14	
116	0.1	
117	0.11	
118	0.24	
119	0.22	
120	0.16	
121	0.25	
122	0.2	
123	0.15	
124	0.14	
125	0.14	
126	0.14	
127	0.13	
128	0.16	
129	0.12	
130	0.16	
131	0.1	
132	0.11	
133	0.4	
134	0.19	
135	0.12	
136	0.11	
137	0.11	
138	0.1	
139	0.17	
140	0.18	
141	0.13	
142	0.12	

143	0.27	
144	0.13	
145	0.1	
146	0.15	
147	0.11	
148	0.15	
149	0.14	
150	0.1	
151	0.11	
152	0.24	
153	0.22	
154	0.16	
155	0.25	
156	0.2	
157	0.15	
158	0.14	
159	0.14	
160	0.14	
161	0.13	
162	0.16	
163	0.12	
164	0.16	
165	0.1	
166	0.11	
167	0.4	
168	0.19	
169	0.12	
170	0.11	
171	0.11	
172	0.1	
173	0.17	
174	0.18	
175	0.13	
176	0.12	
177	0.27	
178	0.13	
179	0.1	

180	0.15	
181	0.11	
182	0.15	
183	0.14	
184	0.1	
185	0.11	
186	0.24	
187	0.22	
188	0.16	
189	0.25	
190	0.2	
191	0.15	
192	0.14	
193	0.14	
194	0.14	
195	0.13	
196	0.16	
197	0.12	
198	0.16	
199	0.1	
200	0.11	
201	0.4	
202	0.19	
203	0.12	
204	0.11	
205	0.25	
206	0.2	
207	0.15	
208	0.14	
209	0.14	
210	0.14	
211	0.13	
212	0.16	
213	0.12	
214	0.16	
215	0.1	
216	0.11	

217	0.4	
218	0.17	
219	0.18	
220	0.13	
221	0.12	
222	0.27	
223	0.13	
224	0.1	
225	0.15	
226	0.11	
227	0.15	
228	0.14	
229	0.1	
230	0.11	
231	0.24	
232	0.22	
233	0.16	
234	0.25	
235	0.12	
236	0.27	
237	0.13	
238	0.1	
239	0.15	
240	0.11	
241	0.15	
242	0.14	
243	0.1	
244	0.11	
245	0.24	
246	0.22	
247	0.16	
248	0.25	
249	0.2	
250	0.15	
251	0.14	
252	0.14	
253	0.14	

254	0.13	
255	0.16	
256	0.12	
257	0.16	
258	0.1	
259	0.11	
260	0.4	
261	0.19	
262	0.12	
263	0.11	
264	0.12	
265	0.16	
266	0.1	
267	0.11	
268	0.4	
269	0.17	
270	0.18	
271	0.13	
272	0.12	
273	0.27	
274	0.13	
275	0.1	
276	0.15	
277	0.12	
278	0.16	
279	0.1	
280	0.11	
281	0.4	
282	0.19	
283	0.12	
284	0.11	
285	0.11	
286	0.1	
287	0.17	
288	0.18	
289	0.13	
290	0.12	

291	0.27	
292	0.13	
293	0.1	
294	0.15	
295	0.11	
296	0.15	
297	0.14	
298	0.1	
299	0.2	
300	0.15	
301	0.14	
302	0.14	
303	0.14	
304	0.13	
305	0.16	
306	0.12	
307	0.16	
308	0.1	
309	0.11	
310	0.4	
311	0.19	
312	0.12	
313	0.11	
314	0.11	
315	0.1	
316	0.17	
317	0.18	
318	0.13	
319	0.12	
320	0.19	
321	0.12	
322	0.11	
323	0.11	
324	0.1	
325	0.17	
326	0.18	
327	0.13	

328	0.12	
329	0.27	
330	0.13	
331	0.1	
332	0.15	
333	0.11	
334	0.15	
335	0.14	
336	0.1	
337	0.11	
338	0.24	
339	0.22	
340	0.16	
341	0.25	
342	0.13	
343	0.12	
344	0.27	
345	0.13	
346	0.1	
347	0.15	
348	0.11	
349	0.15	
350	0.14	
351	0.1	
352	0.11	
353	0.24	
354	0.22	
355	0.16	
356	0.25	
357	0.2	

Leyenda:

Y1: Indicador 1

Y2: Indicador 2

Y1TPRE= Tiempo de matrícula (Pre-prueba)

Y2NPRES= Numero de correcciones realizadas al día (Pre-prueba)

Y1TPOST= Tiempo de matrícula (Post-prueba)

Y2NPOST= Número de correcciones realizadas al día (Post-Prueba)

5.5.2 Procesamiento estadístico para la pre-prueba

- Indicador:

Y1 = Tiempo de matrícula por alumno.

Estadísticas descriptivas: Y1TPRE

Tabla 7: Estadísticas descriptivas para el indicador Y1 de la pre-prueba.

MEDIA	12.60
DESVIACION ESTANDAR	2.779
VARIANZA	7.901679307
COEFICIENTE DE VARIACION	0.229611751
MEDIANA	12.09
MODA	15.4
VARIABLE	Y1TPRE
SESGO	0.3343
CURTOSIS	-0.472247107

Indicador	Media	Desv. Est.	Varianza	Coef. Var.	Mediana	Moda	Sesgo	Curtosis
Y1TPRE	12.60	2.779	7.901679307	0.229611751	12.09	15.4	0.3343	-0.472247107

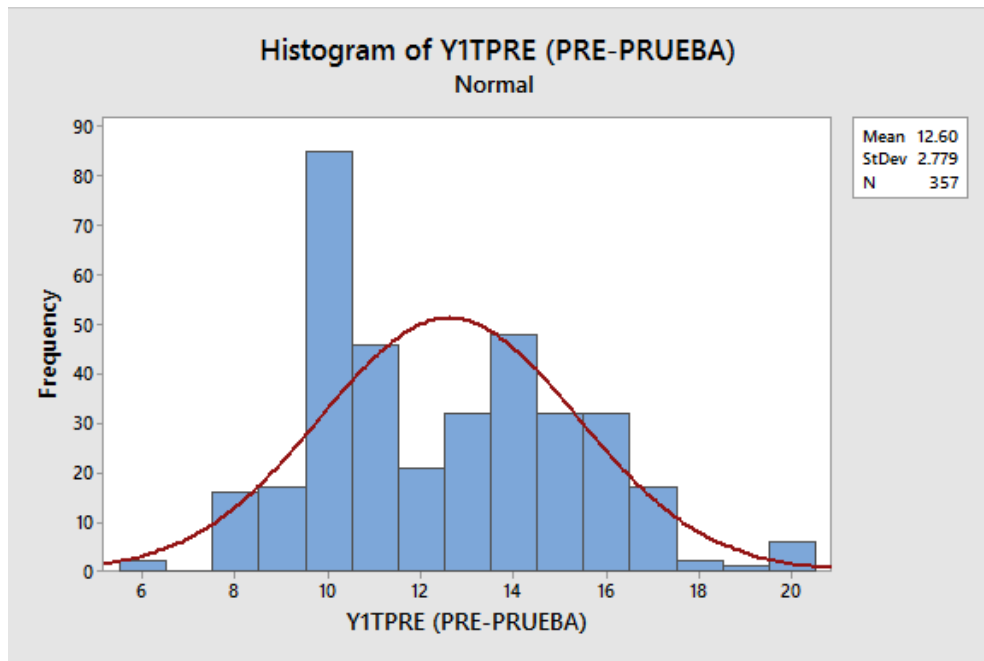


Gráfico 2: Histograma del indicador Tiempo de Matricula por alumno (Y1TPRE) (PRE-PRUEBA)

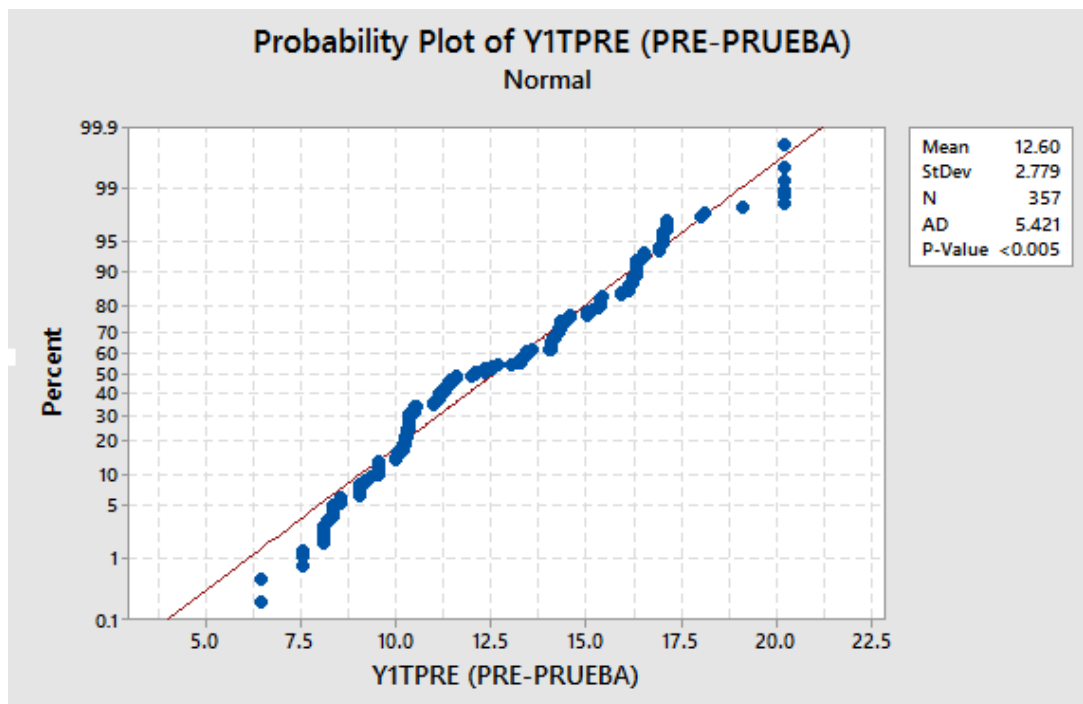


Gráfico 3: Trama de Probabilidad del indicador de Tiempo de Matricula (Y1TPRE) (PRE-PRUEBA)

✓ **Interpretación del Gráfico**

El gráfico se observa la prueba de normalidad de Anderson-Darling en la que $p=0.005$ es menor que el nivel de significancia $\alpha =0.05$ esto significa que los datos para esta indicador no siguen una distribución normal. Además del histograma se puede deducir que por tener un sesgo de 0.334, estamos frente a una asimetría positiva, y una curtosis de -0.4722 que nos indica que se trata de un curva platicúrtica²³.

• **Indicador:**

Y2: Número de correcciones realizadas al día.

Estadísticas descriptivas: Y2NPRE

Tabla 8: Estadísticas descriptivas para el indicador Y2NPRE de la pre-prueba

MEDIA	5.750821316
DESVIACION ESTANDAR	2.251983253
VARIANZA	5.071428571
COEFICIENTE DE VARIACION	0.391649261
MEDIANA	5.5
MODA	5
VARIABLE	Y
SESGO	-0.150437112
CURTOSIS	-0.268835549

Indicador	Media	Desv. Est.	Varianza	Coef. Var.	Mediana	Moda	Sesgo	Curtosis
Y2NPRE	5.75	2.252	5.07142857	0.39164926	5.5	5	-0.150437	0.2688355

²³ Libro: Esquemas de Estadística. Edición universal.

Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=bmdT-6xVVF4C&pg=PA21&lpg=PA21&dq=curva+platicurtica&source=bl&ots=QSQ-XsGZjh&sig=X9BTOmHSa2RuiDe-aHoSVeyjl2I&hl=es-419&sa=X&ved=0CE8Q6AEwCWovChMIs8HWxd7sXgIVAAaKCh1crAMm#v=onepage&q=curva%20platicurtica&f=false>

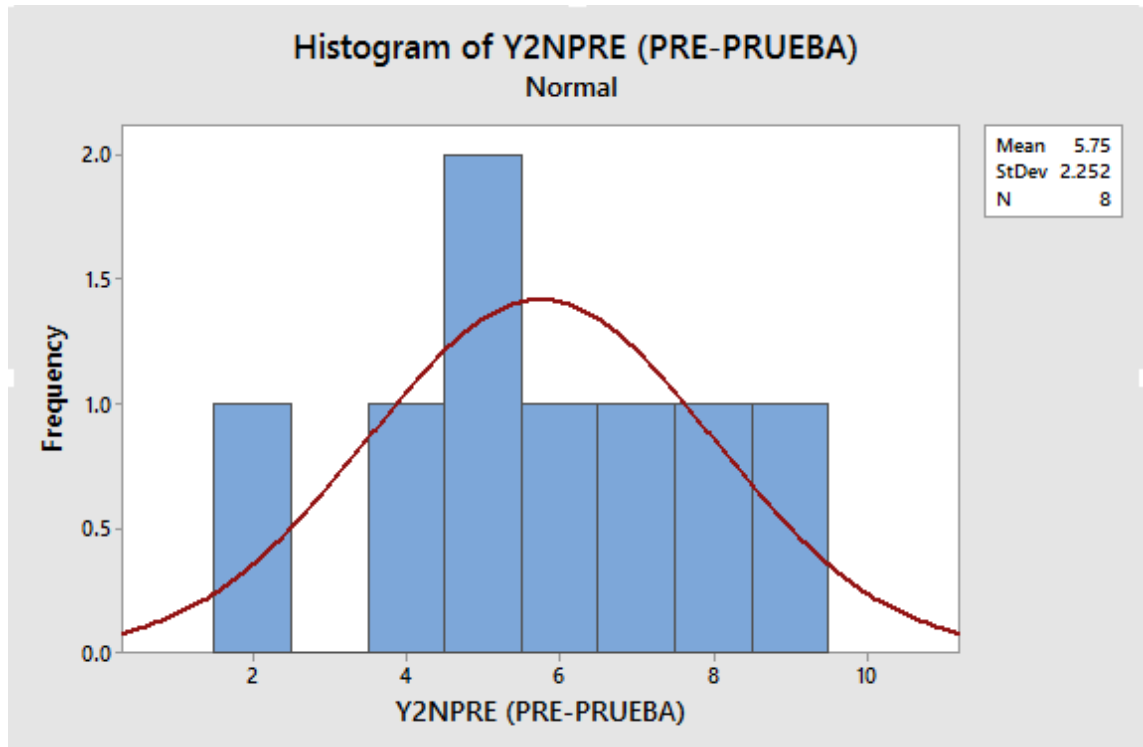


Gráfico 5: Histograma del indicador Numero de correcciones de Matricula al dia (Y2NPRE) (PRE-PRUEBA)

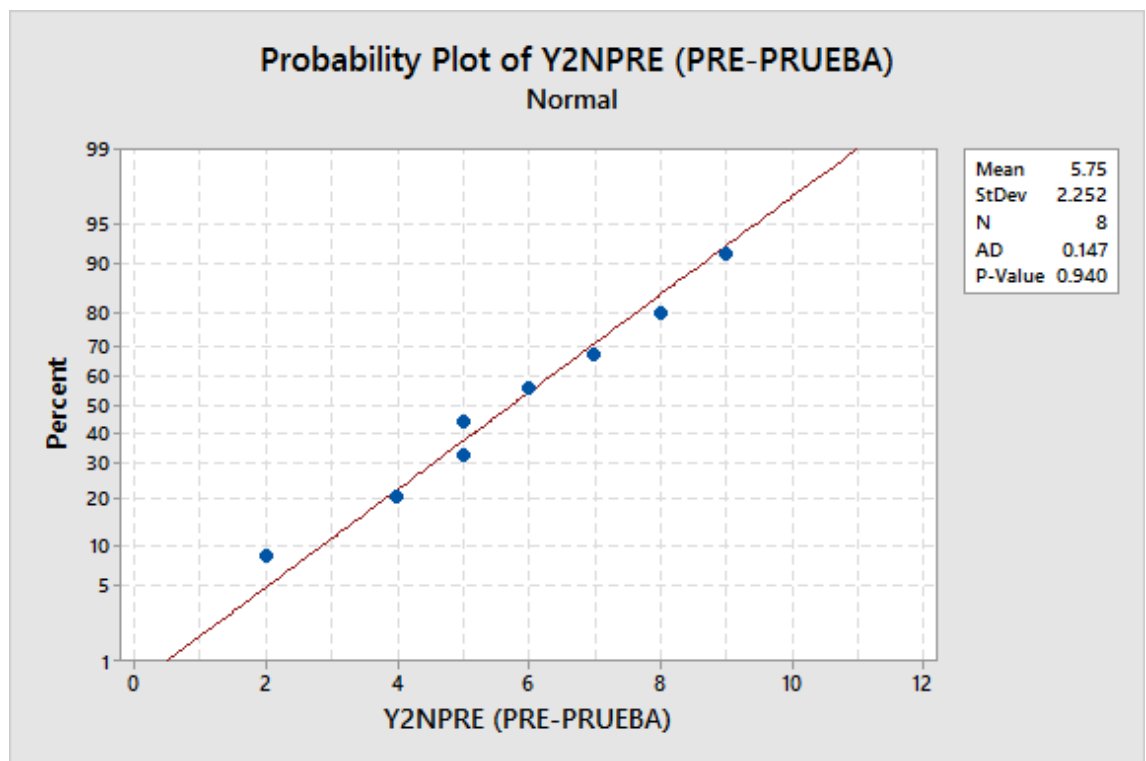


Gráfico 4: Trama de Probabilidad del indicador Numero de correcciones de Matricula al dia (Y2NPRE) (PRE-PRUEBA)

✓ **Interpretación del Gráfico**

El gráfico se observa la prueba de normalidad de Aderson-Darling en la que $p=0.940$ es mayor que el nivel de significancia $\alpha =0.05$ esto significa que los datos para este indicador siguen una distribución normal. Además del histograma se puede deducir que por tener un sesgo de -0.15 , estamos frente a una asimetría negativa y tiene una curtosis de -0.26 que nos indica que se trata de una curva Platicúrtica.

5.5.2.1 Procesamiento para la post-prueba

- Indicador

Y1 = Tiempo de matrícula por alumno.

Estadísticas descriptivas

Tabla 9: Estadísticas descriptivas para el indicador X1 de la pre-prueba

MEDIA	0.1567
DESVIACION ESTANDAR	0.06224
VARIANZA	0.00349443
COEFICIENTE DE VARIACION	0.402499801
MEDIANA	0.14
MODA	0.11
VARIABLE	Y1TPOST
SESGO	2.109875004
CURTOSIS	5.478660418

Indic.	Media	Desv. Est.	Varianza	Coef. Var.	Mediana	Moda	Sesgo	Curtosis
Y1TPOST	0.1567	0.06224	0.00349443	0.402499801	0.14	0.11	2.1098750	5.4786604

Gráfico 6: Tiempo de matrícula

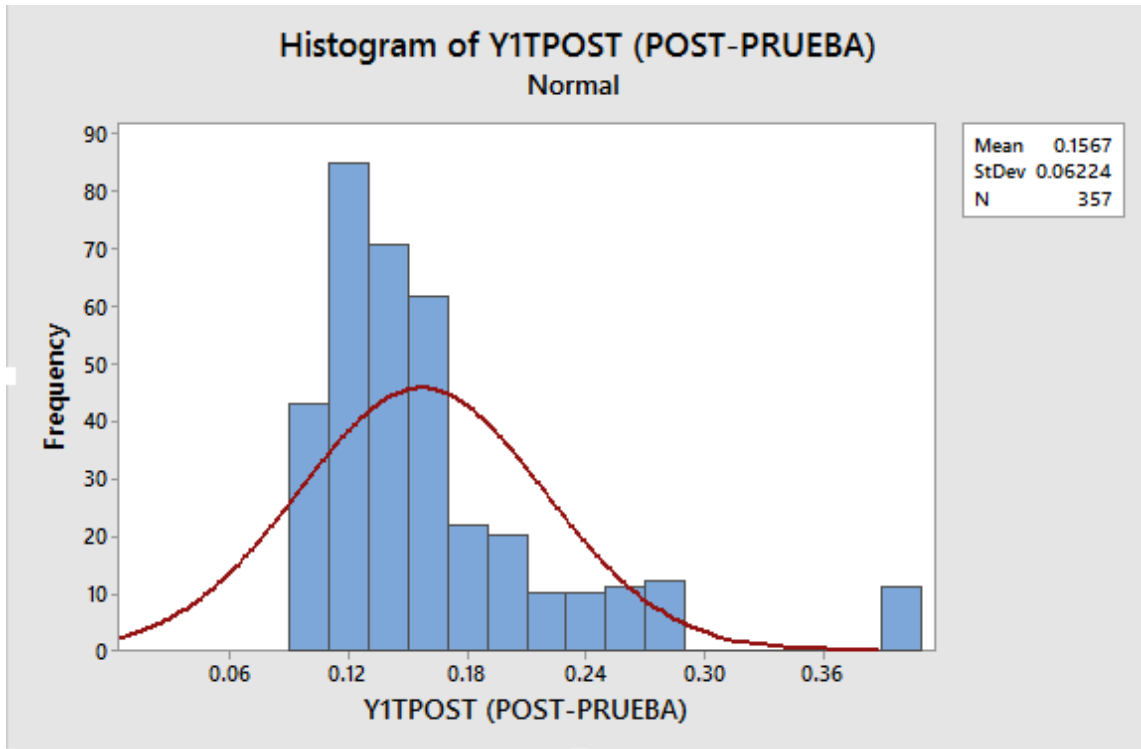


Gráfico 7: Histograma del indicador Tiempo de Matricula por alumno (Y1TPOST) (POST-PRUEBA)

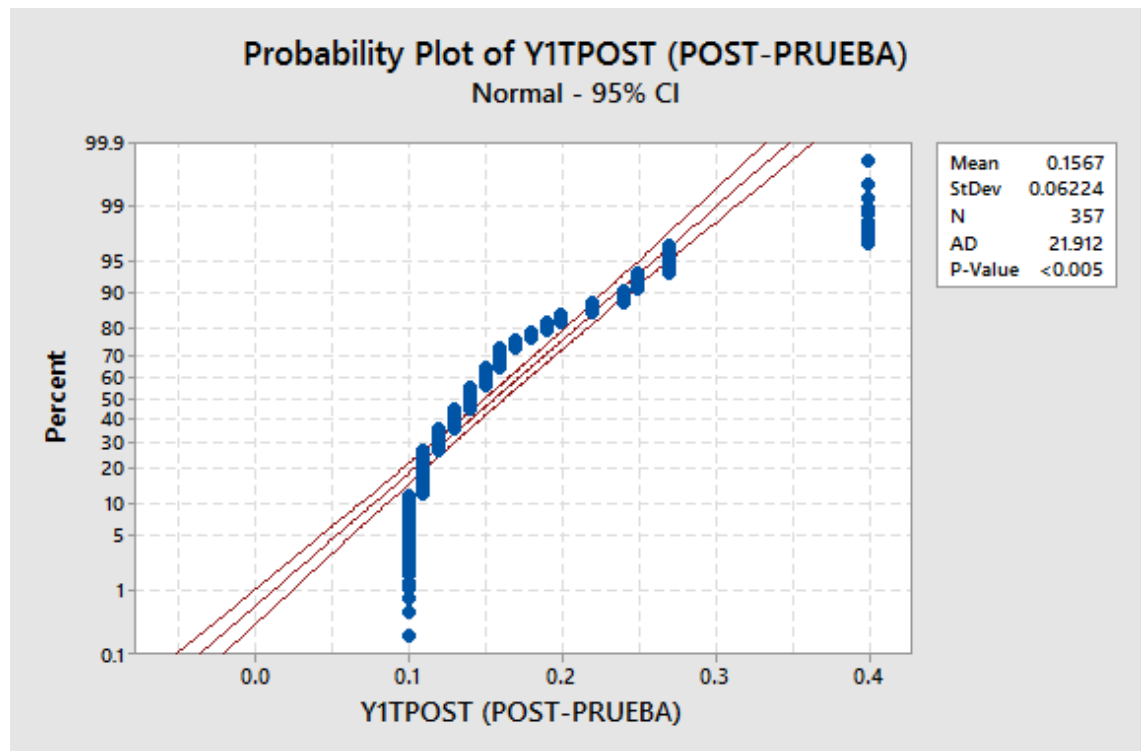


Gráfico 8: Trama de Probabilidad del indicador Tiempo de Matricula por alumno (Y1TPOST) (POST-PRUEBA)

✓ **Interpretación del Gráfico**

En el gráfico se observa la prueba de normalidad de Anderson-Darling en la que $p=0.005$ es menor que el nivel de significancia $\alpha=0.05$ esto significa que los datos para este indicador no siguen una distribución normal. Además del histograma se puede deducir que por tener un sesgo de 2.10 estamos frente a una asimetría positiva, y una Curtosis de 5.47, que nos indica que se trata de una curva leptocúrtica.

• **Indicador**

Y2: Número de correcciones realizadas al día.

Estadísticas descriptivas: Y2NPOST

Tabla 10: Estadísticas descriptivas para el indicador Y2NPOST de la post-prueba

MEDIA	1
DESVIACION ESTANDAR	0.755938946
VARIANZA	0.571428571
COEFICIENTE DE VARIACION	0.755928946
MEDIANA	1
MODA	1
VARIABLE	Y2TPOST
SESGO	0
CURTOSIS	-0.7

Indicador	Media	Desv. Est.	Varianza	Coef. Var.	Mediana	Moda	Sesgo	Curtosis
Y2TPOST	1	0.755938946	0.571428571	0.755928946	1	1	0	-0.7

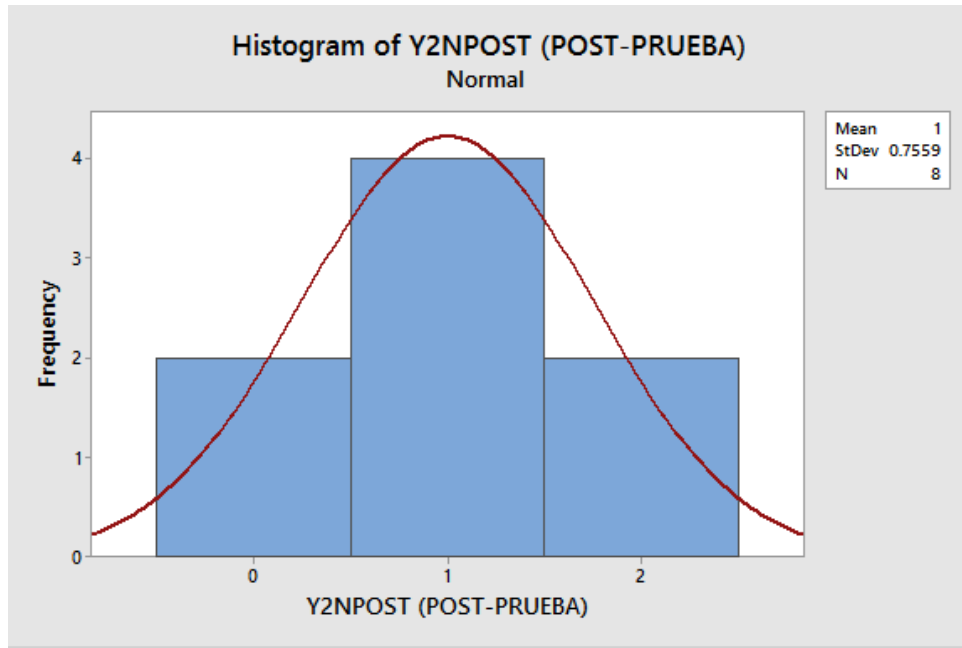


Gráfico 9: Histograma del indicador Numero de correcciones de Matricula al dia (Y2NPOST) (POST-PRUEBA)

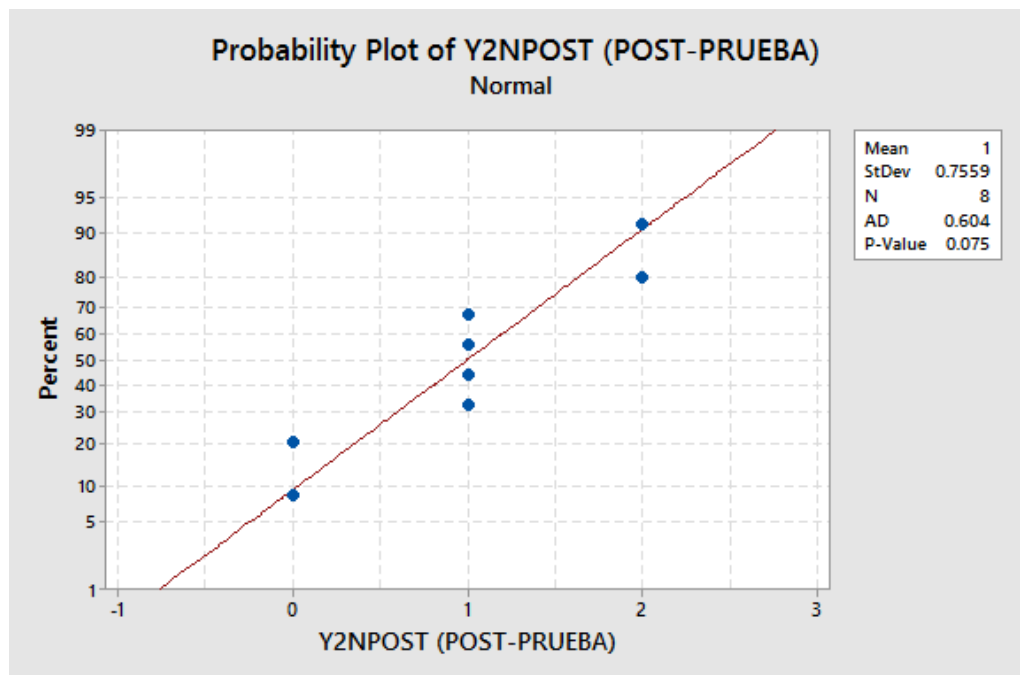


Gráfico 10: Trama de Probabilidad del indicador Numero de correcciones de Matricula al dia (Y2NPOST) (POST-PRUEBA)

✓ **Interpretación del Gráfico**

En el gráfico se observa la prueba de normalidad de Anderson-Darling en la que $p = 0.075$ es mayor que el nivel de significancia $\alpha = 0.05$ esto significa que los datos para este indicador siguen una distribución normal. Además del histograma se puede deducir que por tener un sesgo de 0 estamos frente a una simetría, y una Curtosis de -0.7, que nos indica que se trata de una curva platocúrtica.

➤ Resumen estadístico de la Pre-Prueba y Post Prueba

Indicador	Pre-Prueba									Post-Prueba								
	MEDIA	DES. EST.	VARIANZA	COEF. VAR.	MEDIANA	MODA	VARIABLE	SESGO	CURTOSIS	MEDIA	DES. EST.	VARIANZA	COEF. VAR.	MEDIANA	MODA	VARIABLE	SESGO	CURTOSIS
Y1	12.6	2.779	7.90167931	0.229611751	12.09	15.4	Y1TPRE	0.3343	-0.47224711	0.1567	0.06224	0.00349443	0.402499801	0.14	0.11	Y1TPOST	2.109875	5.47866042
Y2	5.75	2.252	5.07142857	0.391649261	5.5	5	Y2NPRE	-0.15043711	-0.26883555	1	0.755938946	0.57142857	0.755928946	1	1	Y2TPOST	0	-0.7

5.6 Validación de la Hipótesis por Indicador

5.6.1 Validación de la Hipótesis de tiempo de matrícula por alumno.

La aplicación del rediseño de procesos con la metodología BPM mejora significativamente en el proceso de tiempo de matrícula por alumno de la Oficina General de Matricula, Registro y Estadística de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

✓ **Hipótesis Nula**

H_0 : La aplicación del rediseño de procesos con la metodología BMP da resultados negativos en el proceso de tiempo el tiempo proceso de matrícula por alumno de la Oficina General de Matricula, Registro y Estadística de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

✓ **Hipótesis Alterna**

H_a : La aplicación del rediseño de procesos con la metodología BMP da resultados positivos en el proceso de tiempo el tiempo proceso de matrícula por alumno de la Oficina General de Matricula, Registro y Estadística de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

✓ **Hipótesis Estadística**

Puesto que los datos no siguen una distribución normal, entonces se aplicará la prueba de Mann-Whitney²⁴.

Sean:

u_1 : Mediana de los tiempos de proceso de matrícula por alumno de la pre prueba.

u_2 : Mediana de los tiempos de proceso de matrícula por alumno de la post prueba.

$$H_a: u_1 - u_2 \neq 0$$

$$H_0: u_1 - u_2 = 0$$

²⁴ Libro virtual. 1ra Edición. 2013.

http://www.dm.uba.ar/materias/optativas/metodos_no_parametricos_1/2013/2/NoparI08.pdf

5.6.1.1 Prueba de Man-Whitney²⁵ e IC: Y1TPRE, Y2TPOST

	N	Mediana
Y1TPRE	357	12.09
Y1TPOST	357	0.14

Tabla 11: Prueba de Mann-Whitney para Y1TPRE y Y2TPOST.

La estimación del punta para $n_1 - n_2$ es 11.940

95.0 El porcentaje IC para $n_1 - n_2$ es (11.300, 12.890)

$W=191352.0$

Prueba de $n_1 = n_2$ vs. $n_1 \neq n_2$ es significativa en 0.0000

La prueba es significativa en 0.0000 (ajustado por empates).

Interpretación: Como el p-value 0.0000 (ajustado por empates), es menor que 0.05 no se acepta hipótesis nula. Es decir; que hay evidencia estadística para concluir que la aplicación del rediseño de procesos con la metodología BMP da resultados positivos en el proceso de tiempo el tiempo proceso de matrícula por alumno de la Oficina General de Matricula, Registro y Estadística de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

5.6.1.2 Nivel de significancia ($\alpha =5\%$)

PRE PRUEBA (Y_1)		POST PRUEBA (Y_1)	
n	357	n	357
Media	12.6	Media	0.1567
Desv. Est.	2.779	Desv. Est.	0.06224

Tabla 12: Prueba de Hipótesis del Tiempo de Matricula por alumno.

²⁵ Pruebas no paramétricas. Miniman.
<http://academic.uprm.edu/eacuna/miniman11sl.pdf>

5.6.1.3 Decisión

Como el estadístico de Mann-Whitney $w=191352.0$ rechazamos la hipótesis nula y nos quedamos con la hipótesis alterna, lo que significa que si hay diferencia significativa entre las medianas de la pre prueba y post prueba para el tiempo de matrícula de un alumno.

Con esto confirmamos que la aplicación del rediseño de procesos con la metodología BPM da resultados positivos proceso de tiempo de matrícula de matrícula por alumno de la Oficina General de Matricula, Registro y Estadística de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

5.6.2 Validación de la hipótesis para el número de correcciones realizadas al día:

Si se aplica el rediseño de procesos con la metodología BPM **entonces influye en** el número de correcciones de matrícula realizadas al día en la Oficina General de Matricula, Registro y Estadística de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

✓ Hipótesis Nula

H_0 : La aplicación del rediseño de procesos con la metodología BMP da resultados negativos en el número de correcciones de matrícula realizadas al día en la Oficina General de Matricula, Registro y Estadística de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

✓ Hipótesis Alterna

H_a : La aplicación del rediseño de procesos con la metodología BMP da resultados positivos en el número de correcciones de matrícula realizadas al día en la Oficina General de Matricula, Registro y Estadística de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

✓ **Hipótesis Estadística**

Sean:

u_1 : Media del número de correcciones realizadas al día de la pre-prueba.

u_2 : Media del número de correcciones realizadas al día de la post-prueba.

$$H_a: u_1 - u_2 \neq 0$$

$$H_0: u_1 - u_2 = 0$$

✓ Nivel de significancia: $\alpha = 5\%$

PRE PRUEBA (Y_1)		POST PRUEBA (Y_2)	
n	8	n	8
Media	5.75	Media	1
Desv. Est.	2.252	Desv. Est.	0.755

Tabla 13: nivel de significancia

Prueba de hipótesis del número de correcciones realizadas al día.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}} \times \sqrt{\frac{n_1 \times n_2 (n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}}$$

Donde:

\bar{x}_1 = Media de la muestra (Pre-Prueba).

\bar{x}_2 = Media de la muestra (Post-Prueba).

s_1^2 = Desviación estándar (Pre-Prueba).

s_2^2 = Desviación estándar (Post-Prueba).

n_1 = Número de datos (Pre-Prueba).

n_2 = Número de datos (Post-Prueba).

$$t = \frac{5.75 - 1}{\sqrt{(8-1)2.252 + (8-1)0.755}} \times \sqrt{\frac{8 \times 8 (8 + 8 - 2)}{8 + 8}}$$

$$t = \frac{4.75}{\sqrt{15.76 + 5.2850}} \times \sqrt{56}$$

$$t = \frac{4.75}{\sqrt{21.0450}} \times \sqrt{56}$$

$$t = \frac{4.75}{4.587} \times 7.48331$$

$$t = 7.749230978853281 \approx 7.75$$

✓ Grados de libertad:

$$g_l = n_1 + n_2 - 2$$

$$g_l = 8 + 8 - 2$$

$$g_l = 14$$

✓ Veamos la tabla t Student con:

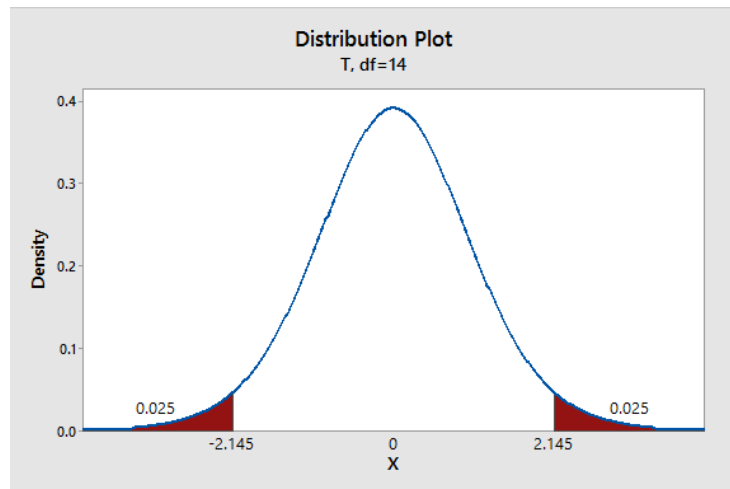


Gráfico 11: Trama de Distribucion T

$\alpha = 0.05$, entonces

$$\frac{\alpha}{2} = \frac{0.05}{2} = 0.025$$

$$P[t_{(14)} \leq -t_c] = 0.025 ; P[t_{(14)} \geq t_c] = 0.025$$

$$1 - P[t_{(14)} < t_c] = 0.025$$

$$P[t_{(14)} < t_c] = 1 - 0.025$$

$$P[t_{(14)} < t_c] = 0.975$$

$$\therefore \begin{cases} t_c = 2.14 \\ t_c = -2.14 \end{cases}$$

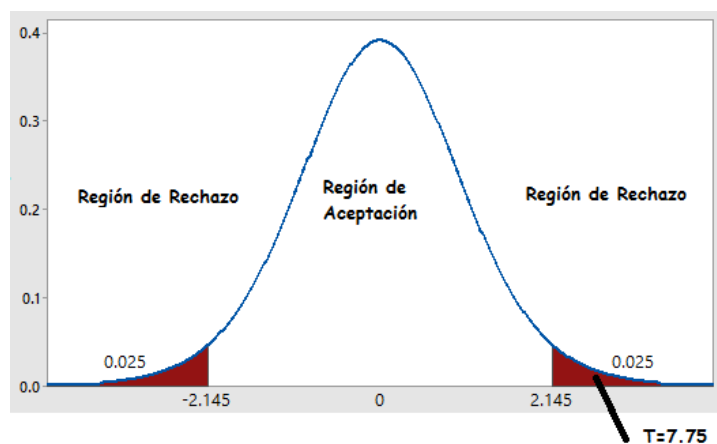


Gráfico 12: Trama de Distribución T (Región de Aceptación/Rechazo)

✓ **Toma de decisión:**

Como $7.75 = t > t_c = 2.14$, entonces rechazamos la hipótesis nula y nos quedamos con la hipótesis alterna, lo que significa que si hay diferencia significativa entre las medias de pre prueba y la post prueba para el número de correcciones de matrícula realizadas al día.

Con esto confirmamos que la aplicación del rediseño de procesos con la metodología BMP da resultados positivos en el número de correcciones de matrícula realizadas al día en la Oficina General de Matricula, Registro y Estadística de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

5.7 ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Se realizó un estudio con alumnos de la Facultad de Ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

La muestra fue recolectada el viernes 28 de noviembre del 2014, realizada por los encargados de la investigación. La muestra se recolecto por los investigadores con el apoyo de los alumnos. La muestra estuvo constituida por 357 alumnos a los cuales se le planteo la siguiente interrogante:

“¿Estás de acuerdo con la aplicación de un nuevo proceso de matrícula?”

Tabla 14: Cuadro de resultados de la encuesta aplicada

Cantidad total	357
Alumnos en acuerdo	219
Alumnos en desacuerdo	92
No se presentaron	46

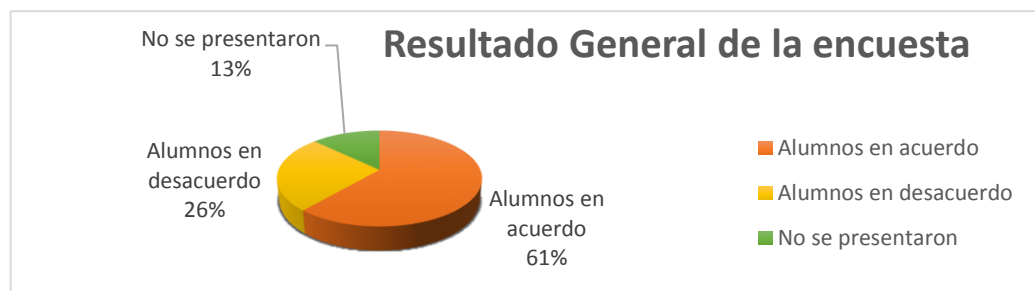
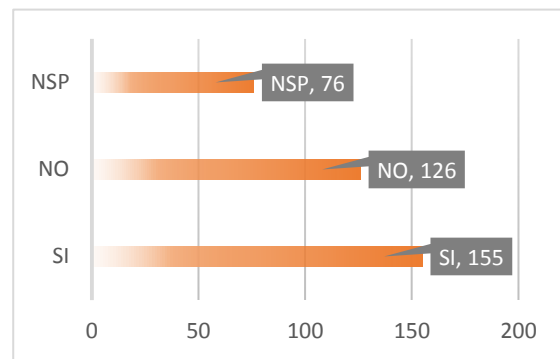


Gráfico 13: Resultado de la encuesta

5.7.1.1 Resultados individuales de las preguntas aplicadas

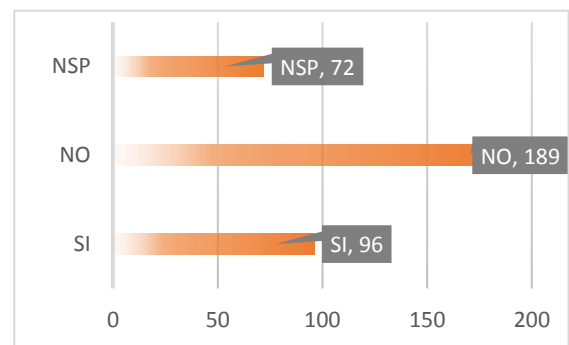
- ✓ ¿Cree Ud. que el actual proceso de matrícula se realiza de manera adecuada?

SI	155
NO	126
NSP	76



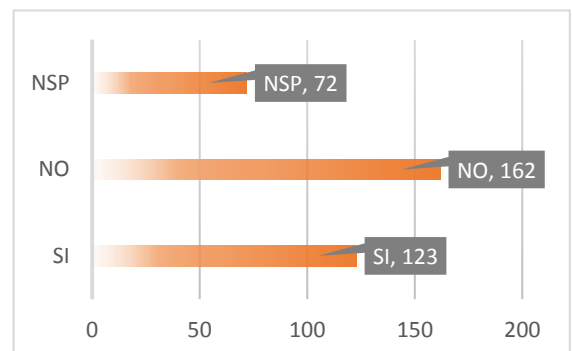
- ✓ ¿Se ha brindado toda la explicación clara acerca de cómo matricularse y donde puede hacer consultas?

SI	96
NO	189
NSP	72



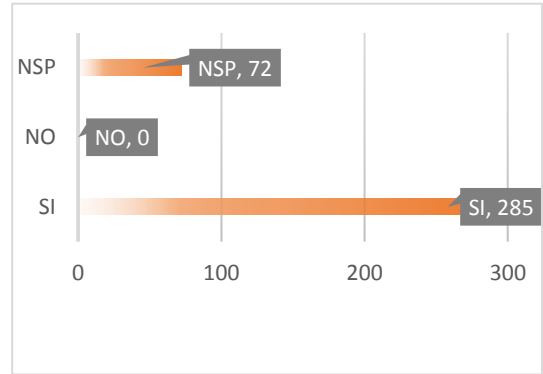
- ✓ ¿Ha entendido cual es el proceso actual de matrícula cuando hace la consulta en la facultad?

SI	123
NO	162
NSP	72



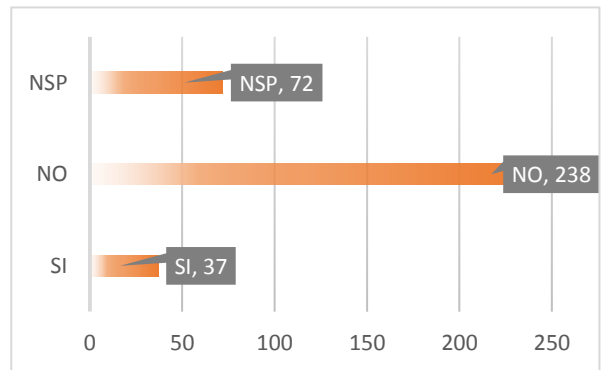
✓ ¿Cree Ud. que es importante conocer exactamente el proceso de matrícula?

SI	285
NO	0
NSP	72



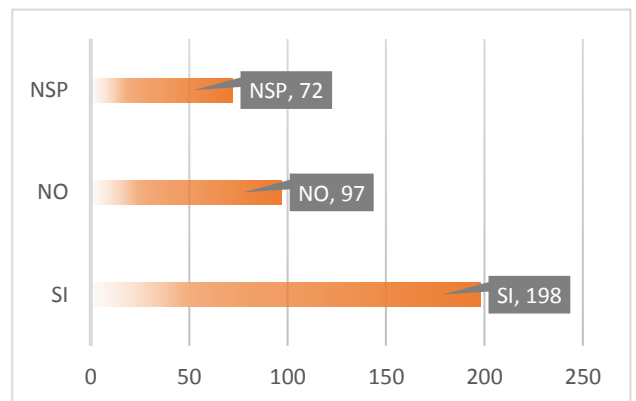
✓ ¿Considera Ud. que el proceso de matrícula hace uso de la tecnología necesaria para su desarrollo?

SI	37
NO	238
NSP	72



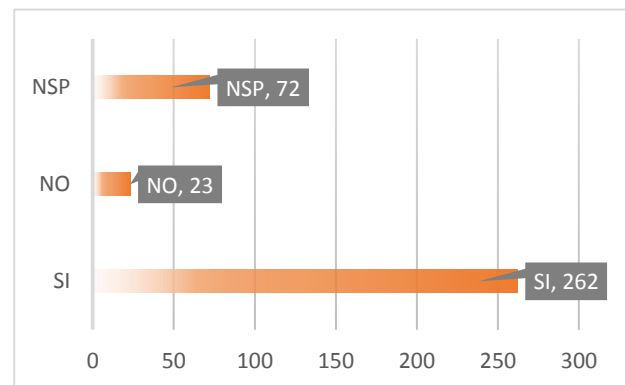
✓ ¿Considera Ud. que en el proceso de matrícula existe alguna pérdida o deterioro de información?

SI	198
NO	97
NSP	72



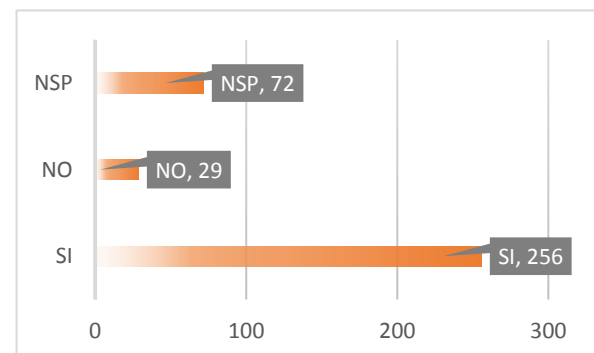
✓ ¿Cree Ud. que se debe cambiar el proceso actual de matrícula?

SI	262
NO	23
NSP	72



✓ ¿Estaría Ud. de acuerdo con la optimización del proceso actual de matrícula?

SI	256
NO	29
NSP	72

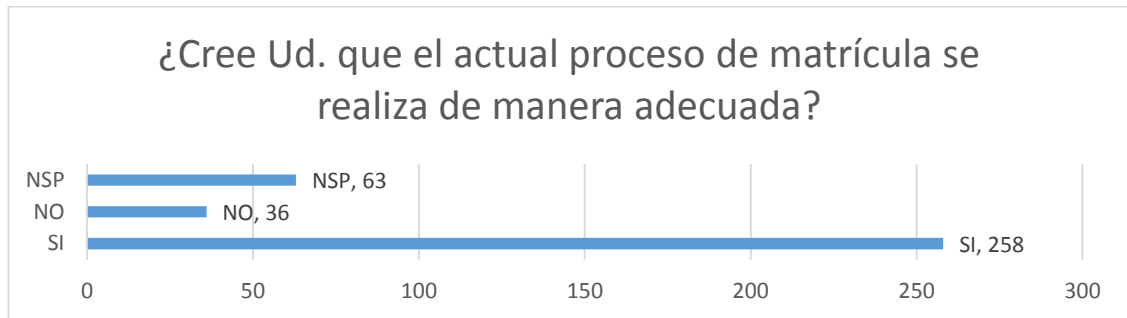


- **INTERPRETACIÓN:**

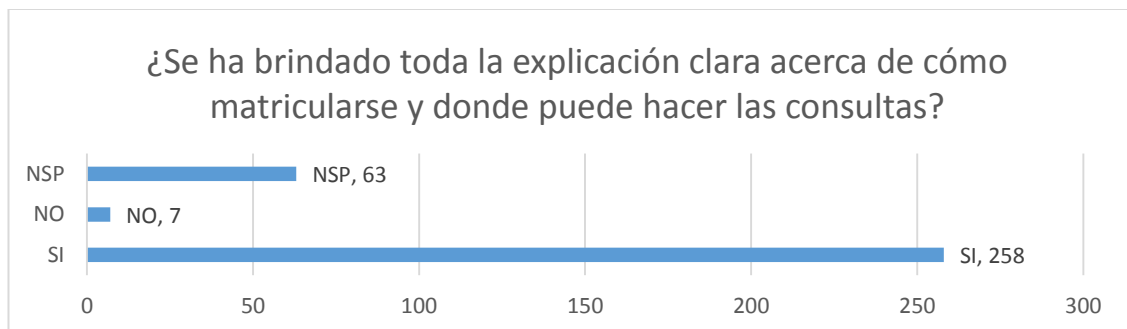
Vemos en la gran mayoría de gráficos resultantes que la tendencia de las respuestas de las personas encuestadas es de forma negativa hacia el proceso actual de matrícula. Muchos de estos resultados se deben (gracias a los propios comentarios de los encuestados) a la falta de información por parte de los estudiantes y la poca información que obtienen de los procesos que intervienen en lo que sería el proceso general de matrícula.

5.7.1.2 RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA (POST-PRUEBA)

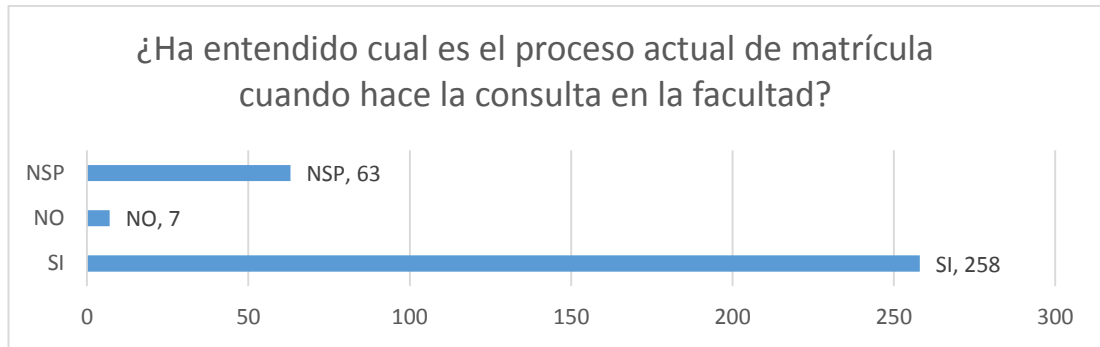
PREGUNTA 01	SI	NO	NSP
¿Cree Ud. que el actual proceso de matrícula se realiza de manera adecuada?	258	36	63



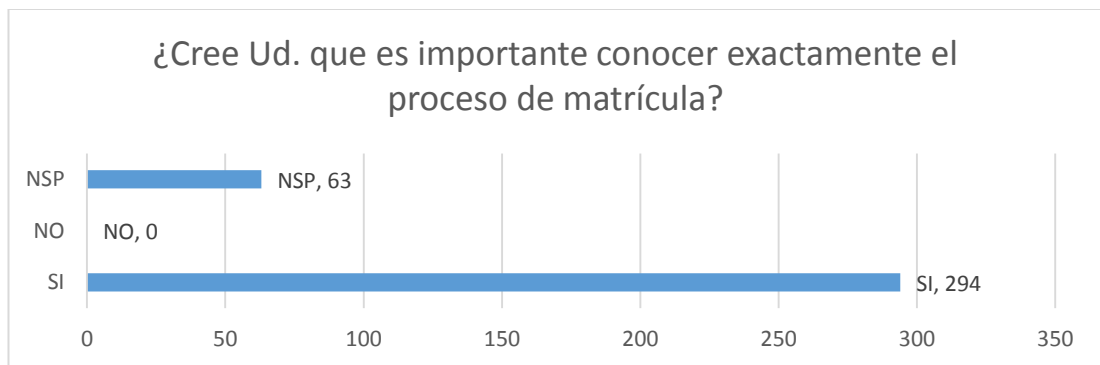
PREGUNTA 02	SI	NO	NSP
¿Se ha brindado toda la explicación clara acerca de cómo matricularse y donde puede hacer las consultas?	258	7	63



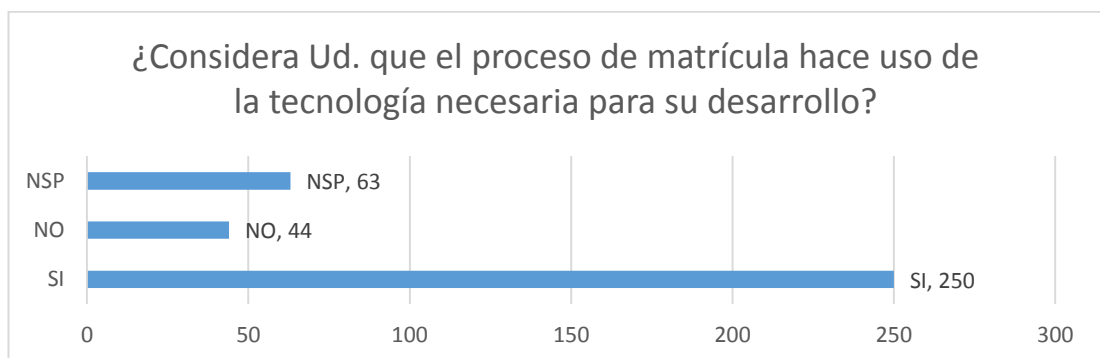
PREGUNTA 03	SI	NO	NSP
¿Ha entendido cual es el proceso actual de matrícula cuando hace la consulta en la facultad?	258	7	63



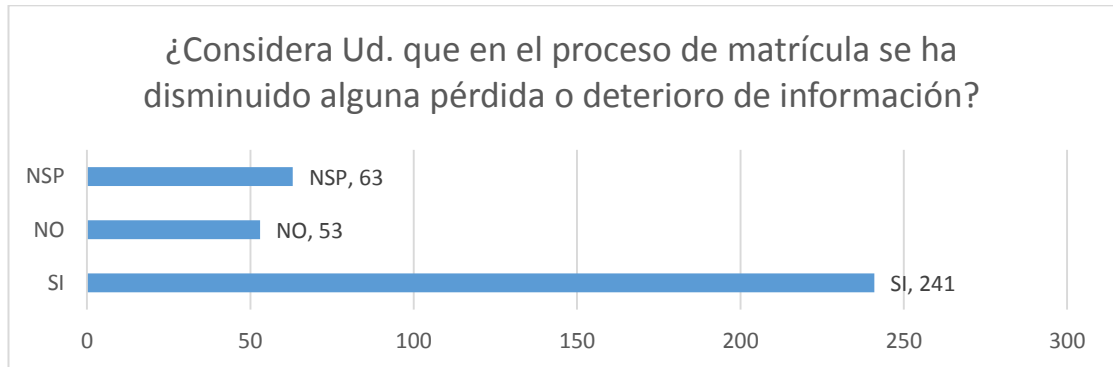
PREGUNTA 04	SI	NO	NSP
¿Cree Ud. que es importante conocer exactamente el proceso de matrícula?	294	0	63



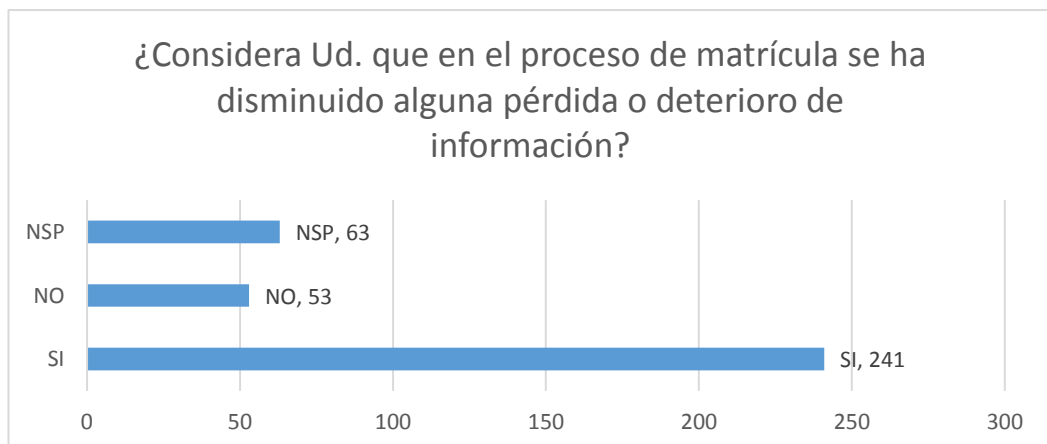
PREGUNTA 05	SI	NO	NSP
¿Considera Ud. que el proceso de matrícula hace uso de la tecnología necesaria para su desarrollo?	250	44	63



PREGUNTA 06	SI	NO	NSP
¿Considera Ud. que en el proceso de matrícula se ha disminuido alguna pérdida o deterioro de información?	241	53	63



PREGUNTA 07	SI	NO	NSP
¿Considera Ud. que en el proceso de matrícula se ha disminuido alguna pérdida o deterioro de información?	241	53	63



6 MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 15: MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA					
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA	POBLACION
<p>1. PROBLEMA PRINCIPAL</p> <p>¿En qué medida la aplicación del rediseño de procesos con la metodología BPM influye en el proceso de matrícula en la Oficina General de Matricula, Registro y Estadística de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica?</p>	<p>1. OBJETIVO PRINCIPAL</p> <p>Determinarla medida en que la aplicación de rediseño de proceso con la metodología BPM influye en el proceso de matrícula de la Oficina General de Matricula, Registro y Estadística de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica</p> <p>2. OBJETIVOS ESPECIFICOS</p> <p>✓ Rediseñar el proceso actual.</p> <p>✓ Evaluar los resultados del nuevo proceso.</p>	<p>1. HIPOTESIS GENERAL</p> <p>La aplicación del rediseño de procesos con la metodología BPM mejora significativamente el proceso de matrícula de la Oficina General de Matricula, Registro y Estadística de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.</p>	<p>1. VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>Y=Proceso de matrícula de la Oficina General de Matricula, Registro y Estadística de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica</p> <p>2. VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>X= Rediseño de procesos.</p>	<p>1. TIPO DE INVESTIGACION</p> <p>De acuerdo al propósito de la investigación, naturaleza del problema y objetivos formulados, el presente estudio reúne las condiciones suficientes para ser calificado como una investigación aplicada, porque se inclina a la aplicación y la utilización de los conocimientos de la información obtenida.</p> <p>2. NIVEL DE INVESTIGACION</p> <p>Es una investigación "descriptiva" en la primera instancia para luego pasar a ser "correlacional", de acuerdo a la finalidad de la misma</p> <p>3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION</p> <p>El método de la investigación es el método científico.</p> <p>4. DISEÑO DE LA INVESTIGACION</p> <p>El diseño de la investigación es "experimental" ya que se realiza un estudio de las variables; en este caso el tiempo de matrícula para determinar el diseño de un nuevo proceso de matrícula.</p>	<p>1. POBLACION</p> <p>La población de la investigación está constituida por todos los procesos de matrícula que se realizan en la Oficina General de Matricula, Registro y Estadística en el periodo académico 2015-I</p> <p>2. MUESTRA</p> <p>La muestra de esta investigación se llevará a cabo en la Facultad de "Ingeniería de Sistemas" de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.</p> <p>Es una parte representativa de la población y estará constituida por "415 procesos" de matrícula que representa el 3,39% de la población total.</p>

FUENTE: Elaboración propia

7 CONCLUSIONES

A continuación se presenta una serie de planteamientos generales a manera de conclusiones obtenidas en el desarrollo de la presente investigación:

7.1 Conclusiones parciales

Las conclusiones se tienen en base a los resúmenes de los cuadros mostrados en la investigación, como son los estadísticos de la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación.

- ✚ Para el indicador TIEMPO DE REGISTRO DE MATRICULAS. Según el cuadro de resumen que la media en la pre prueba es de 12.6 minutos y en la post-prueba es de 0.1567 minutos, lo que significa que en la post-prueba se ha disminuido el tiempo de registro de la matrícula. Además se tiene que su coeficiente de variación $CV1=0.2296$ en la pre prueba es menor que el coeficiente de variación $CV2=0.4029$ en la post-prueba, quiere decir que en la post-prueba los tiempos son más homogéneos respecto al tiempo de registro de matrícula.
- ✚ Para el indicador NUMERO DE CORRECCIONES DE MATRICULA AL DIA. Según el cuadro de resumen se tiene que se realizan $5.75 \approx 6$ correcciones diarias y en la post prueba se realiza 1 correccionlo que significa que en la post-prueba han disminuido significativamente la cantidad de correcciones realizadas al día. Además se tiene que su coeficiente de variación es $CV2=0.7569$ en la post-prueba lo cual quiere expresa la disminución de correcciones realizadas al día.

7.2 Conclusiones generales

En las pruebas de hipótesis de las diferencias de medias por cada indicador se llegó a las siguientes conclusiones:

- INDICADOR 1:

Como el estadístico de Mann-Whitney $w=191352.0$ rechazamos la hipótesis nula y nos quedamos con la hipótesis alterna, lo que significa que si hay diferencia significativa entre las medianas de la pre prueba y post prueba para el tiempo de matrícula de un alumno.

Con esto confirmamos que la aplicación del rediseño de procesos con la metodología BPM da resultados positivos proceso de tiempo de matrícula de matrícula por alumno de la Oficina General de Matricula, Registro y Estadística de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

 INDICADOR 2:

Como $7.75 = t > t_c = 2.14$, entonces rechazamos la hipótesis nula y nos quedamos con la hipótesis alterna, lo que significa que si hay diferencia significativa entre las medias de pre prueba y la post prueba para el número de correcciones de matrícula realizadas al día.

Con esto confirmamos que la aplicación del rediseño de procesos con la metodología BMP da resultados positivos en el número de correcciones de matrícula realizadas al día en la Oficina General de Matricula, Registro y Estadística de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.

7.2.1 Conclusión general

Tal como se ha explicado y analizado a lo largo del desarrollo de la investigación, se ha conseguido el objetivo propuesto en la primera etapa, ya que se logró demostrar que utilizando la metodología BPM se reducen significativamente los tiempos que demanda el proceso de matrícula unitario , además de reducir las correcciones diarias.

8 RECOMENDACIONES

- ✚ Se recomienda ampliar la investigación con el fin de seguir mejorando el proceso de matrícula, de esta forma se puede implementar y unificar en todas las facultades de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica con la finalidad de realizar el proceso de matrícula de una manera más eficiente y rápida.
- ✚ Se recomienda realizar las pruebas necesarias antes de implementar un único proceso para las diferentes facultades con la finalidad de obtener información respecto a los diferentes inconvenientes que se puedan presentar y poder ser mejorados antes de la unificación.
- ✚ Se recomienda que los pagos efectuados en las cajas de la universidad se realicen por medio de la **banca privada** así se reduciría el tiempo que le demanda a un alumno realizar sus pagos en las distintas modalidades de matrículas que existen (Regular, Irregular, Extemporáneo, Ingresante, Repitente, Re-ingresante, etc.), ya que podrían realizar sus pagos por internet (Banca por Internet).
- ✚ La presente tesis puede servir como base para posteriores estudios relacionados con el proceso de matrículas en una universidad puesto que es un tema de vital importancia en el desarrollo académico dentro de cualquier institución que brinda servicios educativos.

9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- INEI. II Censo Nacional Universitario 2010. Principales resultados. Lima, Perú. Enero 2011.
- Dirección de Estadística ANR. Estadísticas Universitarias 2012.
- Gustavo Adolfo Castaño Giraldo. Optimización del proceso Administrativo en el manejo de información. Universidad Católica de Pereira. 2013.
- Hernán Molina Serrano. Rediseño del Proceso de Matrícula para los Alumnos nuevos regulares de la Universidad de Chile. Santiago de Chile, 2013.
- Elena J. Martínez. Métodos No Paramétricos. 1ra Edición. Colombia. 2013.
- Joan Guardia olmos y Maribel. Esquemas de Estadística: aplicaciones en intervención ambiental. Edición Universal. Barcelona. Casa del Libro. 2013.
- Minitab17, S. (2016). *¿Por qué debo usar una prueba de Mann-Whitney?* - Minitab.Support.minitab.com. Retrieved 4 October 2016, from <http://support.minitab.com/es-mx/minitab/17/topic-library/basic-statistics-and-graphs/hypothesis-tests/nonparametrics-tests/why-use-mann-whitney/>
- Acuña, E. (2016). *Pruebas no Paramétricas*. ACADEMIA DE LA UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGUEZ. Retrieved 4 October 2016, from <http://academic.uprm.edu/eacuna/miniman11sl.pdf>
- Minitab17, S. (2016). *Cálculo de la estimación de punto para ETA1 - ETA2, W y el valor p para la prueba de Mann-Whitney* - Minitab. Support.minitab.com. Retrieved 4 October 2016, from <http://support.minitab.com/es-mx/minitab/17/topic-library/basic-statistics->

[and-graphs/hypothesis-tests/nonparametrics-tests/calculating-mann-whitney-statistics/](#)

- Minitab17, S. (2016). *Prueba de normalidad - Minitab. Support.minitab.com*. Retrieved 4 October 2016, from <http://support.minitab.com/es-mx/minitab/17/topic-library/basic-statistics-and-graphs/introductory-concepts/normality/test-for-normality/>
- Fórmulas, U. (2014). *Curtosis. Universo Formulas*. Retrieved 4 October 2016, from <http://www.universoformulas.com/estadistica/descriptiva/curtosis/>
- Minitab17, S. (2016). *Crear un histograma con datos de frecuencia - Minitab. Support.minitab.com*. Retrieved 4 October 2016, from <http://support.minitab.com/es-mx/minitab/17/topic-library/basic-statistics-and-graphs/graphs/graphs-of-distributions/histograms/create-a-histogram-with-frequency-data/>
- *¿Por qué debo usar una prueba Z de 1 muestra? - Minitab. (2016). Support.minitab.com*. Retrieved 4 October 2016, from <http://support.minitab.com/es-mx/minitab/17/topic-library/basic-statistics-and-graphs/hypothesis-tests/tests-of-means/why-use-1-sample-z/>
- Álvarez Gonzáles, F. (2016). *Distribución Normal. Métodos Estadísticos*. Retrieved 4 October 2016, from <http://www2.uca.es/serv/fag/fct/downloads/tema5.pdf>
- Mellado Bosque, J. (2016). *Distribución Normal. Tabla Z Positivo*. Retrieved 4 October 2016, from <http://www.uaaan.mx/~jmelbos/tablas/tabest.pdf>
- Office 365, S. (2016). *PRUEBA.Z (función PRUEBA.Z) - Soporte técnico de Office. Support.office.com*. Retrieved 4 October 2016, from <https://support.office.com/es-es/article/PRUEBA-Z-funci%C3%B3n-PRUEBA-Z-8f33be8a-6bd6-4ecc-8e3a-d9a4420c4a6a>

- Minitab17, S. (2016). *Acerca de las hipótesis nula y alternativa* - Minitab. Support.minitab.com. Retrieved 4 October 2016, from <http://support.minitab.com/es-mx/minitab/17/topic-library/basic-statistics-and-graphs/hypothesis-tests/basics/null-and-alternative-hypotheses/>
- Minitab17, S. (2016). *¿Qué son los errores de tipo I y tipo II?* - Minitab. Support.minitab.com. Retrieved 4 October 2016, from <http://support.minitab.com/es-mx/minitab/17/topic-library/basic-statistics-and-graphs/hypothesis-tests/basics/type-i-and-type-ii-error/>
- Minitab17, S. (2016). *¿Qué es un estadístico de prueba?* - Minitab. Support.minitab.com. Retrieved 4 October 2016, from <http://support.minitab.com/es-mx/minitab/17/topic-library/basic-statistics-and-graphs/hypothesis-tests/basics/what-is-a-test-statistic/>
- Minitab17, S. (2016). *¿Por qué debo usar una prueba t de 1 muestra?* - Minitab. Support.minitab.com. Retrieved 4 October 2016, from <http://support.minitab.com/es-mx/minitab/17/topic-library/basic-statistics-and-graphs/hypothesis-tests/tests-of-means/why-use-1-sample-t/>
- Minitab17, S. (2016). *Tipos de pruebas t* - Minitab. Support.minitab.com. Retrieved 4 October 2016, from <http://support.minitab.com/es-mx/minitab/17/topic-library/basic-statistics-and-graphs/hypothesis-tests/tests-of-means/types-of-t-tests/>
- Minitab17, S. (2016). *¿Qué es un valor t?* - Minitab. Support.minitab.com. Retrieved 4 October 2016, from <http://support.minitab.com/es-mx/minitab/17/topic-library/basic-statistics-and-graphs/hypothesis-tests/tests-of-means/what-is-a-t-value/>
- Minitab17, S. (2016). *¿Qué prueba no paramétrica o paramétrica debo usar?* - Minitab. Support.minitab.com. Retrieved 4 October 2016, from <http://support.minitab.com/es-mx/minitab/17/topic-library/basic-statistics-and-graphs/hypothesis-tests/nonparametrics-tests/which-test-should-i-use/>

- Marín Fernandez, J. (2010). *Tablas Estadísticas. Universidad de Murcia - España*. Retrieved 4 October 2016, from <http://www.um.es/docencia/jmarinfe/e-grado-informacion/2010-2011/Tablas-2010-11.pdf>
- Community, A. (2016). *How to start | ARIS BPM Community. Ariscommunity.com*. Retrieved 5 October 2016, from <http://www.ariscommunity.com/aris-express/how-to-start>
- Community, A. (2016). *Table of contents of ARIS Express help | ARIS BPM Community. Ariscommunity.com*. Retrieved 5 October 2016, from <http://www.ariscommunity.com/help/aris-express>

10 ANEXOS

Anexo 1: Documentación del proceso general de matrícula

11 Historial de Revisiones

Fecha	Versión	Cambios en la versión	Autor
26/05/2015	1.0	Detalle Caso de uso general	Huamán García Carmen
27/05/2015	1.1	Detalle Caso de uso ventas	Huamán García Carmen

DETALLE DE CASO DE USO: PROCESO DE MATRICULA

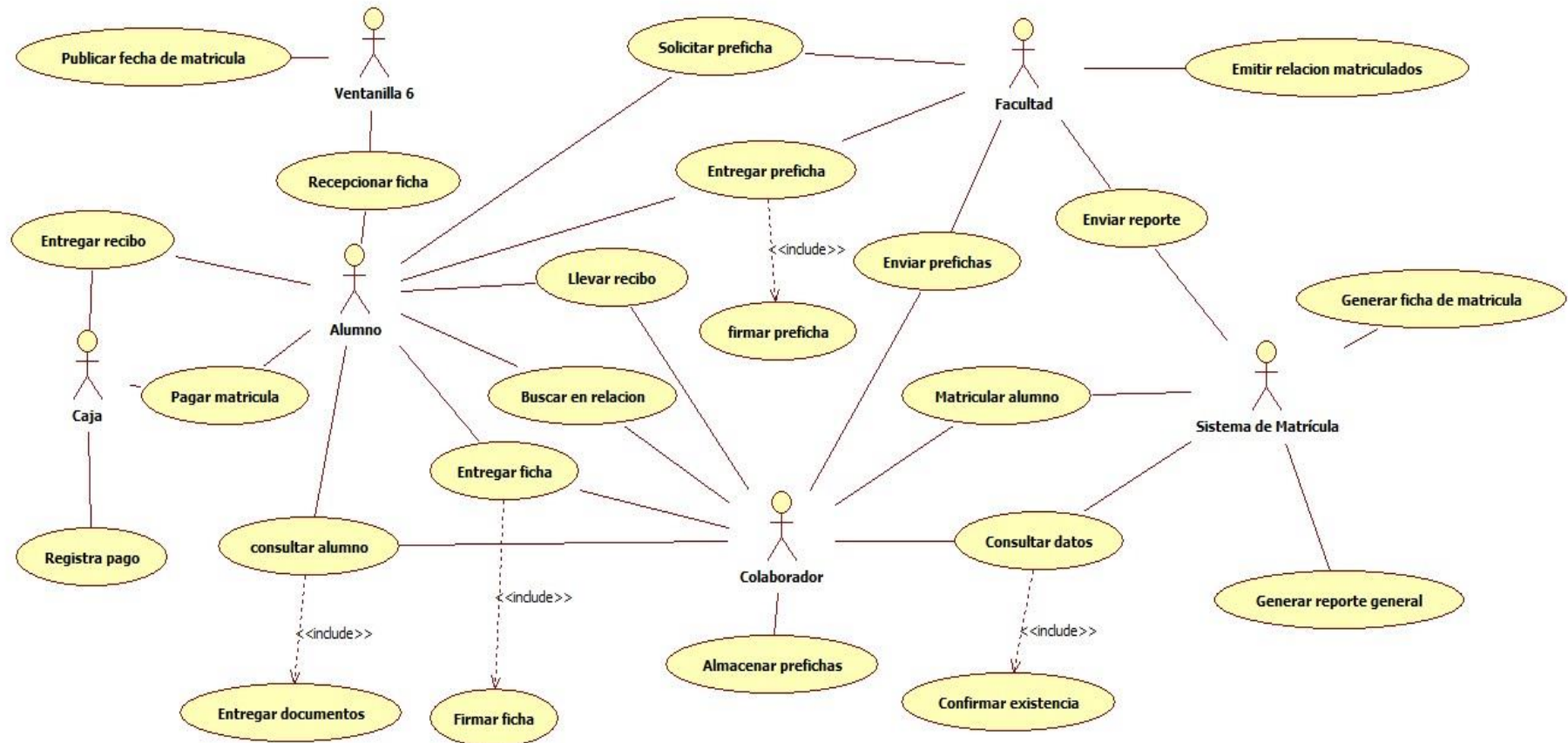


Ilustración 5: Proceso general de matrícula

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
ACTORES	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ALUMNO ✓ FACULTAD ✓ CAJA ✓ VENTANILLA 5 ✓ COLABORADOR ✓ SISTEMA DE MATRICULA
DESCRIPCION	Proceso general de matricula
PRE-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> - El alumno debe estar en las listas de estudiantes de la UNICA, en el caso de ser ingresante. - El alumno debe haber aprobado todos los cursos que especifiquen que puede promoverse de ciclo. - El alumno deberá contar con su record académico para poder verificar el estado en el que se encuentra. - Para todas las diferentes modalidades el alumno deberá presentar su pre-ficha de matrícula.
OBJETIVOS:	Realizar el proceso de matrícula de una manera más eficiente y rápida.
FLUJO NORMAL:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se publica la fecha de matrículas. 2. El alumno se acerca a la ventanilla de pagos (Caja) para hacer efectivo el pago de su derecho de matrícula. 3. El alumno se acerca a la facultad para solicitar si pre-ficha de matrícula. 4. El alumno se acerca a la ventanilla 6 y entrega su pre-ficha y recibo de matrícula. 5. El colaborador verifica que los datos sean correctos. 6. El colaborador ingresa al sistema de matrículas para

	<p>comprobar que el alumno se encuentre apto para realizar la matrícula.</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. El sistema de matrícula verifica la existencia de la información del alumno en la base de datos. 8. El colaborador ingresa al sistema de matrículas y procesa a registrar la información del alumno. 9. El colaborador imprime la ficha de matrícula. 10. El alumno firma la ficha de matrícula. 11. El colaborador entrega una copia de la ficha de matrícula al alumno. 12. El alumno se dirige a su facultad y entrega la copia de su ficha de matrícula en la oficina correspondiente.
FLUJO ALTERNO 2	<p>En caso que el alumno lleve cursos a cargo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deberá realizar el pago por el derecho de volver a llevar dichos cursos en la ventanilla de caja
FUJO ALTERNO 3	<ol style="list-style-type: none"> 1. El alumno debe de completar su pre-ficha de matrícula con los cursos que le corresponden. 2. El alumno debe de firmar su pre-ficha.
FLUJO ALTERNO 4	<p>Para el proceso general:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El alumno deberá de presentar su pre-ficha de matrícula y su recibo de pago. <p>Para casos de doble ingreso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El alumno deberá presentar su recibo de pago, una resolución de anulación de una carrera y su pre-ficha. <p>En caso de ser exonerado:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Presentar documentación que acredite la condición de exonerado. En los siguientes casos: <ul style="list-style-type: none"> - Ser hijo de servidor/ trabajador. - Ocupar tercio superior.

	<ul style="list-style-type: none"> - Matrícula social (bajos recursos) presenta recibo por un monto mínimo (S/15.00)
FLUJO ALTERNO 5	<ol style="list-style-type: none"> 1. El colaborador deberá verificar que el alumno se encuentre en las listas que remiten desde las facultades.
FLUJO ALTERNO 6	<p>En caso que el alumno presente un doble ingreso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El colaborador deberá verificar en el sistema de registro que el alumno no haya tenido un doble ingreso, de lo contrario deberá informarlo para que este procesa a hacer una solicitud de anulación de una carrera para poder seguir con el flujo normal de la matrícula.
POST CONDICIONES	<p>El alumno ingresara al sistema como MATRICULADO según el ciclo al cual corresponda.</p>

Anexo 2: Documentación proceso de matrícula (específico)

13 Historial de Revisiones

Tabla 16: historial de revisiones - CDU

Fecha	Versión	Cambios en la versión	Autor
26/05/2015	1.0	Detalle Caso de uso general	Huamán García Carmen
27/05/2015	1.1	Detalle Caso de uso ventas	Huamán García Carmen

DETALLE DE CASO DE USO: PROCESO DE MATRICULA

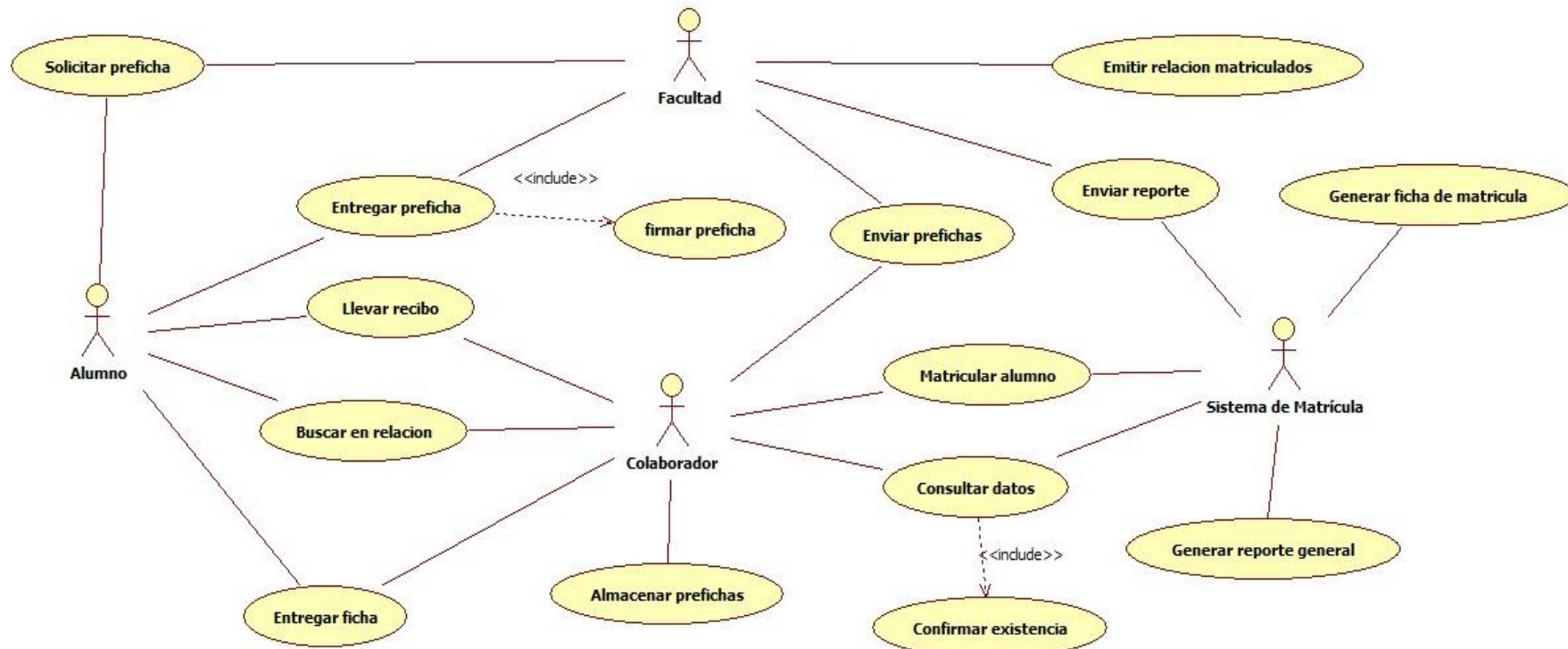


Ilustración 6: Proceso de matrícula (especifico)

Tabla 17: Documentación del caso de uso del proceso de matrícula - ESPECÍFICO

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
ACTORES	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ALUMNO ✓ FACULTAD ✓ VENTANILLA 5 ✓ COLABORADOR ✓ SISTEMA DE MATRICULA
DESCRIPCION	Proceso de matrícula específico
PRE-CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> - El alumno debe estar en las listas de estudiantes de la UNICA, en el caso de ser ingresante. - El alumno debe haber aprobado todos los cursos que especifiquen que puede promoverse de ciclo.
OBJETIVOS:	Realizar el proceso de matrícula de una manera más eficiente y rápida.
FLUJO NORMAL:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El alumno solicita su pre-ficha en su facultad. 2. El encargado de la facultad remitirá las listas de alumnos aptos para matricularse a la OGMRE. 3. El alumno se dirige a la ventanilla correspondiente en la OGMRE para realizar su proceso de matrícula. 4. El colaborador solicitará al alumno su pre-ficha y su recibo de pago por derecho de matrícula. 5. El colaborador verificará que el alumno se encuentre en las listas que han sido enviadas por la facultad. 6. El colaborador procederá a ingresar los datos del alumno en el sistema.

	<ol style="list-style-type: none"> 7. El sistema almacena la información ingresada en la base de datos actualizada. 8. El colaborador imprimirá la ficha de matrícula del alumno. 9. El alumno procede a firmarla y le devuelve la ficha al colaborador. 10. El colaborador entregara al alumno una copia firmada de la ficha de matrícula al alumno y procederá a almacenar la otra copia junto con los documentos presentados por el alumno. 11. El sistema genera un reporte general de todos los alumnos matriculados. 12. Se envía un reporte a las facultades con las listas oficiales de alumnos matriculados. 13. La facultad publica la relación de alumnos matriculados.
FLUJO ALTERNO 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. El alumno deberá haber aprobado el mínimo de cursos para poder matricularse en el ciclo que le corresponde.
FLUJO ALTERNO 4	<p>Para el proceso general:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. El alumno deberá de presentar su pre-ficha de matrícula y su recibo de pago. <p>Para casos de doble ingreso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. El alumno deberá presentar su recibo de pago, una resolución de anulación de una carrera y su pre-ficha. <p>En caso de ser exonerado:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Presentar documentación que acredite la condición de exonerado.

	<p>En los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ser hijo de servidor/ trabajador. - Ocupar tercio superior. - Matricula social (bajos recursos) presenta recibo por un monto mínimo (S/15.00)
FLUJO ALTERNO 5	<ol style="list-style-type: none"> 1. En caso el alumno no se encuentre en las listas enviadas por la facultad, el colaborador procederá a informarle al alumno y este deberá ir a la facultad y verificar que sus datos se encuentren correctos. 2. En caso que el error e haya producido en la OGMRE la facultad procederá a informar dicha situación para que se verifiquen los datos y se proceda con el registro de la matrícula.
FLUJO ALTERNO 6	<p>En caso que el alumno presente cursos desaprobados:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. El colaborador procederá a solicitar el / los recibos de pago por derecho de llevar cursos a cargo. <p>En caso de presentar deuda:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. El colaborador al encontrar que el alumno presenta deuda no podrá continuar con el registro de la matrícula y le informara al alumno de esta condición. Acto seguido este procederá a informar al jefe de matrícula y el alumno deberá realizar el pago correspondiente para que el sistema se desbloquee

	y se proceda con el flujo normal de matrícula.
FLUJO ALTERNO 13	<p>Los alumnos que no se encuentren en las listas oficiales inmediatamente pasarán a las listas de extemporáneos.</p> <p>De no regularizar su matrícula dentro de las fechas que se establezcan automáticamente pierden su matrícula hasta el siguiente semestre donde podrán volver a regularizarse.</p>
POST-CONDICIONES	El alumno figurara como MATRICULADO en el sistema de matrícula.

Anexo 3: Formato de Encuesta (Pre-prueba)

CUESTIONARIO

Nombres y apellidos:

Edad:	Sexo:
--------------	--------------

Marque con una X si está de acuerdo "SI" y "NO" si está en desacuerdo.

PREGUNTA 01	SI	NO
¿Cree Ud. que el actual proceso de matrícula se realiza de manera adecuada?		
PREGUNTA 02	SI	NO
¿Se ha brindado toda la explicación clara acerca de cómo matricularse y donde puede hacer las consultas?		
PREGUNTA 03	SI	NO
¿Ha entendido cual es el proceso actual de matrícula cuando hace la consulta en la facultad?		
PREGUNTA 04	SI	NO
¿Cree Ud. que es importante conocer exactamente el proceso de matrícula?		
PREGUNTA 05	SI	NO
¿Considera Ud. que el proceso de matrícula hace uso de la tecnología necesaria para su desarrollo?		
PREGUNTA 06	SI	NO
¿Considera Ud. que en el proceso de matrícula existe alguna pérdida o deterioro de información?		
PREGUNTA 07	SI	NO
¿Cree Ud. que se debe cambiar el actual proceso de matrícula?		
PREGUNTA 08	SI	NO
¿Estaría Ud. de acuerdo con la optimización del actual proceso de matrícula?		

Anexo 4: Formato guía de observación

Guía de observación

Nombre del investigador(es):

FECHA: ___ / ___ / ___

CRITERIO/ COMPORTAMIENTO OBSERVABLE	PUNTOS (de 0 a 1)
Se encuentran todas las personas que son necesarias para la ejecución del proceso	
Antes de realizar el proceso, se tienen todas las herramientas necesarias para su ejecución.	
El alumno llega con toda la documentación requerida.	
El personal es el adecuado, se encuentran capacitados para la realización del proceso de matrícula.	
Los posibles errores que se encuentran son solucionados con rapidez.	
El tiempo de ejecución es el adecuado.	
Cuando realizan las tareas necesarias, utilizan las herramientas necesarias.	
Se dividen el trabajo de manera proporcional de modo que todos los miembros estén realizando parte de la actividad.	
Total	

Anexo 5: Documentación procesos ASIS , TOBE

1. ASIS DEL PROCESO:

Gráfico 14: DIAGRAMA DE ACTIVIDADES del proceso de matrícula ASIS

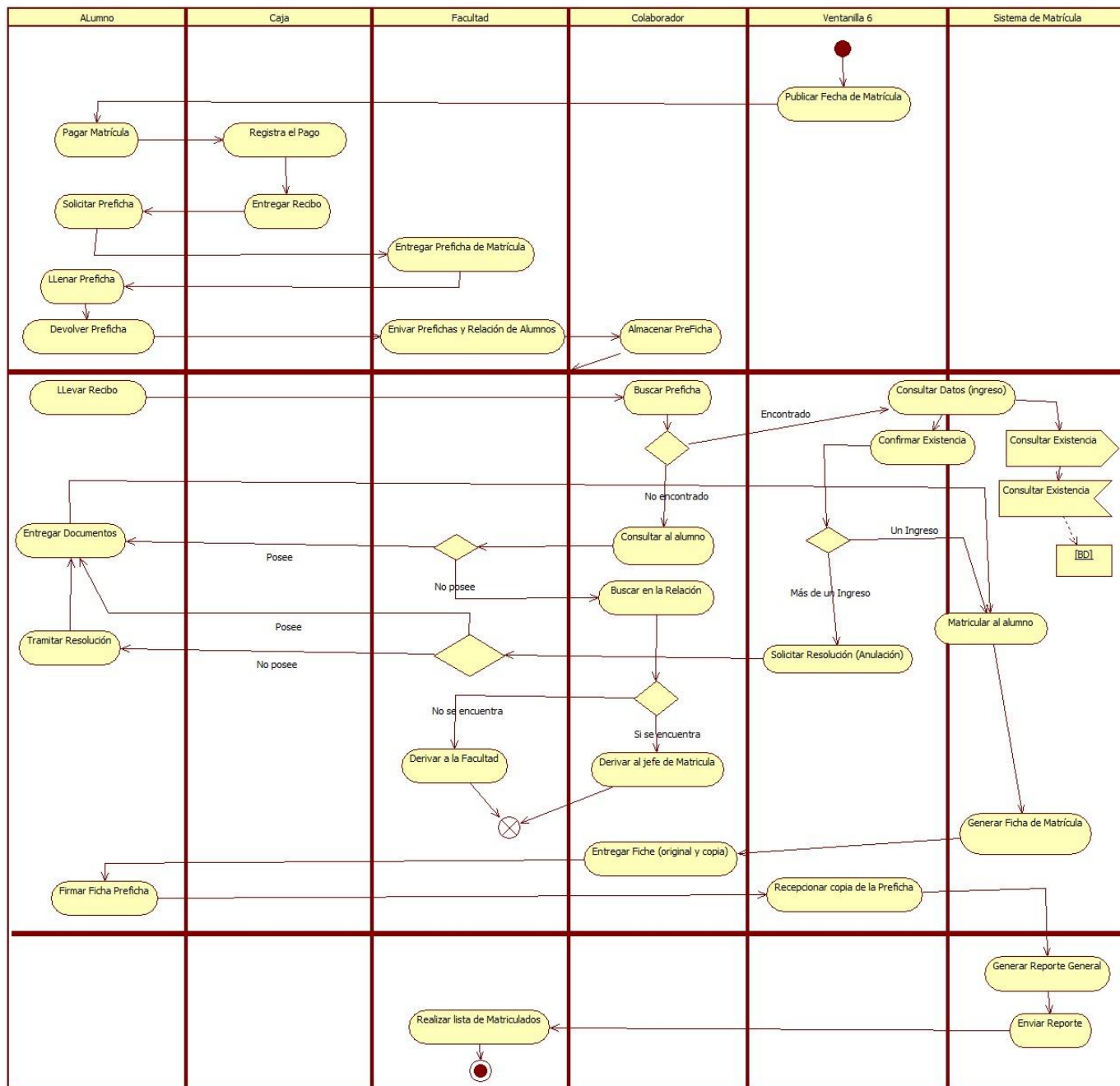


Gráfico 5: ASIS del proceso de matricula

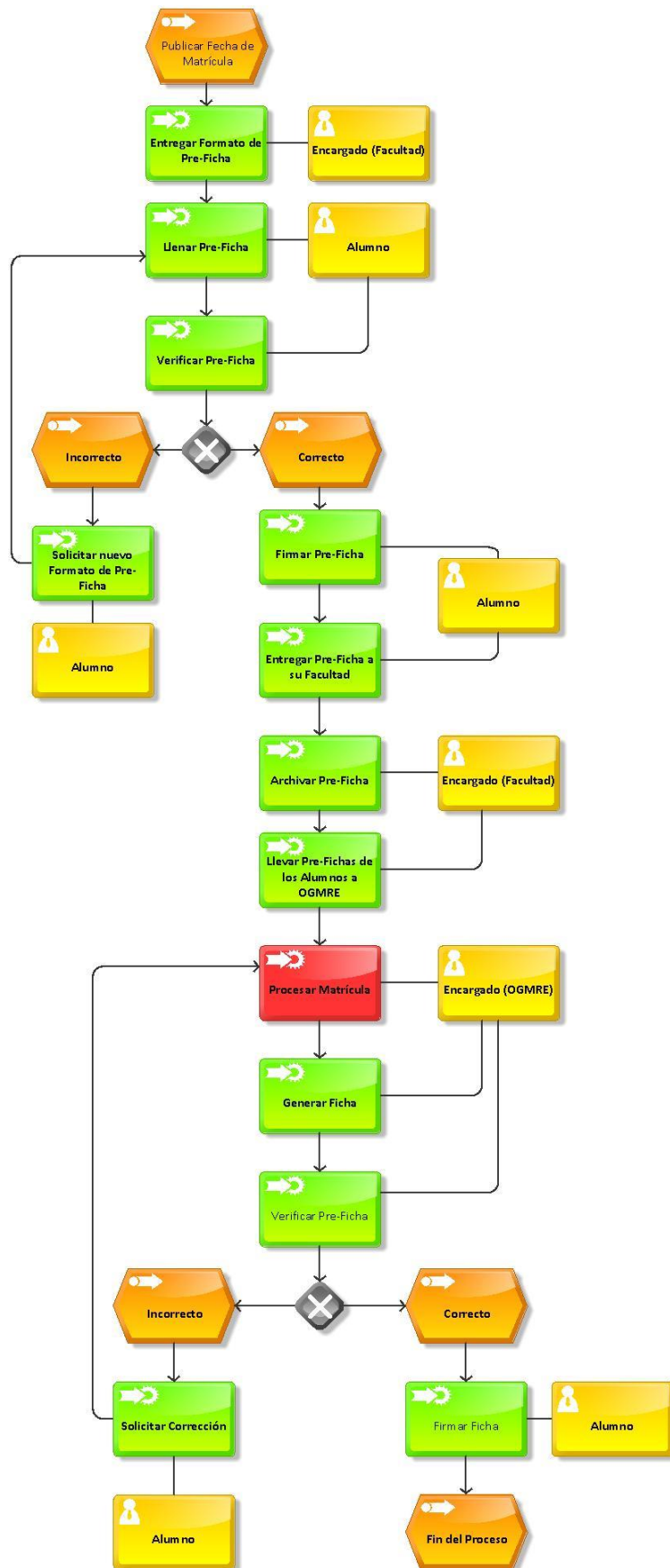


Gráfico 15: Gráfico ASIS del Proceso de Matricula

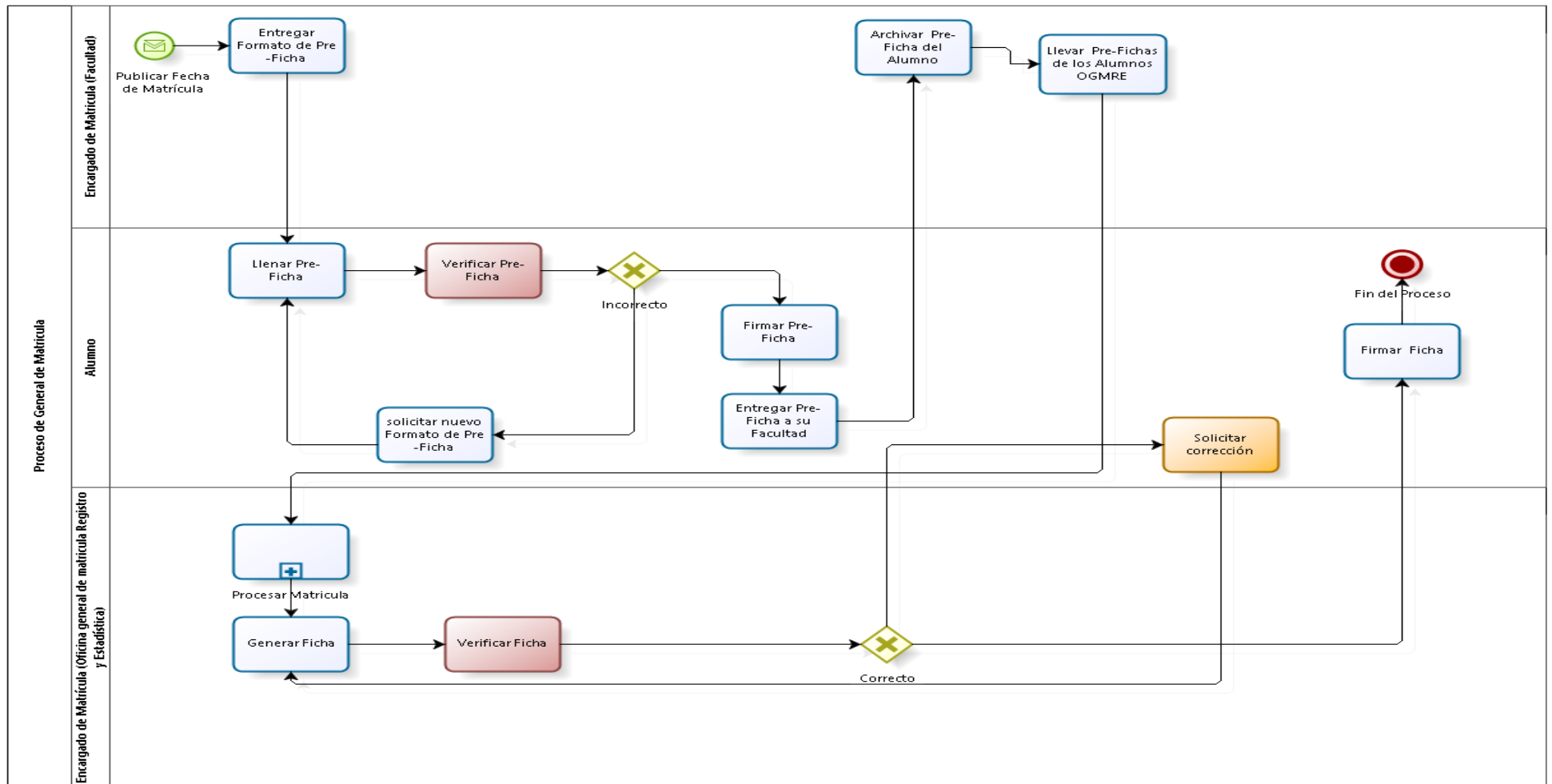


Tabla 18: Documentación del proceso general de matrícula -ASIS

NOMBRE DEL PROCESO	DEL PROCESO GENERAL DE MATRICULA (ASIS)
ACTORES	ENCARGADO DE MATRICULA (FACULTAD), ENCARGADO DE MATRICULA (ESTADISTICA), ALUMNO
PRECONDICIONES	HABER CULMINADO SATISFACTORIAMENTE EL ANTERIOR
POST CONDICIONES	EL ALUMNO DEBE CONSERVAR EL DOCUMENTO DE MATRICULA EN CASO DE REQUERIR ALGUNA CORRECCION
OBEJITVO	REALIZAR EL PROCESO DE MATRICULA DE MANERA CORRECTA Y EFICIENTE

FLUJO NORMAL:

1. Se publica la fecha asignada para realizar el proceso de matrícula (facultad)
2. El encargado de matrícula de la facultad entrega las pre-fichas a los alumnos
3. El alumno procede al llenado de las pre-fichas y la verificación de las mismas.
4. El alumno firmará y entregará la pre-ficha al encargado de su facultad.
5. El encargado de la facultad procede archivar las pre-fichas de acuerdo al ciclo que corresponda.
6. Una vez recepcionadas las pre-fichas se procede a su envío a la OGMRE (Oficina General de Matrícula, Registro y Estadística).
7. Una vez verificada la pre-ficha y dando conformidad que los datos son correctos se procede a general la ficha de matrícula.
8. El alumno recibe la ficha y una vez verificados los datos procede a firmar, concluyendo así el proceso.

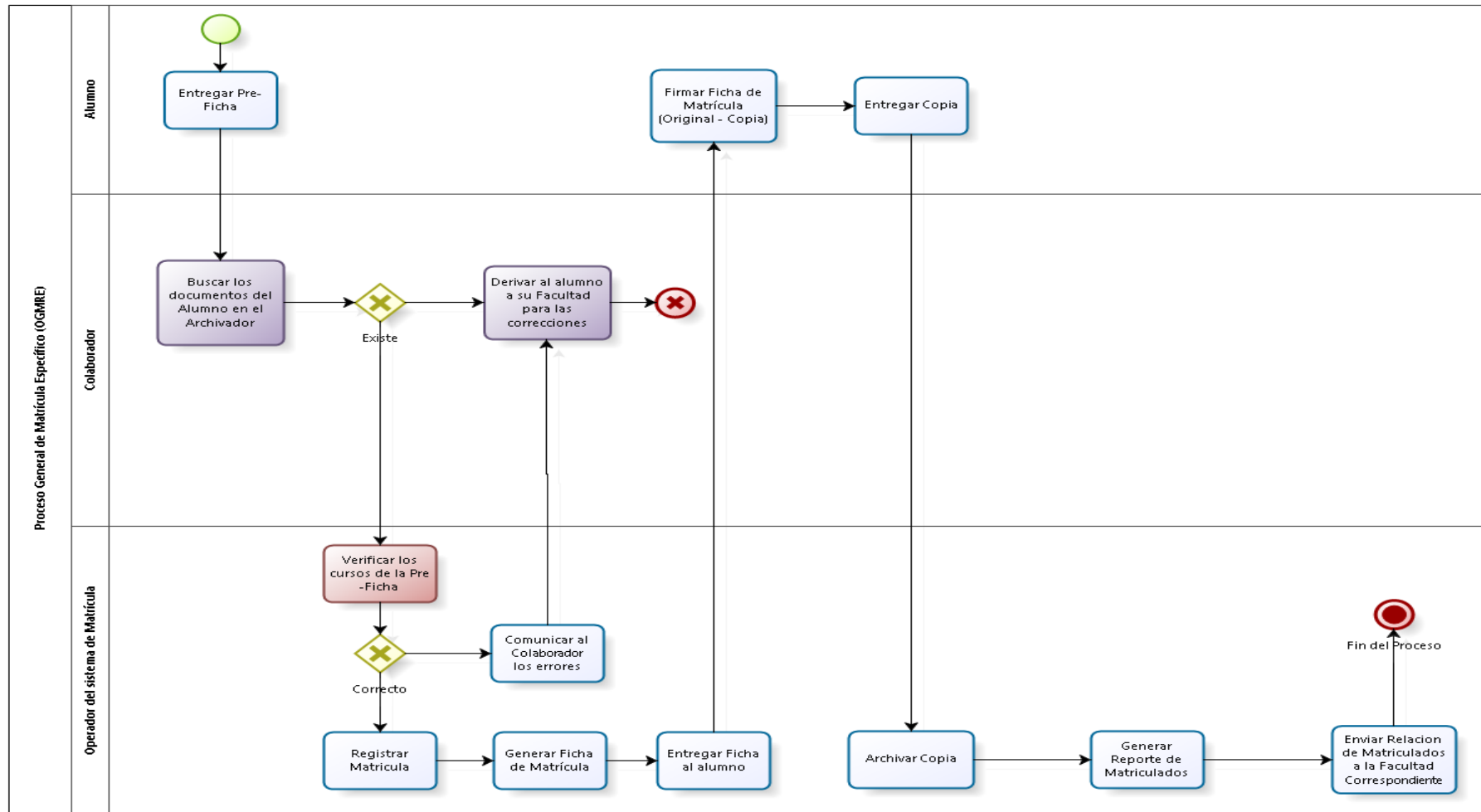
FLUJO ALTERNO 3:

- De haber error en el llenado de la pre-ficha el alumno deberá solicitar al encargado de su facultad un nuevo formato.

FLUJO ALTERNO 7:

- De existir algún error en la ficha de matrícula ya procesada en el sistema, el alumno podrá solicitar una corrección de la misma y una vez verificados que los datos sean correctos se procede a emitir una nueva ficha de matrícula.

Gráfico 16: Proceso Especifico- ASIS



- **DOCUMENTACION DEL PROCESO**

Tabla 19: Documentación del proceso específico de matrícula.

NOMBRE DEL PROCESO	DEL PROCESO ESPECIFICO DE MATRICULA - ASIS
ACTORES	OPERADOR DEL SISTEMA DE MATRICULA, COLABORADOR, ALUMNO
PRECONDICIONES	HABER CULMINADO SATISFACTORIAMENTE EL ANTERIOR
POST CONDICIONES	EL ALUMNO DEBE CONSERVAR EL DOCUMENTO DE MATRICULA EN CASO DE REQUERIR ALGUNA CORRECCION
OBEJITVO	REALIZAR EL PROCESO DE MATRICULA DE MANERA CORRECTA Y EFICIENTE

FLUJO NORMAL:

1. El alumno entrega la pre-ficha con los datos de los cursos asignados según su ciclo.
2. El colaborador verifica si se encuentra los documentos del alumno en un archivador proporcionado según la facultad asignada.
3. Si están los documentos se verifican los datos de la pre-ficha.
4. El operador del sistema procederá a registrar la matrícula.
5. Registrados los datos del alumno, se procede a generar la ficha de matrícula.
6. Se hace entrega al alumno la ficha de matrícula con los cursos correspondientes.
7. El alumno procede a firmar la ficha original y copia.
8. El alumno hace entrega de la copia firmada de la ficha de matrícula y se retira.
9. El encargado del sistema procede a archivar los documentos (copias de fichas de matrícula).
10. El encargado del sistema una vez terminado el registro y emisión de fichas de matrícula emitirá un reporte con los alumnos matriculados.
11. Concluido el proceso se envía a las facultades la relación de alumnos matriculados.

FLUJO ALTERNO 2:

- De no encontrarse los documentos del alumno, se le derivara a su facultad para que realice las verificaciones correspondientes.

FLUJO ALTERNO 3:

- Si se encuentran errores en los documentos se procede a informar al alumno y al encargado de la facultad para realizar las correcciones necesarias.

2. CASO DE USO CON SISTEMA

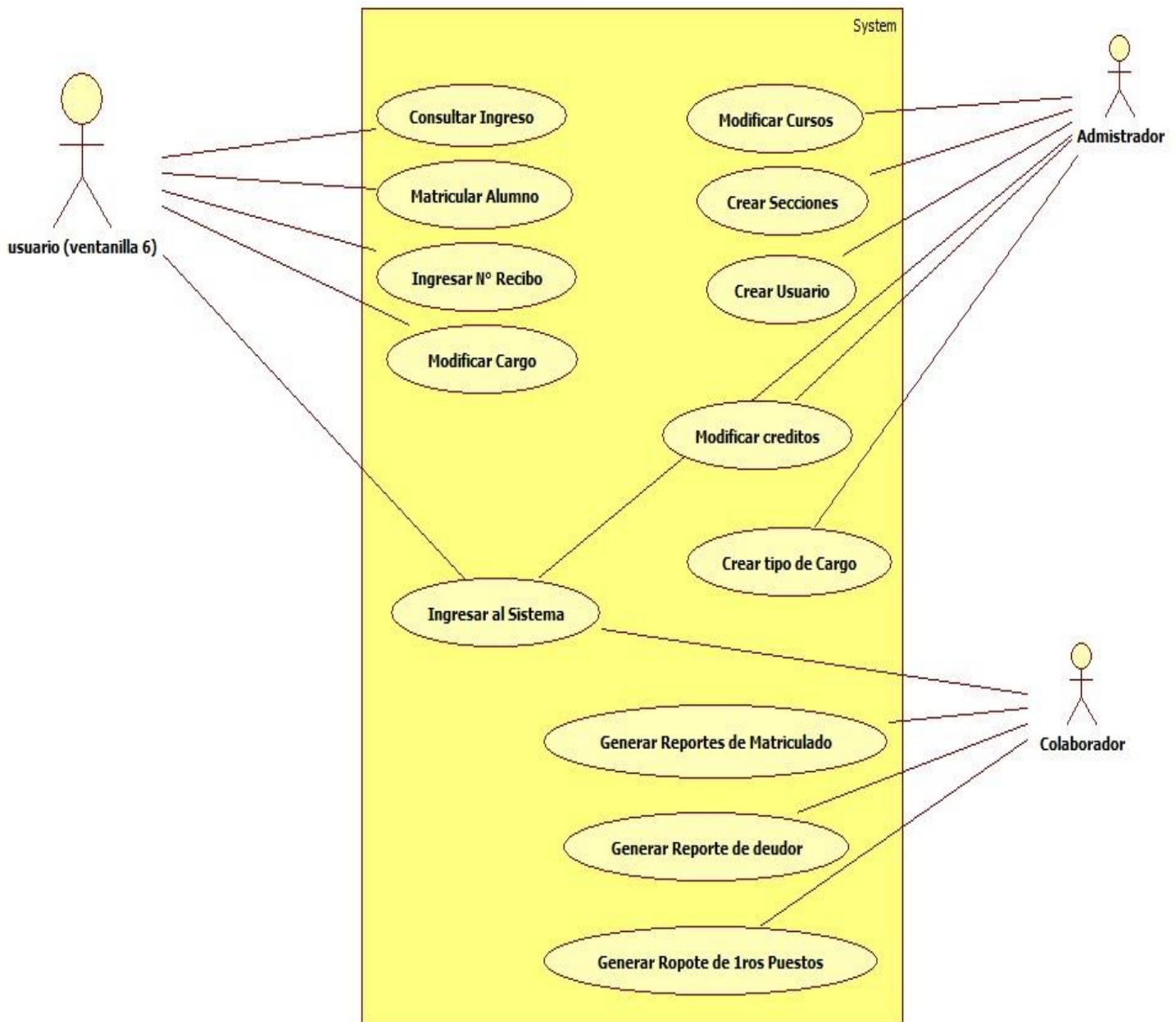


Ilustración 7: Caso de uso con el Sistema

- **DOCUMENTACIÓN:**

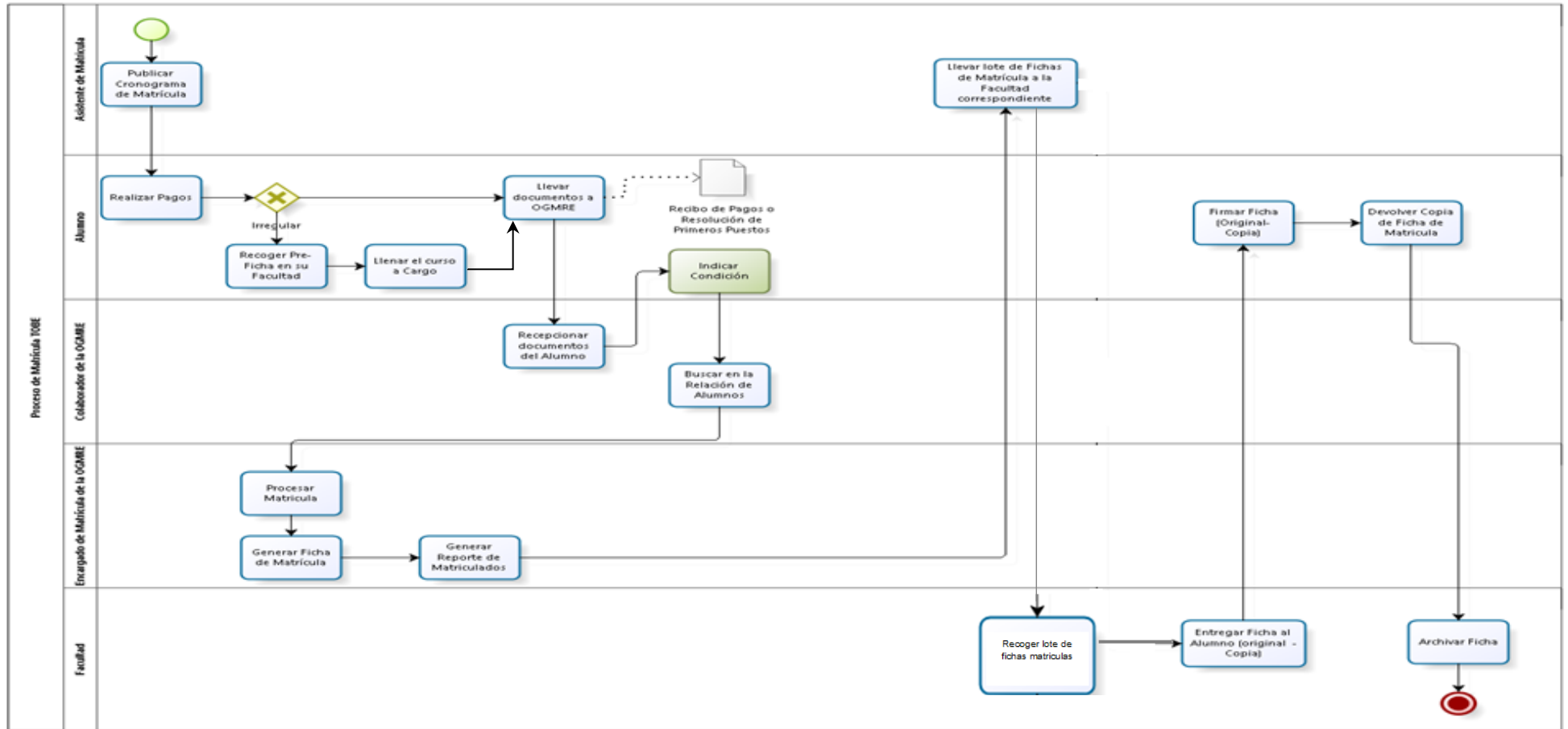
Tabla 20: Documentación del caso de uso con el sistema.

NOMBRE DEL PROCESO		CASO DE USO DEL SISTEMA
ACTORES		COLABORADOR, OPERADOR, ADMINISTRADOR, SISTEMA.
REQUISITOS FUNCIONALES		<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso al sistema de forma personalizada y segura. • Información integrada de los alumnos, profesores, cursos y demás entidades. Proceso automatizado de la matrícula de alumnos. • Seguimiento del proceso de matrícula. Control y asignación de notas en cada período académico. • Toma de decisiones sobre la base de información generada por el sistema.
REQUISITOS FUNCIONALES	NO	<ul style="list-style-type: none"> • Rendimiento. • Siempre disponible. • Niveles de acceso. • Usabilidad. • estabilidad. • Mantenibilidad. • Interfaz agradable al usuario.
PRECONDICIÓN		HABER INICIADO CORRECTAMENTE LA SESION, CON EL NIVEL NECESARIO Y QUE ADEMÁS SU SESION ESTE ABIERTA.
POSTCONDICIÓN		LAS MATRICULAS DEBEN SER GUARDADAS EN LA BASE DE DATOS MAESTRA, DESPUES DE HABER REALIZADO LAS VERIFICACIONES.
DEPENDENCIAS		NINGUNA

DESCRIPCIÓN	EL SISTEMA DEBERA GENERAR LAS FICHAS Y REPORTES DE MATRICULAS, ADEMAS DE PERMITIR EL INGRESO DE NOTAS DE CADA ALUMNO MATRICULADO, ETC.
--------------------	--

3. TOBE DEL PROCESO:

Gráfico 18: TOBE del Proceso de Matricula



- **DOCUMENTACION**

NOMBRE DEL PROCESO	PROCESO GENERAL DE MATRICULA - TOBE
ACTORES	FACULTAD, ENCARGADO DE MATRICULA DE LA OGRME, COLABORADOR DE LA OGMRE, ALUMNO, ASISTENTE DEMATRICULA.
PRECONDICIONES	HABER CULMINADO SATISFACTORIAMENTE EL ANTERIO
POST CONDICIONES	EL ALUMNO DEBE CONSERVAR EL DOCUMENTO DE MATRICULA EN CASO DE REQUERIR ALGUNA CORRECCION
OBEJITVO	REALIZAR EL PROCESO DE MATRICULA DE MANERA CORRECTA Y EFICIENTE

FLUJO NORMAL:

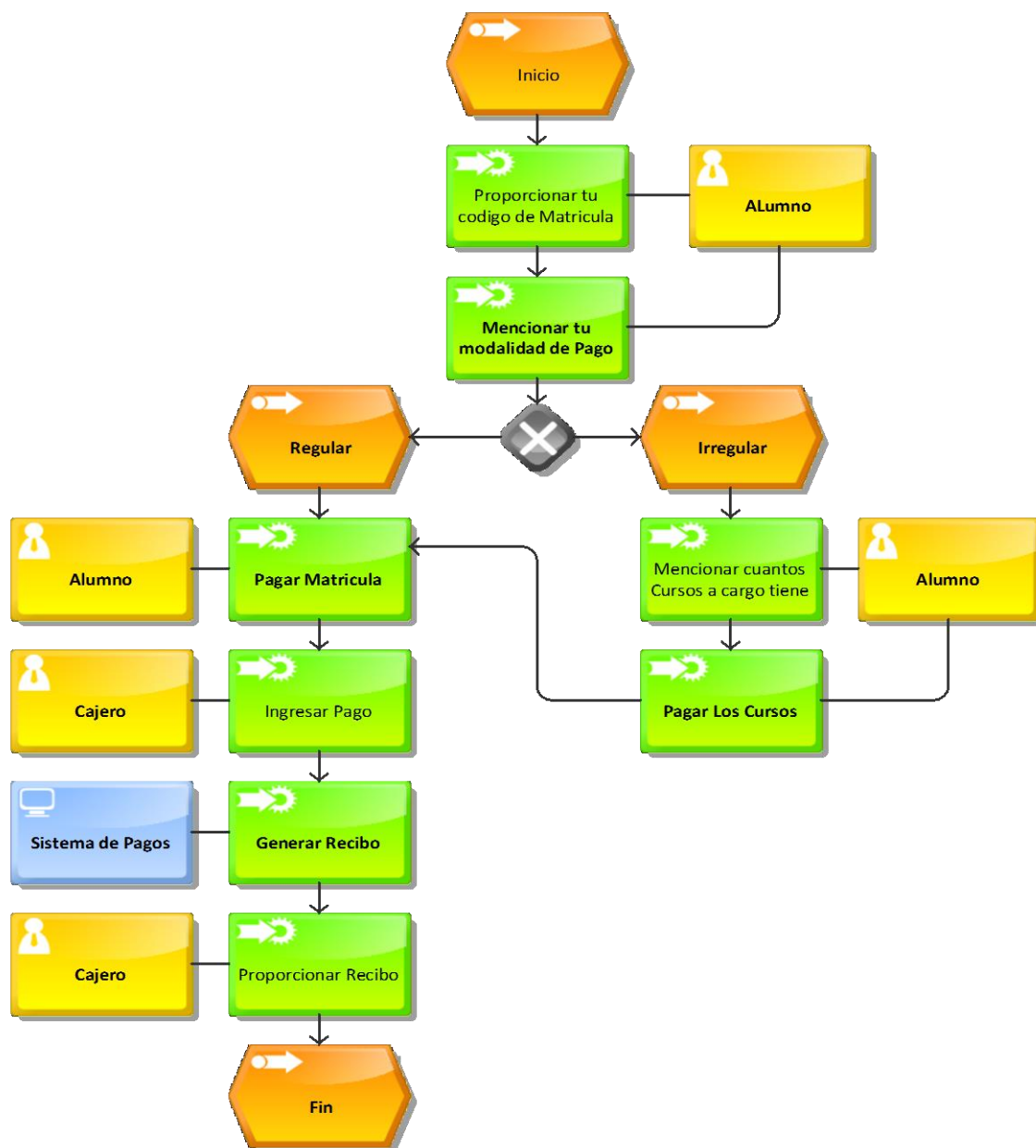
1. Se publica el cronograma de matricula
2. El alumno, conociendo de las fechas establecidas procede a realizar los pagos correspondientes.
3. Se procede a llevar recibos a la OGMRE en la fecha establecida.
4. El colaborador de la OGMRE recepcionará los documentos del alumno.
5. Se procede a la búsqueda del alumno en la relación correspondiente a la condición indicada por el alumno.
6. Una vez recepcionados y verificados los datos del alumno, el encargado de matrícula procederá a registrar la matrícula y generar la ficha correspondiente.
7. Se genera el reporte correspondiente a los alumnos matriculados.
8. Las fichas emitidas son llevadas por lotes a las facultades correspondientes.
9. La facultad se encargará de la entrega de las fichas de matrícula a los alumnos.
10. El alumno firmará la ficha (original y copia) dejando la copia en la facultad para ser archivada.

FLUJO ALTERNO 3:

- De ser alumno regular se procede a entregar solo el recibo de matrícula y/o resolución de primeros puestos, de lo contrario (irregular) deberá adjuntar recibos por los cursos a cargo.

PRE-CONDICIÓN PARA EL PASO 2:

1. Para realizar el paso 2 ir a caja y proporcionar sus código de matrícula.
2. Mencionar su condición si es alumno regular o irregular.
3. Se alumno regular debe realizar el pago de su matrícula y pedir su recibo.
4. Si es irregular de realizar el pago de su matrícula y el además pagar los cursos a cargo. (como se observa en el gráfico 1)



FLUJO ALTERNO EN EL PASO 3:

1. Si el alumno es irregular debe dirigirse a su facultad y solicitar una pre-ficha en la cual agregará el curso que lleva a cargo.
2. Luego se dirige hacia la oficina de matrícula en la ventanilla 6. Siguiendo con el paso 4.

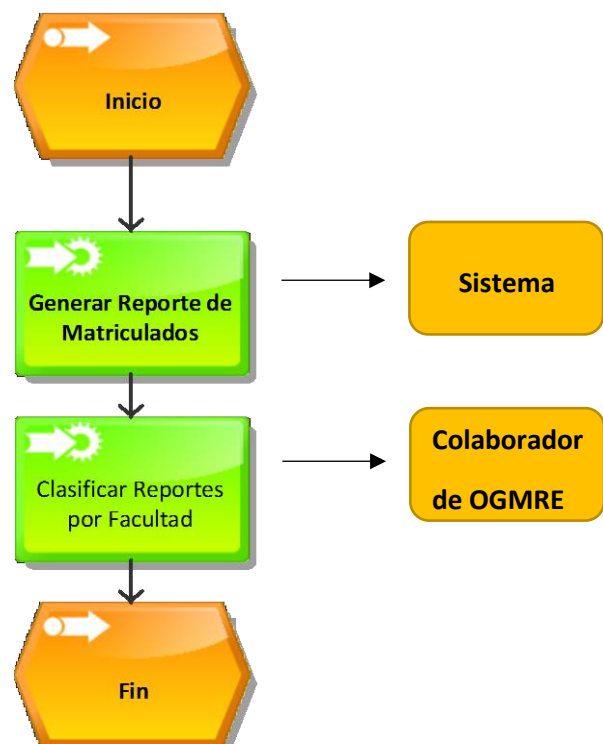
CONDICIÓN DEL ALUMNO:

- Alumno ingresante.
- Alumno Irregular.
- Alumno Re-ingresante.
- Alumno Regular.
- También debe indicar su sección

Pre-condición en la búsqueda:

1. El jefe de matrícula genera del sistema reporte de alumnos matriculados del ciclo anterior.
2. Clasifica este reporte por facultades. (como se observa en el gráfico 2)

Gráfico 20: Generación de Reportes



Anexo 6: Estadística aplicada

(Fuente Libro Estadística Elemental 11^{va} edición, escrita por Robert Johnson y Patricia Kuby,
Traducida por Víctor Campos Olgún y Revisada por Ana Elizabeth García)

1. Medidas de dispersión

Al haber localizado la parte “media” con las medidas de tendencia central, la búsqueda de información a partir de los conjuntos de datos ahora se dirige hacia las medidas de dispersión. Las **medidas de dispersión** incluyen *rango*, *varianza* y *desviación estándar*. Dichos valores numéricos describen la cantidad de dispersión o variabilidad, que se encuentra entre los datos: los datos estrechamente agrupados tienen valores relativamente pequeños y los datos más ampliamente dispersos tienen valores más grandes. El agrupamiento más cercanamente posible ocurre cuando los datos no tienen dispersión (todos los datos son del mismo valor); en esta situación, la medida de dispersión será cero. No hay límite acerca de cuán ampliamente dispersos pueden estar los datos; por tanto, las medidas de dispersión pueden ser muy grandes. La medida de dispersión más simple es el rango.

- **Rango** Diferencia en valor entre los datos con valor más alto, H y los datos con valor más bajo, L :

$$\text{Rango} = \text{valor alto} - \text{valor bajo}$$

$$\text{Rango} = H - L$$

- **Desviación de la media** Una desviación de la media, $x - \bar{x}$, es la diferencia entre el valor de x y la media, \bar{x} .
- **Desviación estándar muestral** La desviación estándar de una muestra, s , es la raíz cuadrada positiva de la varianza:

Desviación estándar muestral: $s = \text{raíz cuadrada de varianza muestral}$

$$s = \sqrt{S^2}$$

1.1 Medidas de posición

Las **medidas de posición** se usan para describir la posición que un valor de datos específico posee en relación con el resto de los

datos cuando están en orden clasificado. *Cuartiles* y *percentiles* son dos de las medidas de posición más populares.

- **Rango intercuartílico** La diferencia entre el primero y el tercer cuartiles. Es el rango de 50% medio de los datos.
- **Valor estándar o valor z** La posición que un valor particular de x tiene en relación con la media, medido en desviaciones estándar. El valor z se encuentra con la fórmula

$$z = \frac{\text{valor} - \text{media}}{\text{desv. est.}} = \frac{x - \bar{x}}{s}$$

Ilustración 8: Valor Z

1.2 Interpretación y comprensión de la desviación estándar

La desviación estándar es una medida de variación (dispersión) en los datos. Se define como un valor calculado con el uso de fórmulas. Aun así, puedes preguntarte qué cosa es en realidad y cómo se relaciona con los datos. Es un tipo de vara de medir con la que se puede comparar la variabilidad de un conjunto de datos con la de otro. Esta “medida” particular puede entenderse aún más al examinar dos enunciados que digan cómo la desviación estándar se relaciona con los datos: la regla empírica y el teorema de Chebyshev.

1.3 La regla empírica y la prueba de normalidad

- **Regla empírica** Si una variable tiene distribución normal, entonces: 1) dentro de 1 desviación estándar de la media, habrá aproximadamente 68% de los datos; 2) dentro de 2 desviaciones estándar de la media, habrá aproximadamente 95% de los datos; y 3) dentro de 3 desviaciones estándar de la media, habrá aproximadamente 99.7% de los datos. (Esta regla se aplica específicamente a una distribución normal [con forma de campana], pero se aplica con frecuencia como una guía interpretativa a cualquier distribución montada.)

2. Introducción a la inferencia estadística

2.1 La naturaleza de la estimación

El objetivo de las estadísticas inferenciales es usar la información contenida en los datos muestrales para aumentar el conocimiento de la población muestreada.

Estimación por intervalo Un intervalo acotado por dos valores y usado para estimar el valor de un parámetro poblacional. Los valores que acotan este intervalo son estadísticos calculados a partir de la muestra que se usará como la base para la estimación.

Nivel de confianza $1 - \alpha$ Parte de todas las estimaciones de intervalo que incluyen el parámetro a estimar.

Intervalo de confianza Estimación por intervalo con un nivel específico de confianza.

2.2 Estimación de media μ (a conocida)

El intervalo de confianza: un procedimiento en cinco pasos

Paso 1 La preparación:

- Describe el parámetro poblacional de interés.

Paso 2 Criterios del intervalo de confianza:

- A. Verifica las suposiciones.
- B. Identifica la distribución de probabilidad y la fórmula a usar.
- C. Establece el nivel de confianza, $1 - \alpha$.

Paso 3 La evidencia muestral:

- Recolecta la información muestral.

Paso 4 El intervalo de confianza:

- A. Determina el coeficiente de confianza.
- B. Encuentra el error máximo de estimación.
- C. Encuentra los límites de confianza inferior y superior.

Paso 5 Los resultados:

- Establece el intervalo de confianza.

2.3 La naturaleza de la prueba de hipótesis

Hipótesis Enunciado de que algo es verdadero.

2.3.1 Prueba estadística de hipótesis, Proceso mediante el cual se toma una decisión entre dos hipótesis opuestas. Las dos hipótesis opuestas se formulan de modo que cada hipótesis es la negación de la otra. (De esta forma, una de ellas siempre es verdadera y la otra siempre es falsa.) Entonces se pone a prueba una hipótesis con la esperanza de que se pueda demostrar que es una ocurrencia muy improbable y por tanto implica que la otra hipótesis probablemente es verdadera.

2.3.2 Hipótesis nula, * H_0 La hipótesis que se pondrá a prueba. Por lo general, éste es un enunciado de que un parámetro poblacional tiene un valor específico. La hipótesis nula se llama así porque es el "punto de partida" para la investigación. (Con frecuencia se usa la frase "no hay diferencia" en su interpretación.)

2.3.3 Hipótesis alternativa, H_a Enunciado acerca del mismo parámetro poblacional que se usa en la hipótesis nula. Por lo general, se trata de un enunciado que especifica que el parámetro poblacional tiene un valor diferente, en alguna forma, al valor dado en la hipótesis nula. El rechazo de la hipótesis nula implicará la probable veracidad de esta hipótesis alternativa.

Estadístico de prueba Variable aleatoria cuyo valor se calcula a partir de los datos muestrales y se usa para tomar la decisión "rechazar H_0 " o "fracasar para rechazar H_0 ".

Prueba de hipótesis de media μ (a conocida): Un método de valor de probabilidad

La suposición para las pruebas de hipótesis en torno a la media μ con una μ conocida La distribución muestra de x tiene una distribución normal.

La prueba de hipótesis mediante valor de probabilidad: un procedimiento de cinco pasos,

Paso 1 La preparación:

- A. Describe el parámetro poblacional de interés.
- B. Enuncia la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alternativa (H_a).

Paso 2 Criterios de la prueba de hipótesis:

- A. Verifica las suposiciones.
- B. Identifica la distribución de probabilidad y el estadístico de prueba a usar.
- C. Determina el nivel de significancia, α .

Paso 3 La evidencia muestral:

- A. Recolecta la información muestral.
- B. Calcula el valor del estadístico de prueba.

Paso 4 La distribución de probabilidad:

- A. Calcula el valor p para el estadístico de prueba.
- B. Determina si el valor p es o no es menor que α .

Paso 5 Los resultados:

- A. Enuncia la decisión en torno a H_0 .
- B. Enuncia la conclusión en torno a H_0 .

2.4 Muestras dependientes e independientes

Batalla de los sexos: Tiempo de traslado

2.4.1 La batalla de los sexos puede tomar muchas formas.

Cuando llega al campus el tema de cuál género es el mejor, el más rápido o el conductor más confiable, ¡las batallas podrían ser bastante competitivas! Una vez que el polvo se asienta uno también podría preguntar: ¿quién conduce la mayor distancia para llegar a la universidad? El tiempo de traslado puede medirse en distancia (millas) o en tiempo (minutos) y existen muchos factores que tienen un papel para los estudiantes que se trasladan. ¿Viven en casa? ¿Trabajan en un empleo de tiempo parcial o de tiempo completo? ¿Tienen obligaciones familiares?

Los estudiantes varones y las estudiantes mujeres son dos poblaciones. En este capítulo estudiarás los procedimientos para

hacer inferencias acerca de dos poblaciones. Cuando se comparan dos poblaciones, necesitas dos muestras, una de cada población. Puedes usar dos tipos básicos de muestras: independientes y dependientes. La dependencia o independencia de dos muestras está determinada por las fuentes de los datos. Una fuente puede ser una persona, un objeto o cualquier cosa que produzca un valor de datos. Si el mismo conjunto de fuentes o conjuntos relacionados se usan para obtener los datos que representan ambas poblaciones, se tienen muestras dependientes. Si se usan dos conjuntos de fuentes no relacionadas, un conjunto de cada población, se tienen muestras independientes. Los siguientes ejemplos deben clarificar estas ideas.

Inferencias concernientes a la diferencia de medias usando dos muestras dependientes

Los procedimientos para comparar las medias de dos poblaciones se basan en la relación entre dos conjuntos de datos muestrales, una muestra de cada población. Cuando se involucran muestras dependientes, los datos se consideran “datos apareados”. Los datos pueden ser apareados como resultado de obtenerse de estudios “antes” y “después”, o al relacionar dos sujetos con rasgos similares para formar “pares relacionados”. Los pares de valores de datos se comparan directamente unos con otros usando la diferencia en sus valores numéricos. La diferencia resultante se llama diferencia apareada.

La diferencia entre las dos medias poblacionales, cuando se usan muestras dependientes (con frecuencia llamadas medias dependientes), es equivalente a la media de las diferencias apareadas. Por tanto, cuando se hace una inferencia acerca de la diferencia de dos medias y se usan diferencias apareadas, la inferencia de hecho será en torno a la media de las diferencias apareadas. La media muestral de las diferencias apareadas se usará como la estimación puntual de dichas inferencias.

Con la finalidad de hacer inferencias en torno a la media de todas las posibles diferencias apareadas m_d , es necesario conocer la distribución muestral de d .

Cuando de poblaciones normales se seleccionan al azar observaciones apareadas, la diferencia apareada, $d = x_1 - x_2$, tendrá una distribución aproximadamente normal en torno a una media m_d , con una desviación estándar de s_d .

Inferencias concernientes a la diferencia entre medias usando dos muestras independientes

Suposiciones para inferencias acerca de la diferencia entre dos medias, $m_1 - m_2$
Las muestras se seleccionan al azar de poblaciones con distribución normal y las muestras se seleccionan en forma independiente.
NO SE HACEN SUPOSICIONES ACERCA DE LAS VARIANZAS POBLACIONALES.

2.5 Estadística no paramétrica

La reciente popularidad de las estadísticas no paramétricas puede atribuirse a las siguientes características:

1. Los métodos no paramétricos requieren pocas suposiciones acerca de la población padre.
2. Los métodos no paramétricos por lo general son más sencillos de aplicar que sus contrapartes paramétricas.
3. Los métodos no paramétricos son relativamente más fáciles de entender.
4. Los métodos no paramétricos pueden usarse en situaciones donde no pueden hacerse suposiciones de normalidad.
5. Los métodos no paramétricos por lo general sólo son ligeramente menos eficientes que sus contrapartes paramétricas.

2.6 Comparación de pruebas estadísticas

Las selecciones que se presentan demuestran su facilidad de aplicación y variedad de técnica. Muchas de las pruebas no paramétricas pueden usarse en lugar de ciertas pruebas paramétricas. Entonces, la cuestión es: ¿cuál prueba estadística usar, la paramétrica o la no paramétrica? En ocasiones también existe más de una prueba no paramétrica de dónde elegir.

La decisión acerca de cuál prueba usar debe basarse en la respuesta a la pregunta: ¿cuál prueba hará mejor el trabajo? Primero, considera que, cuando se comparan dos o más pruebas, deben estar igualmente calificadas para su uso. Esto es: cada prueba tiene un conjunto de suposiciones que deben satisfacerse antes de poder aplicarla. A partir de este punto de partida, se tratará de definir como “mejor” a la prueba que es más capaz de controlar los riesgos de error y, al mismo tiempo, mantener el tamaño de la muestra en un número que sea razonable para poder trabajar con ella. (El tamaño de la muestra significa costo: costo para ti o tu empleador.)

2.7 La prueba U de Mann-Whitney

La prueba U de Mann-Whitney es una alternativa no paramétrica a la prueba t para la diferencia entre dos medias independientes. La situación usual de dos muestras ocurre cuando el experimentador quiere ver si la diferencia entre las dos muestras es suficiente para rechazar la hipótesis nula de que las dos poblaciones muestrales son idénticas.

2.7.1 Procedimiento de prueba de hipótesis

Suposiciones para inferencias en torno a dos poblaciones usando la prueba U de Mann-Whitney Las dos muestras aleatorias independientes son independientes dentro de cada muestra, así como entre muestras, y las variables aleatorias son ordinales o numéricas.

Con frecuencia esta prueba se usa en situaciones en las que las dos muestras se extraen de la misma población para sujetos, pero en cada conjunto se usan diferentes “tratamientos”.