



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS**

**“Sistema de Información Académica Vía Web para Mejorar la
Gestión Educativa en el Centro de Educación Técnico Productivo
“TELENORT” de la Ciudad de Trujillo”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE SISTEMAS**

AUTOR:

Br. Arias Lavalle Fernando

ASESOR:

Dr. Pacheco Torres, Juan Francisco

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información Transaccionales

TRUJILLO - PERÚ

2015

PÁGINA DEL JURADO

El presidente y los miembros de Jurado Evaluador designado por la Escuela de Ingeniería de Sistemas.

APRUEBAN

La tesis denominada:

“Sistema de Información Académica Vía Web para Mejorar la Gestión Educativa en el Centro de Educación Técnico Productivo “TELENORT” de la Ciudad de Trujillo”

Presentado por:

Br. Arias Lavalle, Fernando

Aprobado por:

Mg. Laín Cárdenas Escalante

Mg. Lourdes Díaz Amaya

Dr. Juan Francisco Pacheco Torres

DEDICATORIA

A Dios:

Por su infinita bendición en darme la vida y el amor de ser cristiano para hacer las cosas de bien, a pesar de los errores que un ser humano comete.

A mis padres:

Por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

A mis familiares:

Por el apoyo incondicional que me brindan a lo largo de mi vida.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Fernando Arias Lavallo, con DNI N° 41631877 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Sistemas, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo

Trujillo, julio del 2015

Fernando Arias Lavallo

PRESENTACIÓN

Señores miembros de Jurado, presento ante ustedes la Tesis titulada "Sistema de Información Académica Vía Web para Mejorar la Gestión Educativa en el Centro de Educación Técnico Productivo "TELENORT" de la Ciudad de Trujillo", con la finalidad de (Mejorar la Gestión Educativa del Centro de Educación Técnico Productivo "TELENORT" de la ciudad de Trujillo, mediante un Sistema de información Académica Vía Web), en cumplimiento del reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniería de Sistemas

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

Fernando Arias Lavalle

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DEL JURADO.....	II
DEDICATORIA.....	III
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	IV
PRESENTACIÓN	V
ÍNDICE GENERAL	VI
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE DIAGRAMAS	IX
RESUMEN	X
ABSTRACT	XI
I. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:.....	17
1.2. OBJETIVOS.	19
1.2.1. Objetivo General.	19
1.2.2. Objetivo Especifico.....	19
II. MARCO METODOLÓGICO.....	20
2.1. HIPÓTESIS.	20
2.2. VARIABLES.	20
2.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.	21
2.4. METODOLOGÍA.	24
2.5. TIPOS DE ESTUDIO.	26
2.6. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	26
2.7. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO.	28
2.7.1. Población.....	28
2.7.2. Muestra.....	28
2.7.3. Muestreo.....	29
2.8. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	31
2.9. VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO.	31
2.10. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.	34

III. RESULTADOS.....	39
FASE I: REQUERIMIENTOS.....	39
FASE II: ANÁLISIS Y DISEÑO PRELIMINAR.	47
FASE III: DISEÑO DETALLADO.....	48
FASE IV: IMPLEMENTACIÓN.....	52
3.1. TIEMPO PROMEDIO EN EL REGISTRO DE MATRÍCULAS DE LOS ALUMNOS.	63
3.2. TIEMPO PROMEDIO DE GENERACIÓN DE REPORTES DE ASISTENCIA.	70
3.3. TIEMPO PROMEDIO EN EL REGISTRO DE NOTAS DE LOS ALUMNOS.	82
3.4. TIEMPO PROMEDIO DE GENERACIÓN DE REPORTES DE NOTAS DE LOS ALUMNOS.....	90
3.5. INCREMENTAR EL NIVEL DE SATISFACCIÓN DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO.	99
IV. DISCUSIÓN.....	106
V. CONCLUSIONES.	111
VI. RECOMENDACIONES.	112
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	113
VIII. ANEXOS.	115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Variables dependientes	21
Tabla N° 2: Variables Independiente.....	22
Tabla N° 3: Indicadores	23
Tabla N° 4: Población	28
Tabla N° 5: Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	31
Tabla N° 6: Escala de la valoración del Alfa de Cronbach	33
Tabla N° 7: Flujo de Caja	43
Tabla N° 8: Prueba Unitaria Registrar Alumno.....	54
Tabla N° 9: Caso de prueba registrar Docente.....	57
Tabla N° 10: Tiempo promedio en el registro de matrículas	64
Tabla N° 11: Comparación del Tiempo Pre Test y Post Test	70
Tabla N° 12: = Tiempo promedio de generación de reportes de asistencia.....	70
Tabla N° 13: Comparación del Tiempo Pre Test y Post Test	81
Tabla N° 14: Tiempo promedio en el registro de reportes de notas	83
Tabla N° 15: Comparación del Tiempo Pre Test y Post Test	88
Tabla N° 16: Tiempo promedio de generación de reportes de notas de los alumnos.	91
Tabla N° 17: Comparación del Tiempo Pre Test y Post Test	97
Tabla N° 18: Escala de likert “Satisfacción del personal administrativo”	99
Tabla N° 19: Tabulación del personal administrativo – Pre Test.	100
Tabla N° 20: Tabulación de los usuarios - Post Test.....	101
Tabla N° 21: Contratación Pre & Post Test.	102
Tabla N° 22: Comparación del Indicador nivel de satisfacción del personal administrativo.	105
<i>Tabla N° 27: Hardware</i>	124
<i>Tabla N° 28: Software</i>	124
<i>Tabla N° 29: Costo de Mobiliario</i>	124
<i>Tabla N° 30: Recursos Humanos</i>	125
<i>Tabla N° 31: Costo Material</i>	125
<i>Tabla N° 32: Costo Eléctrico.</i>	126
<i>Tabla N° 33: Consumo Eléctrico</i>	126
<i>Tabla N° 34: Consumo Eléctrico Mensual</i>	126
<i>Tabla N° 35: Costos de Servicios para Web</i>	127
<i>Tabla N° 36: Costo de inversión por Mantenimiento en Hardware</i>	127
<i>Tabla N° 37: Proyección de Beneficios Tangibles</i>	128

<i>Tabla N° 38: Beneficios Intangibles</i>	128
<i>Tabla N° 39: Flujo de Caja.</i>	129

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Metodología Iconix.....	24
Figura N° 2: Diseño de Investigación.....	27
Figura N° 3: Análisis de Confiabilidad.....	31
Figura N° 4: Análisis de Confiabilidad; Vista de Variables.....	32
Figura N° 5: Alfa de Cronbach	32
Figura N° 6: Fiabilidad de la Escala de Medición.....	34
Figura N° 7: Diseño de la base de datos.....	48
Figura N° 8: Diagrama de Despliegue.....	51
Figura N° 9: Región Crítica.....	69
Figura N° 10: Región Crítica.....	80
Figura N° 11: Región Crítica.....	88
Figura N° 12: Región Crítica.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura N° 13: Tiempo promedio de generación de reportes de notas de los alumnos	98
Figura N° 14: Zona de aceptación y rechazo.....	104
<i>Figura N° 22: Tasa Interna de Retorno</i>	132

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama N° 1: Requerimientos Funcionales	40
Diagrama N° 2: Caso de Uso General del Sistema Académico.....	41
Diagrama N° 3: Modelo del dominio Actual del Sistema:	42
Diagrama N° 4: Modelo del Dominio Actualizado	47
Diagrama N° 5: Diagrama de Robustez Registrar Matricula	¡Error! Marcador no definido.
Diagrama N° 6: Diagrama de Robustez Registrar Horario	¡Error! Marcador no definido.
Diagrama N° 7: Diagrama de Secuencia Registrar Matricula	¡Error! Marcador no definido.
Diagrama N° 8: Diagrama de Componentes.	50

RESUMEN

“Sistema de Información académica vía web para mejorar la gestión educativa en el centro de educación técnico productivo telenort de la ciudad de Trujillo”, el presente trabajo de investigación está basada en el desarrollo de un sistema académico vía web, que tiene como objetivo mejorar la Gestión Educativa del Centro de Educación Técnico Productivo “TELENORT”, mediante un Sistema de información Académica Vía Web; para una población mayor a 30 se utilizó la prueba Z, de la misma forma para medir el grado de satisfacción del personal administrativo, se utilizó la prueba T de Student. Para poder elaborar el sistema de información académica vía web y cumplir con los objetivos planteados se utilizó la metodología ICONIX. En el desarrollo de la aplicación se utilizaron diferentes tecnologías, como lenguaje de programación se utilizó PHP 5, JavaScript y como gestor de base de datos MySql Server. En conclusión la Plataforma Virtual Académica mejoró la Gestión Educativa, obteniendo resultados satisfactorios, ya que el tiempo promedio de registro de matrículas tuvo un decremento de 5.95 minutos, a lo que esto representa el 66.18%, de la misma manera en el tiempo promedio de reportes de notas disminuyó en 6.34.75 minutos, que es representado por el 56.11%, al igual que el tiempo promedio de registro de asistencias decremento en 3.73 minutos a lo que esto representa el 45.60%,

Palabras Claves: sistema de información académica vía web, Gestión Educativa, MySql Server, Metodología ICONIX

ABSTRACT

"System Academic information via the web to improve educational management in the center of productive technical education telenort city of Trujillo," the present research is based on the development of an academic system via web, which aims to improve Educational Management of Productive Technical Education Center "TELENORT" through a system of academic information via the Web; for a population exceeding 30 Z test, in the same way was used to measure the degree of satisfaction of administrative staff, the Student t test was used. To develop academic information system via web and meet the objectives the Iconix methodology was used. In developing the application different technologies were used programming language was used PHP 5, JavaScript and how database manager MySQL Server. In conclusion, Virtual Platform Academic Education Management improved, with satisfactory results, since the average recording time of enrollment was a decrease of 5.95 minutes, so this represents 66.18%, in the same way the average time reporting notes decreased by 6.34.75 minutes, which is represented by 56.11%, as the average time attendance record decrease in 3.73 minute what this represents 45.60%

Keywords: academic information system via web, Educational Management, MySql Server, Methodology ICONIX

I. INTRODUCCIÓN.

En la actualidad la sociedad está atravesando por una etapa en donde han cobrado gran importancia los dispositivos electrónicos que facilitan la comunicación y el intercambio de información entre las personas e instituciones, rompiendo con barreras tipo espacial, temporal, cultural y social. Cada vez se hace más evidente la necesidad de implementar el uso de dispositivos electrónicos, no únicamente en el campo de la comunicación, sino que su uso se ha extendido a otros campos como: el comercio, la ciencia, el entretenimiento y la educación, los cuales son indispensables en la vida cotidiana del siglo XXI. (Cobo Romaní, 2009).

Toda estructura organizativa educacional está compuesta por seres humanos y depende de la participación de ellos para lograr los objetivos particulares o institucionales; estos juegan un papel indispensable para el buen funcionamiento de cualquier institución. Por eso, es necesario que el personal y los alumnos estén identificados con la institución, con el trabajo que realiza y los medios de educación que brinda, para así llevar a cabo las tareas de forma efectiva.

El reto de las instituciones educativas es lograr que sus miembros trabajen en forma cooperativa para alcanzar la efectividad además de hacer que la tecnología sea parte de ellos mismos para así satisfacer las demandas de las necesidades de la de los alumnos. Sin embargo esto muchas veces se ve afectado por factores internos como: malas políticas educativas, falta de supervisión, entre otros.

Generalmente las instituciones educativas siempre ponen como excusas la falta de tecnología, en la mala enseñanza; o la falta de presupuesto para implementar un sistema, pero en realidad el problema son casi siempre las mismas autoridades ya que por su falta de liderazgo o interés para con la institución, siempre le temen a un cambio radical.

Por lo cual podemos recaer que en un 70% la educación en nuestro país es deficiente ya que no importa si el alumno sale de una institución educativa nacional o privada cuando llegan al mundo universitario muchos de ellos por no decir en su mayoría se ven afectados con las nuevas temáticas de estudio, la diferentes formas de comunicación con los docentes que ya no es la misma que de sus colegios de primaria o secundaria, más horas de clase con mas trabajos para realizar en donde ellos tienen que buscar su propia información .. (BLANCA LILIA, 2011)

“Estudios revelados en la actualidad las diferentes herramientas informáticas traen consigo innegable beneficios para la educación, pero también son numerosos los factores negativos que han surgido. Esta doble condición, nos obliga a pensar que la tecnología y la educación deberían ser vistas con una actitud más crítica. Así mismo el desarrollo de las nuevas tecnologías nos debería permitir tomar conciencia de los problemas que giran en torno a los avances tecnológicos y capacitarnos en el uso de las herramientas tecnológicas para poder usarlas de una forma más eficiente.” (MORALES CORDERO, 2010)

No obstante, en el Perú, diversas investigaciones coinciden en señalar que dos de los problemas más importantes continúan siendo la inequidad en el acceso y la baja calidad de la educación. Por ejemplo, a pesar de que la cobertura a nivel de educación primaria llega al 96,1%, esta se reduce hasta 85% en educación secundaria, y baja inclusive hasta el 62% en educación inicial; peor aún, diferenciando por severidad de pobreza y los malos paradigmas se aprecia que la cobertura en educación inicial es aún crítica en el caso de no hacer uso de la tecnología como debería y por la falta de dinero para implementarla, llegando apenas al 43%. Por otro lado, solo una pequeña proporción de los estudiantes logra alcanzar el nivel de aprendizaje suficiente en matemáticas (15,1%), y comprensión de lectura (9,6%) que corresponden al grado que cursan aquellas que optaron por el cambio al no seguir con el mismo procedimiento robusto de años a años. (Estrada Mendoza, 2013).

Según en el ámbito internacional, se consideró una investigación titulada: “GESTIÓN ACADÉMICA VÍA WEB APLICANDO ERGONOMÍA Y USABILIDAD PARA LA CARRERA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN”: (Br.ARTEAGA GUTIERREZ, 2010). Esta tesis cuenta con aplicaciones Web con un alto grado de ergonomía y usabilidad, mecanismo avanzados de seguridad, con el fin de aprovechar y salvaguardar el recurso más importante para una institución, como lo es la información. Por otra parte pude analizar como ver que la administración académica es fundamental, para cualquier institución de educación superior, los estudiantes las autoridades y el plantel docente, requieren información, para la buena toma de decisiones. Me permitió ver el análisis desde una propuesta muestral, es decir me ayudo a tener en cuenta a la aplicabilidad del sector educativo, y la perspectiva en las diversas áreas.

Dentro del ámbito nacional se tomó en cuenta la investigación titulada “AULAS VIRTUALES COMO HERRAMIENTA DE APOYO EN LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS” (CABAÑAS VALDIVIEZO, y otros, 2010). Presento una investigación sobre Aulas Virtuales y los aspectos que involucran la implementación de estas como apoyo en la educación.

Comienza enunciando los principios técnicos que sustentan dicha investigación y la metodología de trabajo para su desarrollo. También se describen las bondades que el sistema de Aula Virtual ofreció para los docentes, alumnos y público en general así como los recursos que necesitan para su implementación; unos de los puntos importantes de esta implementación es disminuir los costos de materiales de estudio. Sirvió como guía en tener una mejor visión de la gestión académica, así como también su manejo en un entorno web; además de la disminución de los costos de los materiales de escritorio

“PLATAFORMA VIRTUAL PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GUSTAVO RÍES” (CAPCHA ZAVALA, y otros, 2011). Dicha investigación propone el diseño e implementación de una plataforma virtual, empleada como apoyo para el mejoramiento de la gestión de enseñanza. La metodología empleada fue de tipo descriptiva, y en la organización de las tareas que se llevaron a cabo se empleó técnicas del pensamiento sistémico. Finalmente, el desempeño de la plataforma virtual fue calificado de muy bueno en los aspectos visuales, de navegabilidad, contenidos y diseño institucional. Me permitió conocer los tipos de plataformas virtuales que existen, además como modelo en la parte estética, también en el uso de la navegabilidad para que sea efectiva su desempeño y permitiendo el acceso rápido a los usuarios en realizar sus consultas, etc.

Se utilizara para la presente tesis se procederá a realizar el Sistema de Información Académico se implementara utilizando tecnología moderna así también será de software libre así como PHP, m+ HTML, MySQL y otros, y también se utilizara y se empleara las buenas prácticas en la programación para que el resultado sea un sistema bueno confiable y seguro de trabajo, contendrá una base de datos actualizada para almacenar información y permitirá visualizar e imprimir reportes de asistencias y de notas para la agilización de los procesos administrativos en el centro de educación técnico.

Finalmente se justifica económica; el presente desarrollo de investigación, sistema de información académica servirá de soporte para generar el crecimiento de la población estudiantil en la institución, por la buena Gestión Educativa obtenida en dicha implementación. Se lograra aumento de la efectividad y eficiencia administrativa y principalmente la reducción de los costos de impresión y registro de la información en forma oportuna, rápida y veraz, lo cual permitirá hacer una mejor supervisión del área en estudio, reducción de Costos de licencia por ser un software de licencia libre y que permite un constante mantenimiento sin restricciones.

El presente proyecto lo desarrollare a través de herramientas tecnológicas que están marcando tendencias actuales, tales como el lenguaje de programación PHP, HTML 5 y JavaScript, librerías Jquery, el gestor de base de datos MySQL, etc. Además minimizará la duplicación de trabajo, contendrá una base de datos actualizada para almacenar información y permitirá visualizar e imprimir reportes y registros de, fichas de matrículas; para la agilización de todos procesos administrativos y pedagógicos en la institución.

Por lo expuesto anteriormente la investigación se considera importante, pues se observa que la institución; los alumnos no reciben las facilidades para la atención en un registro de matrícula o en un reporte de nota o de asistencia debido a que todo se encuentra de manera manual. Finalmente esta investigación, beneficiara a los trabajadores de la Institución “TELENORT” pues podrán brindar una mejor calidad de atención en los diferentes procesos para así llegar a tener un grado de satisfacción por parte de los alumnos.

Según (SILVIANA GUIRTZ, 2007); se entiende por gestión educativa el conjunto de labores realizadas por los actores de la comunidad educativa (director, maestros, personal de apoyo, padres de familia y alumnos), vinculadas con la tarea fundamental que se ha sido asignada a la escuela.

(ALVARADO OYARCE, 2006) .Nos indica que otro tipo de Gestión Educativa es Pedagógica; Es en este nivel donde se concreta la gestión educativa en su conjunto, y está relacionada con las formas en que el docente realiza los procesos de enseñanza. Como asume el currículo y lo traduce en una planeación didáctica, como lo evalúa y, además, la manera de interactuar con sus alumnos y con los padres de familia para garantizar el aprendizaje de los primeros.

(Escalante Álvarez, 2010). Nos hace ver de una forma distinta la forma de gestión que va incluida en la educación para poder establece una política la cual nos ayudara en el ámbito de la educación marcando ciertas relaciones que a su vez afincaran los lazos que se tiene

entre institución, docente, alumnado y no olvidar a los mismos padre que también están inmersos en la educación de sus propios hijos por lo cual los tenemos en cuenta en la gestión de la educación por parte de Escalante el cual nos ayuda a ver de otra forma la enseñanza.

Si se observa en la investigación es necesario conocer de qué se trata un Sistema Web según (Etriek, 2010); señala que los sistemas desarrollados en plataformas Web, tienen marcadas diferencias con otros tipos de sistemas, lo que lo hacen muy beneficio tanto para las empresas que lo utilizan, como para los usuarios que operan en el sistema. Hoy día las empresas se han reconvertido desde el punto de vista informático, para hacer más fácil y eficiente tareas que antes llevaban mucho tiempo. Los sistemas web son un escalón más, en la administración de la información y en la facilidad de acceso informático para todos los empleados de cada empresa. La instalación del sistema se realiza en un servidor, no siendo necesario instalarlo en cada terminal que lo va a utilizar. Dentro y fuera de la empresa el acceso al sistema se realiza desde cualquier PC que tenga conexión a Internet, e inclusive sin contar con conexión dentro de la empresa, igual se puede acceder al sistema si las terminales están conectadas a través de la red interna.

Según el aporte de (Soncco Araujo, 2008); definiremos a la tecnología web; “como una tecnología que interconecta los ordenadores y que permite al usuario el intercambio de todo tipo de datos e información donde se usa tecnologías de desarrollo de páginas web y se compone de: navegadores web, servidores web, localizador uniforme de recurso (URL), entre otros.”

Se utilizará PHP 5.5, que según (de la Cruz, 2006); “Es un preprocesador de hipertexto y como tal, se ejecuta en un servidor Web remoto para procesar páginas Web antes que sean cargadas en el navegador. Además de sus potentes características, PHP es en sí un lenguaje simple que ha sido diseñado específicamente para el desarrollo y la producción de páginas Web”.

Como gestor de base de datos MySQL 5.6, que según el aporte de los autores (Casillas Santillán, y otros, 2008); señalan que; es un sistema de gestor de base de datos muy conocido y ampliamente usado por su simplicidad y notable rendimiento, es una opción atractiva tanto para aplicaciones comerciales.

El uso del Servidor Apache 2.4, que según el aporte de (Pavón Mestras, 2012), indica que; Es un servidor libre, ejecutable en varios sistemas operativos, permite múltiples lenguajes de script, soporte con Tomcat, se pueden crear nuevos módulos con el API de módulos de

Apache y su configuración es sencilla basada en directivas que se editan en ficheros: httpd.conf, access.conf, htpasswd.

También se utilizará CSS3, que como lo indica (Alvarez, 2010); “Es un lenguaje para definir el estilo o la apariencia de las páginas web, escritas con HTML o de los documentos XML. CSS se creó para separar el contenido de la forma, a la vez que permite a los diseñadores mantener un control mucho más preciso sobre la apariencia de las páginas. La novedad más importante que aporta CSS3, de cara a los desarrolladores de webs, consiste en la incorporación de nuevos mecanismos para mantener un mayor control sobre el estilo con el que se muestran los elementos de las páginas, sin tener que recurrir a trucos o hacks, que a menudo complicaban el código de las web.”

Es posible afirmar que la metodología **ICONIX** es un proceso de desarrollo de software ágil que combina la complejidad y elegancia de RUP (Rational Unified Process) con la simplicidad de XP (Xtreme Programming). Sus características son: permite desarrollar proyectos ágiles donde se utiliza la retroalimentación tanto en los requerimientos como en el diseño, el iterativo e incremental, usa UML como lenguaje de modelación, y consta de cuatro fases como son: análisis de requerimientos, análisis y diseño preliminar, diseño detallado, implementación. (ROSENBERG, y otros, 2005)

1.1. Planteamiento del Problema:

La inquietud de la juventud por la formación técnica es cada vez mayor, y ante la necesidad de trabajadores profesionales calificados para el desarrollo regional, hace que un emprendedor empresario el Ing. Héctor Peláez Guzmán funde una nueva institución Educativa (R.D. N° 00074-ED), con el nombre de Centro de Educación Técnico Productivo “TELENORT”, que tiene como misión: “Conservar, acrecentar y transmitir la cultura en sus manifestaciones científica, tecnológica y humanística”; y cuya visión: “Es ser la mejor Institución Educativa Técnica Superior al año 2015 en la ciudad de Trujillo, prestando un servicio de alta calidad al alumnado, formándolos no solo profesionalmente sino también fomentando los valores en ellos, cumpliendo satisfactoriamente con todas sus expectativas”.

Actualmente “TELENORT” ofrece sus servicios educativos a egresados y no egresados del nivel secundario en las carreras técnicas de Contabilidad Computarizada, Computación e Informática; y Administración, además Cursos Técnicos en Ensamblaje, Redes Inalámbricas, Cámaras de Seguridad, Electrónica Básica,

Reparación de Celulares y Ofimática, contando con 08 docentes capacitados que se encuentran distribuidos en las diferentes carreras y cursos técnicos.

Desde su creación el instituto contó con una gran cantidad de alumnos en sus diferentes carreras y cursos técnicos, al paso de los años dicho número ha ido en aumento, lo cual ocasiona que cada vez sea más difícil tener un control óptimo del registros de las matriculas ya que este proceso se hace manualmente. Esto ocasiona aglomeración y pérdida de información, la cual muchas veces no es exacta. A continuación se lista los problemas más resaltantes:

- ✓ Demora en el registro de matrícula de los alumnos que pasan al siguiente ciclo, y de los nuevos ingresantes; debido a que se tiene que llenar una ficha de datos lo cual toma un tiempo entre 8 a 10 minutos; ocasionando malestar e incomodidad para los alumnos.
- ✓ El personal administrativo manifiesta que existe demora en la entrega de las asistencias del alumnado; Debido a que las asistencias se realizan en formatos establecidos por la institución; ocasionando que algunos docentes no entreguen dichos formatos en el tiempo correcto.
- ✓ Existe demora en la elaboración de Reportes de asistencia y notas, La causas es que los registros de asistencias y boleta de notas se encuentran en muchos archivos los cuales están desordenados, generando un retraso en la entrega de su boleta de notas y asistencias.
- ✓ El personal administrativo manifiestan que existe demora en la entrega de boletas de notas, debido a que el docente no entrega a tiempo el registro de las notas, produciendo de esta manera una insatisfacción en el servicio al usuario.
- ✓ El personal administrativo (4) considera que existe retraso en el proceso académico, debido a que todo se realiza manualmente; lo cual ocasiona insatisfacción en el personal administrativo.

Teniendo en cuenta lo expresado anteriormente surge la interrogante: **¿De qué manera el sistema de información académica vía web influirá en la Gestión Educativa del Centro de Educación Técnico Productivo “TELENORT” de la ciudad de Trujillo en el 2015?**

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo General.

Mejorar la Gestión Educativa del Centro de Educación Técnico Productivo “TELENORT” de la ciudad de Trujillo, mediante un Sistema de información Académica Vía Web.

1.2.2. Objetivo Especifico.

- Reducir el tiempo en el registro de matrículas de los alumnos.
- Reducir el tiempo de registro de notas realizado por el docente.
- Reducir el tiempo de reporte de Asistencia de los Alumnos.
- Reducir el tiempo en la entrega de las boletas de los alumnos.
- Incrementar el nivel satisfacción del personal administrativo de la institución.

II. MARCO METODOLÓGICO.

2.1. Hipótesis.

La Implantación de un Sistema de información Académica vía Web mejora significativamente la Gestión Educativa en el Centro de Educación Técnico Productivo “TELENORT” de la ciudad de Trujillo.

2.2. Variables.

- **Variable Dependiente.**

Gestión Educativa.

- **Variable Independiente.**

Sistema de Información Académica vía web.

2.3. Operacionalización de Variables.

Tabla N° 1: Variables dependientes

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala de medición
Dependiente Gestión Educativa	La Gestión Educativa, es una función dirigida a generar y sostener el centro educativo tanto a las estructuras educativas y pedagógicas como los procesos internos de naturaleza democrática equitativa y eficiente que permita a los estudiantes desarrollarse como personas plenas responsables y eficaces como ciudadanos capaces de contribuir la democracia y el desarrollo nacional armonizando su proyecto personal con un proyecto colectivo. (ARTEAGA GUTIERREZ, 2010)	La gestión educativa es un proceso orientado al fortalecimiento de los Proyectos Educativos de las Instituciones, que ayuda a mantener la autonomía institucional, en el marco de las políticas públicas, y que enriquece los procesos pedagógicos con el fin de responder a las necesidades educativas locales, regionales.	Tiempo promedio en el registro de matrículas de los alumnos	Razón
			Tiempo promedio en el registro de notas de los alumnos.	Razón
			Tiempo promedio de generación de reportes de asistencia de los alumnos	Razón
			Tiempo promedio de generación de reportes de Notas de los alumnos	Razón
			Nivel de satisfacción del personal administrativo	Razón

Tabla N° 2: Variables Independiente

Variable		Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala de medición
Independiente	Sistema de Información Académica vía Web	El objetivo principal del Sistema académico es llevar un control detallado del rendimiento académico del alumno, como también información relativa a las materias y contenidos entregados, evaluaciones de profesores, etc. entregando, además, las herramientas que permitan efectuar una gestión más eficiente (Santoveña Casal, 2009)	Potente plataforma de gestión académica en línea para instituciones educativas. Permite el control desde la matrícula hasta el fin del año académico, el control de notas por asignaturas, calificaciones del tipo cualitativo o cuantitativo y períodos de evaluación.	Pruebas unitarias.	Razón
				Pruebas funcionales.	Razón

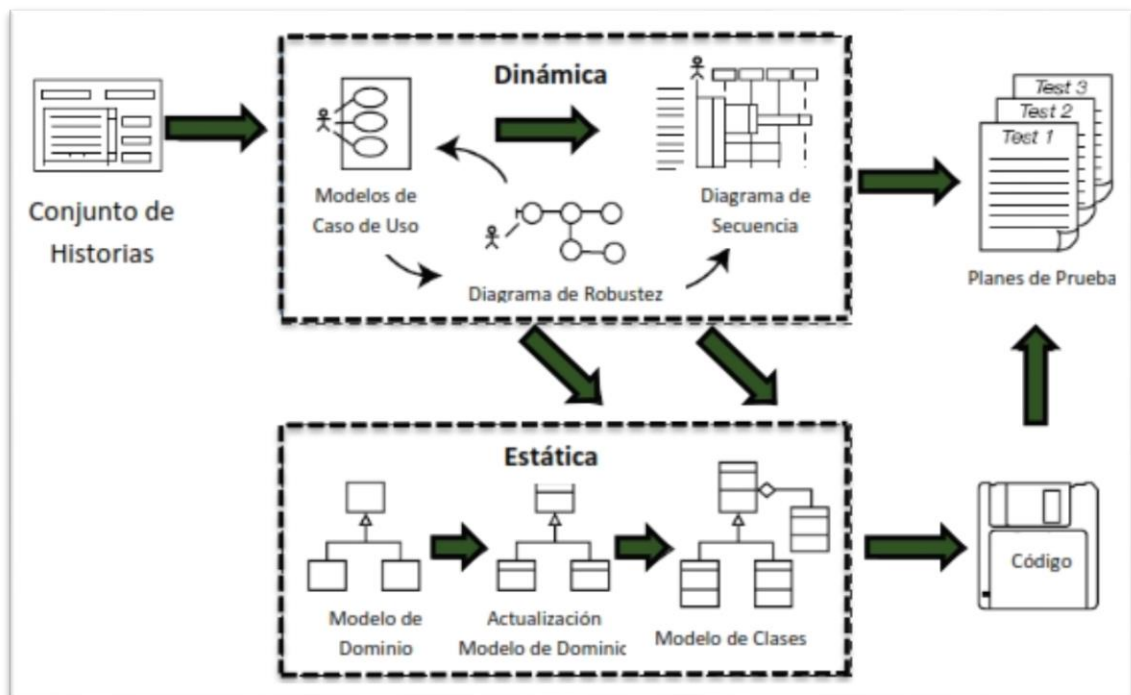
Tabla N° 3: Indicadores

Nº	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	TÉCNICA / INSTRUMENTO	UNIDAD DE MEDIDA	MODO DE CALCULO
1	Tiempo promedio en el registro de matrículas de los alumnos.	Es el tiempo promedio que se demora el personal administrativo en realizar el registro de matrícula de un alumno	Reducir el tiempo de registro	Cronómetro	Minutos	$TPRM = \frac{\sum_{i=1}^n TRM_i}{n}$ <p>TPRM = Tiempo promedio de registro de matrícula. TRM = Tiempo de registro de matrícula n = Números de Registros.</p>
2	Tiempo promedio en el registro de notas de los alumnos	Es el tiempo de promedio que se demora el personal administrativo en realizar el registro de notas por los cursos	Reducir el tiempo de registro de notas	Cronómetro	Minutos	$TPRN = \frac{\sum_{i=1}^n TRN_i}{n}$ <p>TPRM = Tiempo promedio de registro de notas. TRM = Tiempo de registro de notas por cursos n = Números de cursos</p>
3	Tiempo promedio de generación de reportes de notas de los alumnos	Es el tiempo promedio que se demora el alumno para recibir el reporte de notas de los alumnos de cada curso	Reducir el tiempo promedio de los reportes de notas de los alumnos	Cronómetro	Minutos	$TPRA = \frac{\sum_{i=1}^n TRA_i}{n}$ <p>TPRA = Tiempo promedio de reporte de notas TRA_i = Tiempo de reporte de notas</p>

2.4. Metodología.

En el presente estudio de investigación la metodología utilizada es experimental ya que existe la relación causa y efecto entre la variable dependiente (Gestión Educativa) y la variable independiente (Sistema de Información Académica vía Web). Por tal motivo para el desarrollo de este proyecto se utilizará la metodología ICONIX, la cual tiene una estructura como se presenta en la siguiente figura:

Figura N° 1: Metodología Iconix



Fuente: (Iconix, 2011)

Las tres características fundamentales de ICONIX son:

- **Iterativo e incremental:** "Diversas iteraciones ocurren entre el desarrollo del modelo del dominio y la identificación de los casos de uso. El modelo estático incrementalmente refinado por los modelos dinámicos."
- **Trazabilidad:** Cada paso está referenciado por algún requisito. Es la capacidad de seguir una relación entre los diferentes artefactos producidos.
- **Dinámica del UML:** ICONIX ofrece en uso dinámico del UML como los diagramas de caso de uso, diagramas de secuencia y de colaboración.

- **Fases de la Metodología ICONIX**

- **Fase I: Análisis de Requisitos:**

- a. Se identifica en el mundo real los objetos y todas las relaciones de agregación y generalización entre ellos. Utilizar un diagrama de clases de alto nivel definido como modelo de dominio.
- b. Si es posible presentar un prototipo rápido de las interfaces del sistema, los diagramas de navegación, etc. de manera que los clientes puedan comprender mejor el sistema propuesto.
- c. Se identifica los casos de uso del sistema mostrando los actores involucrados. Para representarlo se hace uso del modelo de casos de uso.
- d. Organizar los casos de uso, para ello utilizar los diagramas de paquetes.
- e. Asociar los requerimientos funcionales con los casos de uso y con los objetos de dominio.

- **Fase II: Análisis y Diseño Preliminar:**

- a. Describir los casos de uso como un flujo principal de acciones, pudiendo contener los flujos alternativos y los de excepción. ICONIX sugiere que no se debe perder tanto tiempo con la descripción textual.
- b. "Realizar un diagrama de robustez. Se debe ilustrar gráficamente las interacciones entre los objetos participantes de un caso de uso. Este diagrama permite analizar el texto narrativo de cada uso e identificar un conjunto inicial de objetos participantes de cada caso de uso."
- c. "Actualizar el diagrama de clases ya definido en el modelo de dominio con las nuevas clases y atributos descubiertas en los diagramas de robustez."

➤ **Fase III: Diseño:**

- a. Especificar el comportamiento a través del diagrama de secuencia. Para cada caso de uso se debe identificar los mensajes entre los diferentes objetivos. Es importante emplear los diagramas de colaboración para representar la interacción entre objetos.
- b. Terminar el modelo estático, adicionando los detalles del diseño en el diagrama de clases.
- c. Verificar si el diseño satisface los requerimientos identificados.

➤ **Fase IV: Implementación:**

Utilizar el diagrama de componentes, si fuera necesario para apoyar el desarrollo.

- a. Escribir / Generar el código.
- b. Realizar pruebas. Test de unidades, de casos, datos y resultados. Test de integración con los usuarios para verificar la aceptación de los resultados.

2.5. Tipos de Estudio.

- **Investigación Aplicada**

Porque empleare conceptos teóricos y experiencias en búsqueda de una solución para mejorar la situación actual del problema. (AMIEL PEREZ, 1993)

- **Investigación Explicativa**

Debido a que esta investigación centra su interés en responder o dar cuenta el porqué de los objetos que se investiga (Vásquez, 2011)

2.6. Diseño de investigación.

Para la contrastación de la hipótesis aplicare el diseño Experimental del tipo Pre - Experimental, en base a estudios explicativos el investigador manipulara intencionalmente la variable independiente (causa), para observar los efectos que ocasiona en la variable dependiente, después de ser implantado el sistema web (consecuencia).

- Realizar una medición anticipada de la variable dependiente (PRE-TEST).
- La aplicación de la variable independiente a los sujetos del grupo.
- Realizar una medición nueva de la variable dependiente en los sujetos (POST-TEST).

Figura N° 2: Diseño de Investigación



En donde:

G: Grupo Experimental.

O1 = Gestión Educativa antes del sistema académica vía web.

X = Sistema Académico Vía Web

O2 = Gestión Educativa después del sistema académica vía web.

Esta comparación determinará si el sistema académico vía web, mejora o no la Gestión Educativa en el centro de educación técnico productivo **TELENORT**.

2.7. Población, muestra y muestreo.

2.7.1. Población.

La población, objeto de estudio son todos los alumnos, Docentes y personal administrativo.

Tabla N° 4: Población

Población	N°
Administrativos	05
Docentes	11
Alumnos	220
Total	236

2.7.2. Muestra.

La muestra se obtiene de la siguiente formula:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot P \cdot q}{(N - 1)E^2 + Z^2 P \cdot q}$$
$$n = \frac{236 \cdot (1.96)^2 \cdot (0.5) \cdot (0.5)}{(236 - 1)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.5) \cdot (0.5)}$$
$$n = \frac{1,323.4312}{3.4425 + 0.9604}$$
$$n = 146 =$$

Dónde:

n: Tamaño de muestra

P: Es la Variabilidad Positiva

E: Es la Precisión o error

Z: Es el nivel de confianza

q: Es la Variabilidad negativa

N: Es el tamaño de la población

En la gran mayoría de las investigaciones se utiliza un nivel de confianza del 95% por ello tomaremos esta cifra como válida para el cálculo muestra, por lo que el valor Z sería 1.96. El resultado nos indica las variabilidades $p= 0.5$ y $q=0.5$. En el cual se emplea un nivel de error (E) del 5%.

2.7.3. Muestreo

- **Indicador 1:** Tiempo promedio en el registro de matrículas de los alumnos

Población: 220 alumnos

Muestra:

$$n = \frac{220(1.96)^2 \cdot (0.5) \cdot (0.5)}{(220 - 1)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.5) \cdot (0.5)}$$

n=140 Registros de Matriculas

Muestreo: El muestreo que se realizará es probabilístico aleatorio simple

- **Indicador 2:** Tiempo promedio en el registro de notas de los alumnos.

Población: 220 alumnos

Muestra:

$$n = \frac{220 \cdot (1.96)^2 \cdot (0.5) \cdot (0.5)}{(220 - 1)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.5) \cdot (0.5)}$$

n=140 *Registro de notas*

Muestreo: El muestreo que se realizará es probabilístico aleatorio simple

- **Indicador 3:** Tiempo promedio de generación de reportes de asistencia:

Alumnos: 220 x 5 días = 1,100 registros de asistencias.

$$n = \frac{1100(1.96)^2 \cdot (0.5) \cdot (0.5)}{(1,100 - 1)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.5) \cdot (0.5)}$$

n=285 reportes de asistencias a la semana

Muestreo: El muestreo que se realizará es probabilístico aleatorio simple

- **Indicador 4:** Tiempo promedio de generación de reportes de notas del alumno:

Alumnos: 20 x 5 días = 100 registros de notas a la semana.

$$n = \frac{100(1.96)^2 \cdot (0.5) \cdot (0.5)}{(100 - 1)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.5) \cdot (0.5)}$$

n=80 reportes de notas a la semana

Muestreo: El muestreo que se realizará es probabilístico aleatorio simple

- **Indicador 5:** Grado de satisfacción del Personal administrativo.

n=5

2.8. Técnicas e Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos

Tabla N° 5: Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Técnicas	Instrumentos	Fuentes
Entrevista	Entrevista	Personal Administrativo
Entrevista	Entrevista	Docentes
Encuesta	Cuestionario	Alumnos

2.9. Validación y Confiabilidad del Instrumento.

La elaboración de la encuesta ha tenido que ser evaluada y validada por expertos, quienes dieron el visto bueno y aprobaron el instrumento, para luego aplicar dichas encuestas a una parte de mi población.

A continuación, se presenta la base de datos en el programa SPSS, para luego analizarlos y concluir en el alfa de Cron Bach.

Figura N° 3: Análisis de Confiabilidad

	VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005	VAR00006	VAR00007	VAR00008	VAR00009	VAR00010	Suma
1	1	2	1	1	3	2	3	1	4	2	20,00
2	1	2	1	3	2	2	2	2	2	1	18,00
3	1	2	2	1	1	1	2	3	2	1	16,00
4	1	1	2	4	1	2	3	1	1	2	18,00
5	2	1	2	3	2	2	1	1	2	1	17,00
6	2	1	2	1	1	1	3	1	1	3	16,00
7	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	39,00
8	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	22,00
9	2	2	2	4	2	2	2	3	4	3	26,00
10	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	22,00
11	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20,00
12	3	2	1	3	1	1	2	1	2	1	17,00
13	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12,00
14	4	1	3	1	2	1	2	1	1	3	19,00
15	3	1	1	3	1	1	1	3	1	2	17,00
16	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	39,00
17	4	2	1	2	2	1	2	1	2	1	18,00
18	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	31,00
19	3	1	1	3	1	1	1	1	1	2	15,00
20	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	31,00
21	3	2	2	3	2	1	3	4	3	3	26,00
22	2	1	1	2	4	1	2	2	1	4	20,00
23	1	4	1	3	4	2	1	1	2	1	20,00

- En este cuadro es la primera parte para analizar la confiabilidad esto se hace usando un software llamado SPSS, en el cuadro se verifica en la columna el número de población encuestada y la fila superior se verifica el número de la pregunta y dentro de ello encontramos el valor que se le dio a la pregunta según lo respondido por cada encuestado la cual va desde 1 – 4.

Figura N° 4: Análisis de Confiabilidad; Vista de Variables

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	VAR00001	Númerico	8	0		Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
2	VAR00002	Númerico	8	0		Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
3	VAR00003	Númerico	8	0		Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
4	VAR00004	Númerico	8	0		Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
5	VAR00005	Númerico	8	0		Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
6	VAR00006	Númerico	8	0		Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
7	VAR00007	Númerico	8	0		Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
8	VAR00008	Númerico	8	0		Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
9	VAR00009	Númerico	8	0		Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
10	VAR00010	Númerico	8	0		Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
11	Suma	Númerico	8	2		Ninguna	Ninguna	10	Derecha	Escala	Entrada
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
nc											

- En este cuadro verificamos la columna de la pregunta, la medida de dicha pregunta e rol que tiene según el SPSS.

Figura N° 5: Alfa de Cronbach

Fiabilidad			
Escala: ALL VARIABLES			
Resumen de procesamiento de casos			
Casos	Válido	N	%
	Excluido ^a	31	77,5
	Total	9	22,5
		40	100,0
a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.			
Estadísticas de fiabilidad			
Alfa de Cronbach	N de elementos		
,892	10		

- Para el puntaje de los ítems de cada pregunta de la encuesta, se utilizó la escala de Likert, de la siguiente forma:
 - Muy Bueno: 4 puntos
 - Bueno: 3 puntos
 - Regular: 2 puntos
 - Deficiente: 1 punto

Tabla N° 6: Escala de la valoración del Alfa de Cronbach

VALOR ALFA DE CRONBACH	APRECIACIÓN
[0.95 a + >	Muy elevada o Excelente
[0.90 – 0.95 >	Elevada
[0.85 – 0.90 >	Muy buena
[0.80 – 0.85 >	Buena
[0.75 – 0.80 >	Muy respetable
[0.70 – 0.75 >	Respetable
[0.65 – 0.70 >	Mínimamente aceptable
[0.40 – 0.65 >	Moderada
[0.00 – 0.40 >	Inaceptable

Figura N° 6: Fiabilidad de la Escala de Medición

Estadísticas de total de elemento					
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
P1	19,97671487	48,965	,211	,172	,908
P2	20,33181313	43,212	,700	,775	,879
P3	20,36737115	43,081	,761	,711	,875
P4	19,68071932	43,487	,587	,512	,886
P5	20,16848350	43,842	,615	,667	,884
P6	20,36292176	41,849	,808	,795	,871
P7	20,07893956	43,272	,757	,670	,876
P8	20,19254727	41,718	,702	,677	,878
P9	20,09833148	41,855	,716	,702	,877
P10	19,68809789	40,705	,601	,642	,888

2.10. Métodos de Análisis de Datos.

La contrastación de la hipótesis se realizó con el método propuesto, que nos permite aceptar o rechazar la hipótesis. Para ello se efectuará la prueba distribución Z para muestras mayores a 30 y T Student para las muestras menores iguales a 30, es decir:

Si $n \leq 30 \rightarrow$ **Prueba T Student** para diferencia de medias.

Si $n > 30 \rightarrow$ **Prueba Z** para diferencia de medias

➤ **Para un indicador $n \leq 30$**

Prueba T Student diferencia de medias

Nro.	I_a	I_p	D_i	D_i^2
1	$I1_a$	$I1_d$		
2	$I2_a$	$I2_d$		
3	$I3_a$	$I3_d$		
4	$I4_a$	$I4_d$		
			$\sum_{i=1}^n D_i$	$\sum_{i=1}^n D_i^2$

Procedimiento:

▪ **Definición de Variables**

I_a = Indicador del Sistema Actual

I_p = Indicador del Sistema Propuesto

▪ **Hipótesis Estadística**

Hipótesis H_0 :

$$H_0 = I_a - I_p \leq 0$$

El indicador del Sistema actual es mejor que el indicador del sistema propuesto.

Hipótesis H_a :

$$H_a = I_a - I_p > 0$$

El indicador del Sistema propuesto es mejor que el indicador del Sistema actual.

• **Nivel de Significancia**

$X = 5\%$ (ERROR)

Nivel de confiabilidad $((1 - X) = 0.95)$

▪ **Estadística de la Prueba**

$$t = \frac{\bar{D} \sqrt{n}}{SD}$$

Dónde:

D = Diferencia de Promedio

n = Muestra

SD = Desviación Estándar

▪ **Región de Rechazo**

La Región Rechazo es $t = t_x$

Donde t_x es tal que:

$$P [T > T_x] = 0.05$$

Donde t_x = Valor Tabular

Luego Región de rechazo: $t > t_x$

✚ **Diferencia de Promedios**

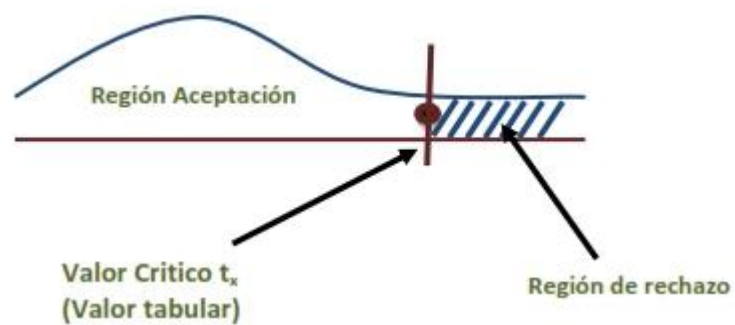
$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^n Di}{n}$$

✚ **Desviación Estándar**

$$Sp = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n Di^2 - (\sum_{i=1}^n Di)^2}{n(n-1)}}$$

✚ **Conclusión**

Distribución T Student



- Para un indicador $n > 30$

Prueba Z diferencia de medias

Nro.	I_a	I_p	$I_{ai} - \bar{I}_a$	$I_{pi} - \bar{I}_p$	$(I_{ai} - \bar{I}_a)^2$	$(I_{pi} - \bar{I}_p)^2$
1	$I1_a$	$I1_p$				
2	$I2_a$	$I2_p$				
3	$I3_a$	$I3_p$				
4	$I4_a$	$I4_p$				
			$\sum_{i=1}^n (I_a - \bar{I}_a)$	$\sum_{i=1}^n (I_{pi} - \bar{I}_p)$	$\sum_{i=1}^n (I_{ai} - \bar{I}_a)^2$	$\sum_{i=1}^n (I_{pi} - \bar{I}_p)^2$

$$\bar{I}_a = \frac{\sum_{i=1}^n I_{ai}}{n} \quad \bar{I}_p = \frac{\sum_{i=1}^n I_{pi}}{n}$$

Procedimiento:

- **Definición de Variables**

I_a = Indicador del Sistema Actual

I_p = Indicador del Sistema Propuesto

- **Hipótesis Estadística**

Hipótesis H_0 :

$$H_0 = I_a - I_p \leq 0$$

El indicador del Sistema actual es mejor que el indicador del sistema propuesto.

Hipótesis H_a :

$$H_a = I_a - I_p > 0$$

El indicador del Sistema propuesto es mejor que el indicador del Sistema actual.

- **Nivel de Significancia**

$\alpha = 5\%$ (ERROR)

Nivel de confiabilidad $((1 - \alpha) = 0.95)$

- **Estadística de la Prueba**

$$Zc = \frac{(\bar{X}_a - \bar{X}_p)}{\sqrt{\frac{\sigma_a^2}{na} + \frac{\sigma_p^2}{np}}}$$

- **Región de Rechazo**

La región de rechazo es $Z = Z_x$, donde Z_x es tal que:

$P[Z > Z_x] = 0.05$, donde $Z_x = \text{Valor Tabular}$

Luego Región de rechazo:

$$Z > Z_x$$

- **Promedio**

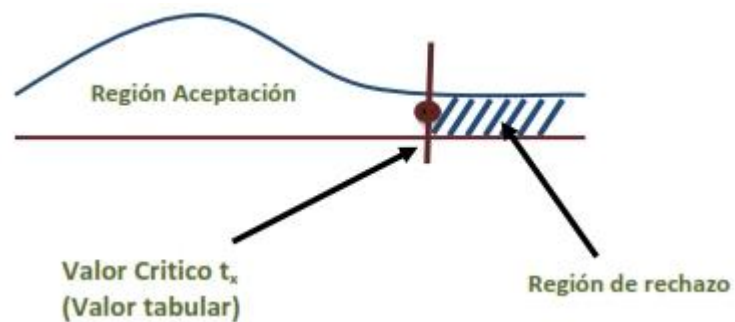
$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

- **Desviación Estándar**

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

- **Conclusión**

Distribución Z (Normal)



III. RESULTADOS.

En la presente investigación la metodología utilizada es experimental ya que existe la relación causa y efecto entre la variable dependiente (Gestión Educativa) y la variable independiente (Sistema de Información Académica Vía Web). Así mismo la Metodología a utilizar es la Iconix.

Fase I: Requerimientos.

Esta etapa consiste en mencionar los Requisitos funcionales y no funcionales, Modelo del Dominio, casos de uso, Prototipos del Sistema y la factibilidad económica

- **Requerimientos funcionales.** Definen las funciones que el sistema Será capaz de realizar. Describen las transformaciones que el sistema realiza sobre las entradas para producir salidas.
- **Requerimientos no funcionales.** Como su nombre sugiere, son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, el tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento.

Cuadro N° 1: Resultados Requerimientos Funcionales y Requerimientos no funcionales

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES
<ul style="list-style-type: none">☞ El sistema debe permitir el registro de registro de notas, registro de matrículas, Registro de asistencias del alumno, registrar docentes, registrar horario, registrar curso, registrar periodos y el registro del aula.☞ El sistema debe permitir visualizar todos los registros respectivos (notas, matriculas, asistencias) en las distintas plataformas.	<ul style="list-style-type: none">☞ Para acceder sistema web debe estar validado el acceso mediante un usuario y una clave.☞ Se hará uso del gestor de Base de Datos Mysql☞ La Aplicación se desarrollará en lenguaje de programación web PHP.

Se observa en el cuadro N° 1, los requerimientos funcionales y no funcional

Diagrama N° 1: Requerimientos Funcionales

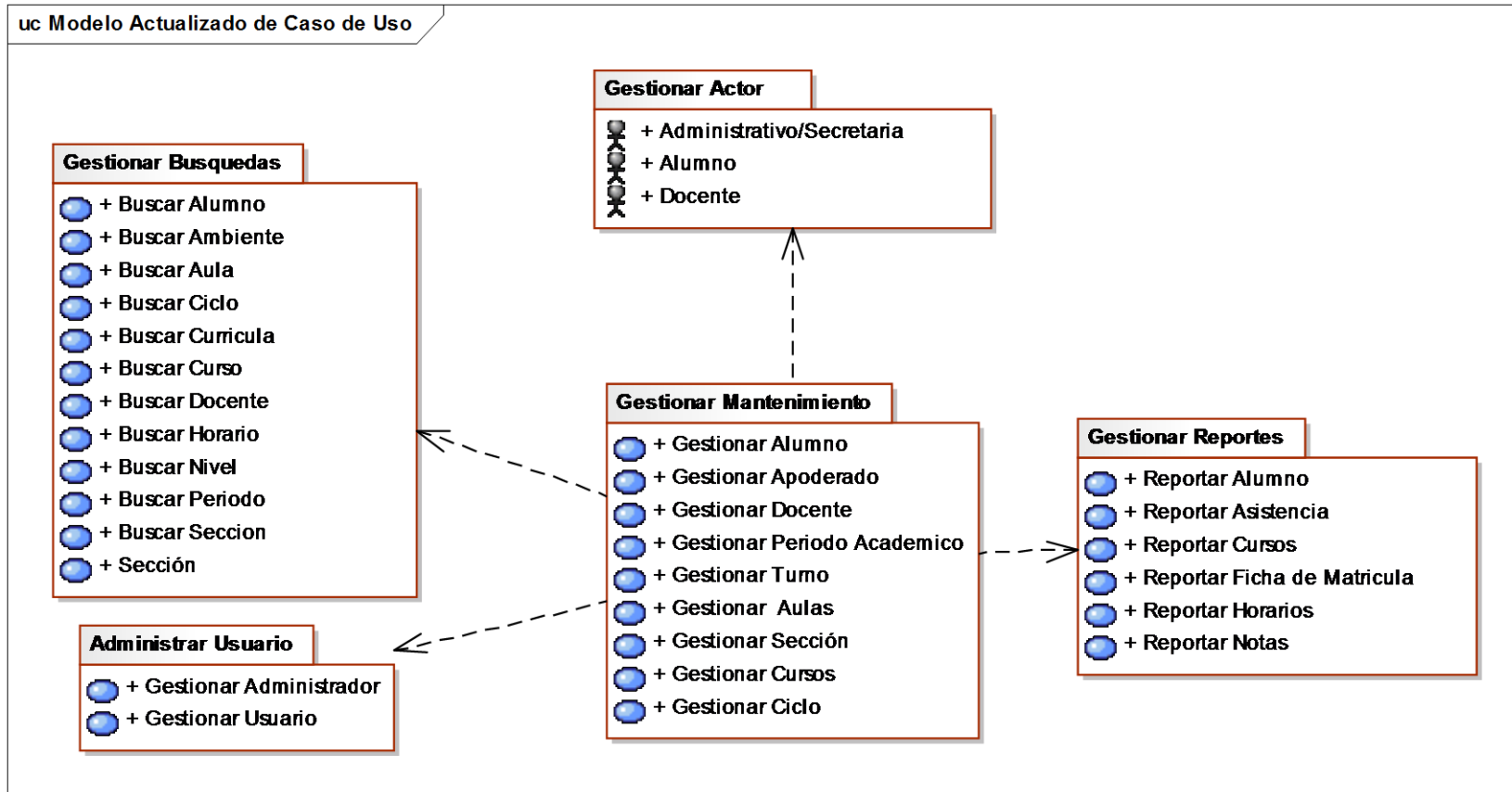
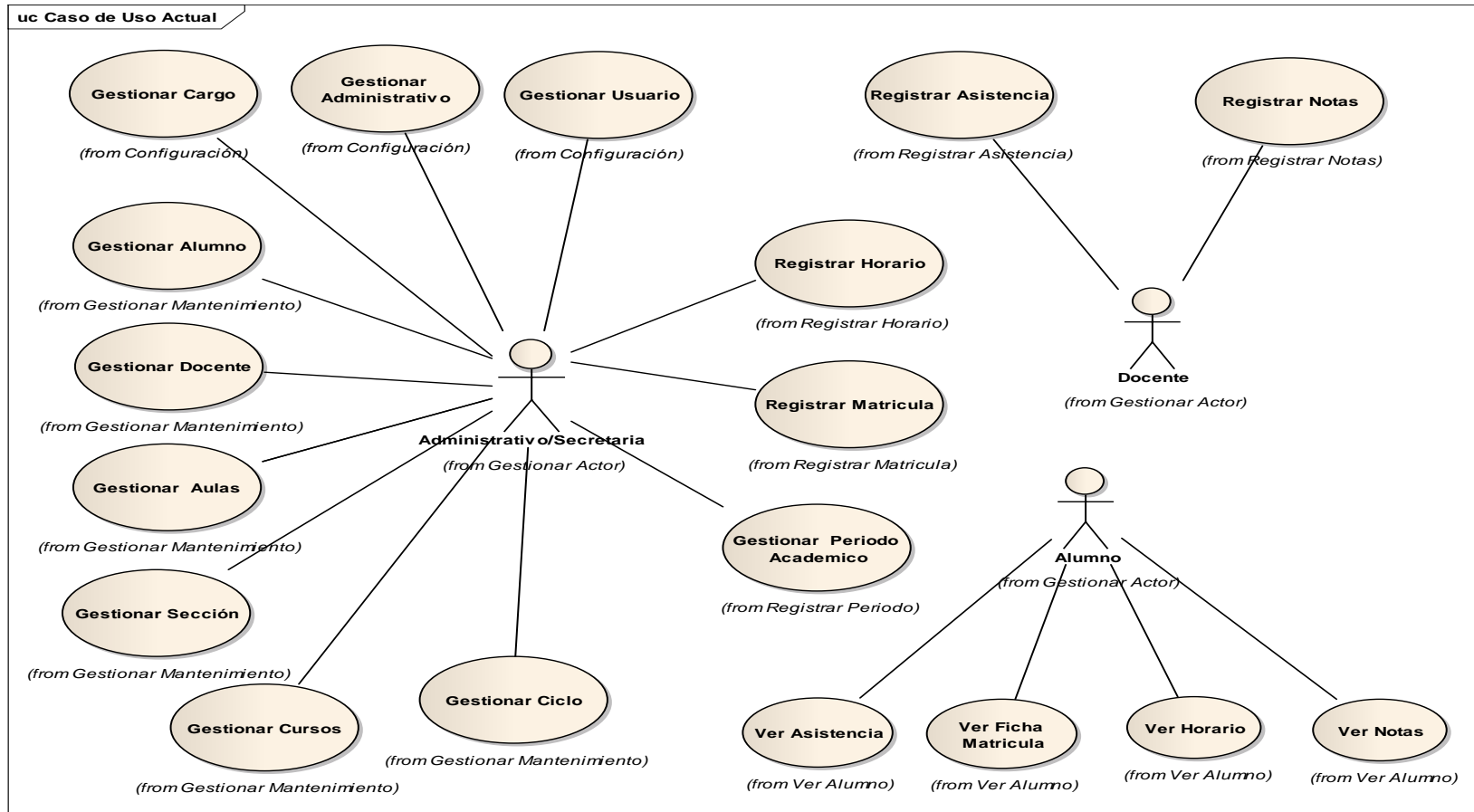
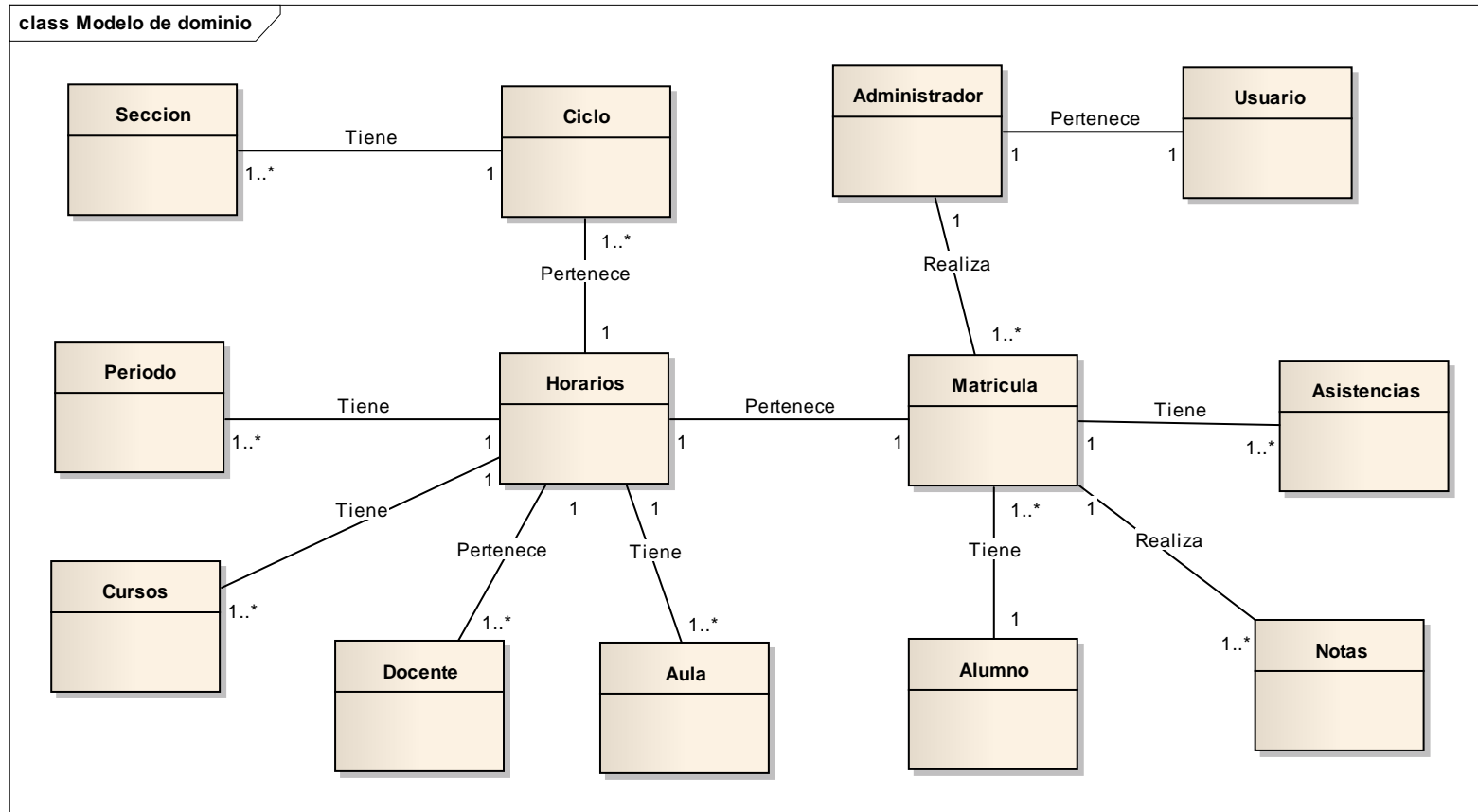


Diagrama N° 2: Caso de Uso General del Sistema Académico



Según el diagrama N° 2, entiéndase como caso de uso como el proceso principal, entre los usuarios y el sistema, como se puede observar existen 18 casos de usos, y un caso de uso principal registrar matricula.

Diagrama N° 3: Modelo del dominio Actual del Sistema:



Como se observa en el diagrama N°3, existen entidades relacionadas; cuya principal es la entidad matricula y horarios. El Modelo de Dominio es un artefacto de la disciplina de análisis, construido con las reglas de UML durante la fase de diseño preliminar, presentado como uno o más diagramas de clases y que contiene, no conceptos propios de un sistema de software sino de la propia realidad física.

Tabla N° 7: Flujo de Caja

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Costos de Inversión				
Costos del Software	S/. 0.00			
Costos del Hardware	S/. 1,545.00			
Costos de Desarrollo				
Costo. de Personal	S/. 4,600.00			
Costo. de Materiales	S/ 276.30			
Costo. de Energía	S/ 79.56			
Costos Operativos				
Costo. de Materiales		316.50	316.50	316.50
Costo. de Energía		189.15	189.15	189.15
Costo. de Servicio Web		110.00	110.00	110.00
TOTAL COSTO	S/. 6,500.00	S/. 615.65	S/. 615.65	S/. 615.65
Beneficios		S/. 7,140.00	S/. 7,140.00	S/. 7,140.00
Total de Beneficios		S/. 6,524.00	S/. 6,524.00	S/. 6,524.00
FLUJO DE CAJA	S/- 6,500.00	S/.24.00	S/. 6,548.00	S/.13,072.00

- Según el Tabla N° 7, El flujo de la caja proyectada se inicia en el año 0 con una inversión, lo cual se ve reflejado sobre los costos de desarrollo y los costos operativos, en beneficio tangible, en el año siguiente (Año 1) que se observa en la columna 3, se ve una ganancia que se da entre el total del año cero, más el año total de los beneficios. Realizándose así para los distintos años

Para demostrar la rentabilidad del proyecto se calculó los indicadores financieros como son, el **VAN, COSTO/BENEFICIO, TIR**; por lo tanto, se tuvo que calcular el valor que se alcanzó en un capital a futuro.

Criterio de Evaluación:

- $VAN < 0 \rightarrow$ No conviene ejecutar el proyecto. El valor actual de costos supera a los beneficios; por lo que el capital invertido no rinde los beneficios suficientes para hacer frente a sus costos financieros.
- $VAN > 0 \rightarrow$ Conviene ejecutar el proyecto.
- $VAN=0 \rightarrow$ Es indiferente la oportunidad de inversión.

La Tasa mínima aceptable de rendimiento:

- Tasa (TMAR)= 15% - Fuente: Banco de Crédito

Formula:

$$VAN = -I_0 + \frac{(B - C)}{(1 + i)} + \frac{(B - C)}{(1 + i)^2} + \frac{(B - C)}{(1 + i)^3} \dots \dots \dots$$

Dónde:

- I_0 : Inversión inicial o flujo de caja en el periodo 0.
- B =Total de beneficios tangibles.
- C =Total de costos operaciones.
- n =Número de años (periodo).

$$VAN = -6,500.00 + \frac{(7,140 - 615.65)}{(1 + 0.15)} + \frac{(7,140 - 615.65)}{(1 + 0.15)^2} + \frac{(7,140 - 615.65)}{(1 + 0.15)^3}$$

$$VAN = 8,395.76$$

A. Relación Beneficio/Costo (B/C)

Formula:

$$\frac{B}{C} = \frac{VAB}{VAC} \dots \dots \dots (3.11)$$

Dónde:

- **VAB:** Valor Actual de Beneficios.
- **VAC:** Valor Actual de Costos.

Fórmula para Hallar VAB:

$$VAB = \frac{B}{(1+i)} + \frac{B}{(1+i)^2} + \frac{B}{(1+i)^3} \dots \dots \dots$$

Reemplazamos los beneficios obtenidos en el flujo de caja en la fórmula.

$$VAB = \frac{(7,140.00)}{(1+0.15)} + \frac{(7,140.00)}{(1+0.15)^2} + \frac{(7,140.00)}{(1+0.15)^3}$$

$$VAB = 16,302.23$$

Fórmula para Hallar VAC:

$$VAC = I_0 + \frac{C}{(1+i)} + \frac{C}{(1+i)^2} + \frac{C}{(1+i)^3} \dots \dots \dots (3.13)$$

Reemplazamos los beneficios obtenidos en el flujo de caja en la fórmula.

$$VAC = 6,500.00 + \frac{615.65}{(1+0.15)} + \frac{615.65}{(1+0.15)^2} + \frac{615.65}{(1+0.15)^3}$$

$$VAC = 7,905.67$$

Reemplazamos los valores de VAB y VAC en la fórmula.

$$B/C = \frac{16,302.23}{7,905.67}$$

$$\frac{B}{C} = 2.06$$

B. TIR (Tasa interna de retorno)

La tasa interna de retorno o tasa interna de rentabilidad (TIR) de una inversión, está definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto o valor presente neto (VAN o VPN) es igual a cero. El VAN o VPN es calculado a partir del flujo de caja anual, trasladando todas las cantidades futuras al presente. Es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, a mayor TIR, mayor rentabilidad.

$$0 = -I_0 + \frac{(B - C)}{(1+i)} + \frac{(B - C)}{(1+i)^2} + \frac{(B - C)}{(1+i)^3} \dots \dots \dots$$

$$TIR = 53.00\%$$

B. Tiempo de Recuperación de Capital

Este indicador nos permitirá conocer el tiempo en el cual recuperaremos la inversión (años / meses / días).

Fórmula:

$$TR = \frac{I_0}{(B - C)} \dots \dots \dots (3.15)$$

Dónde:

- **I₀**: Capital Invertido
- **B**: Beneficios generados por el proyecto
- **C**: Costos Generados por el proyecto

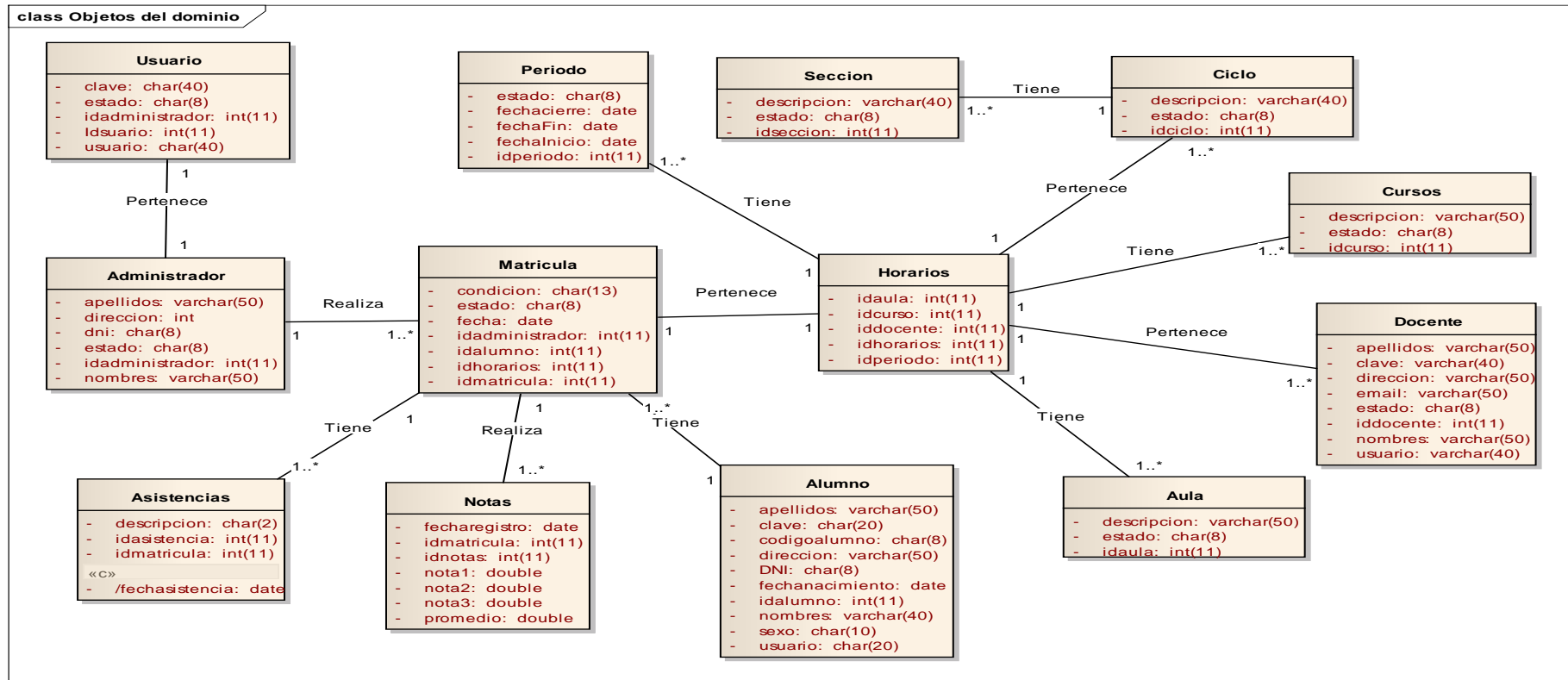
$$TR = \frac{6,500.00}{(7,140.00 - 615.65)} \dots \dots \dots$$

$$TR = 0.99$$

Tiempo de recuperación de capital será de 11 meses y 26 días.

Fase II: Análisis y Diseño Preliminar.

Diagrama N° 4: Modelo del Dominio Actualizado

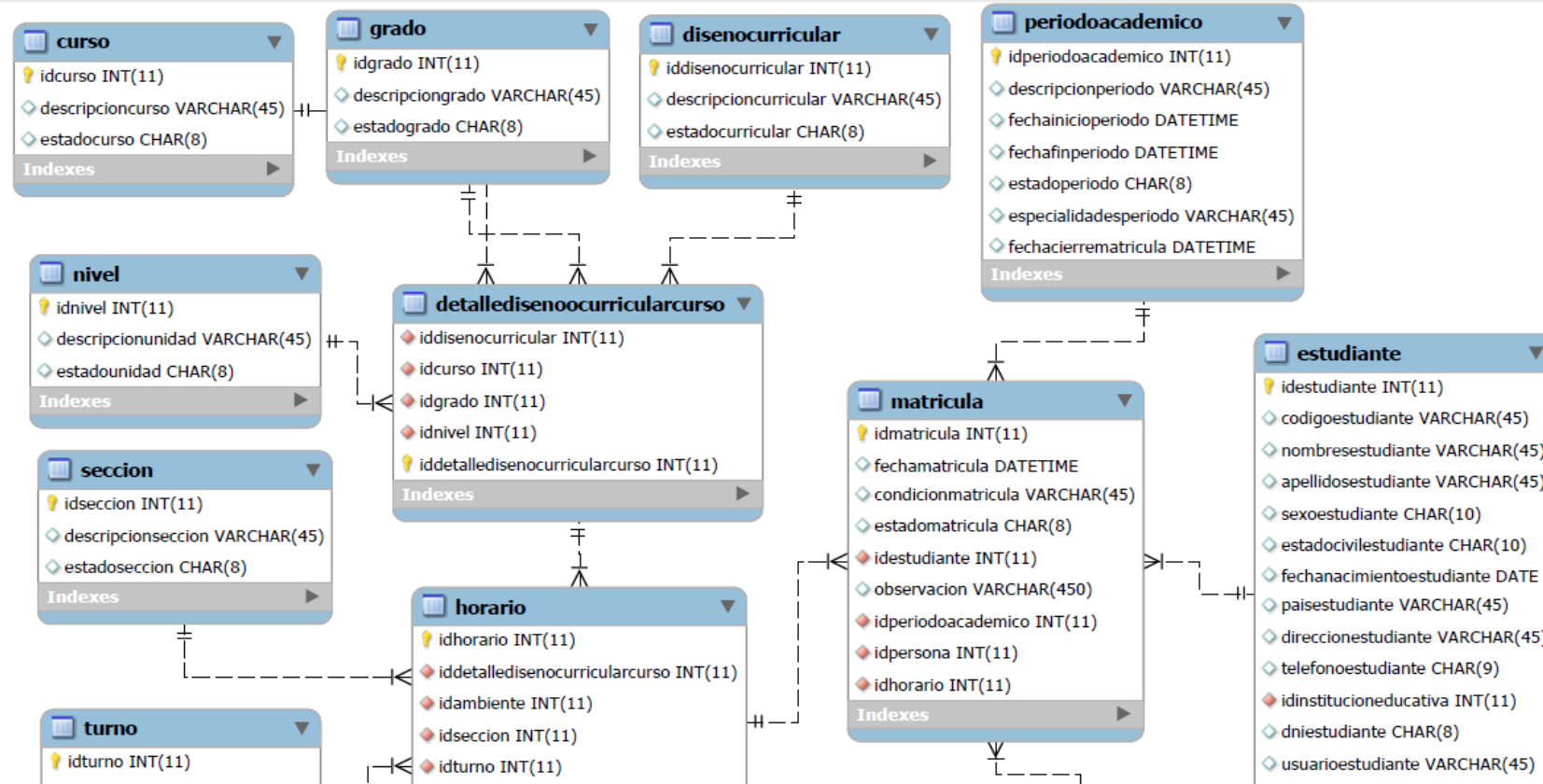


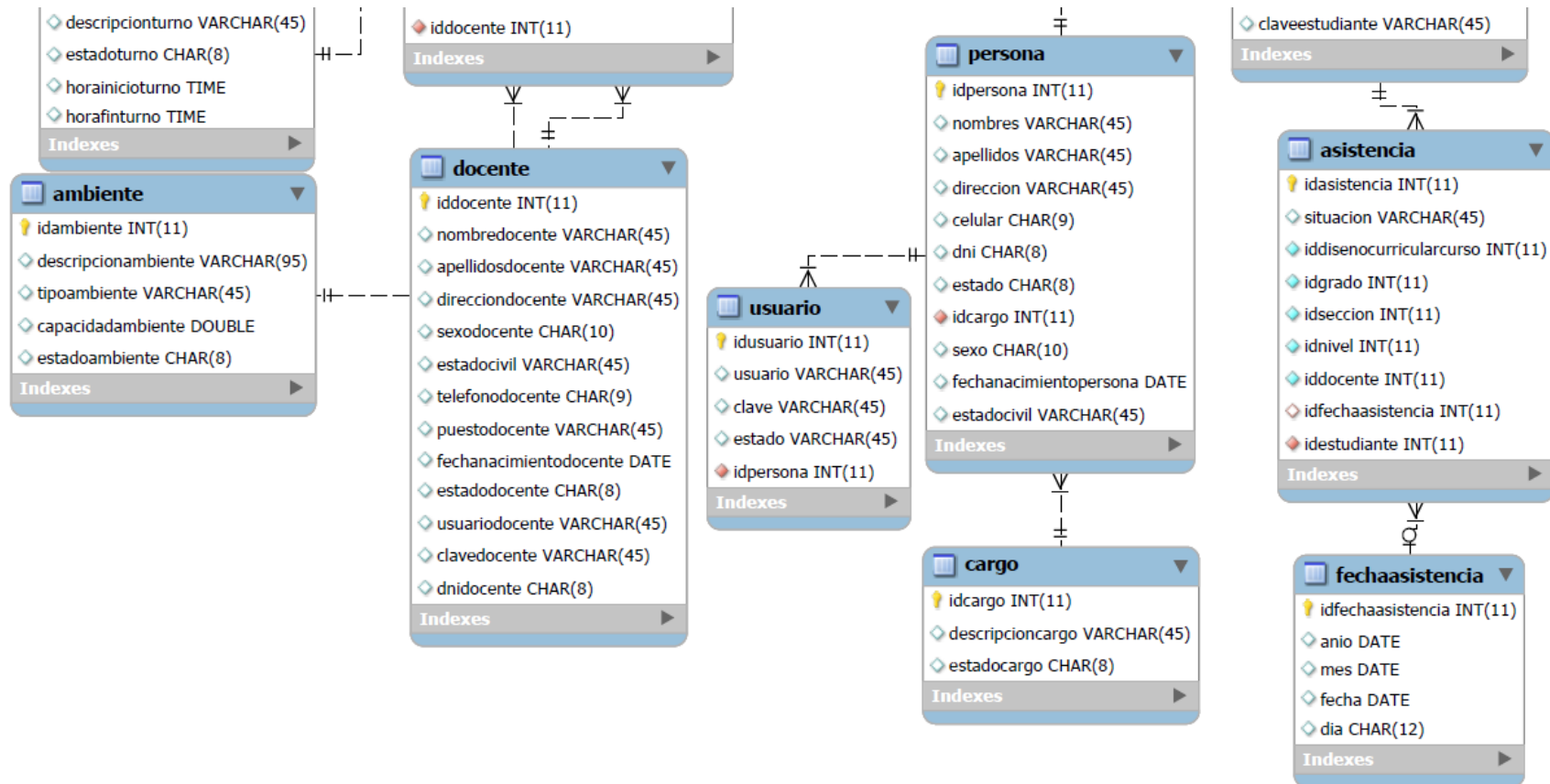
Según el diagrama N° 4, según el diagrama del modelo de dominio actualizado, se muestra las relaciones de las entidades, atributos y su Cardenalidad.

Como se puede observar existen 12 artefactos que interactúan con el sistema.

Fase III: Diseño Detallado.

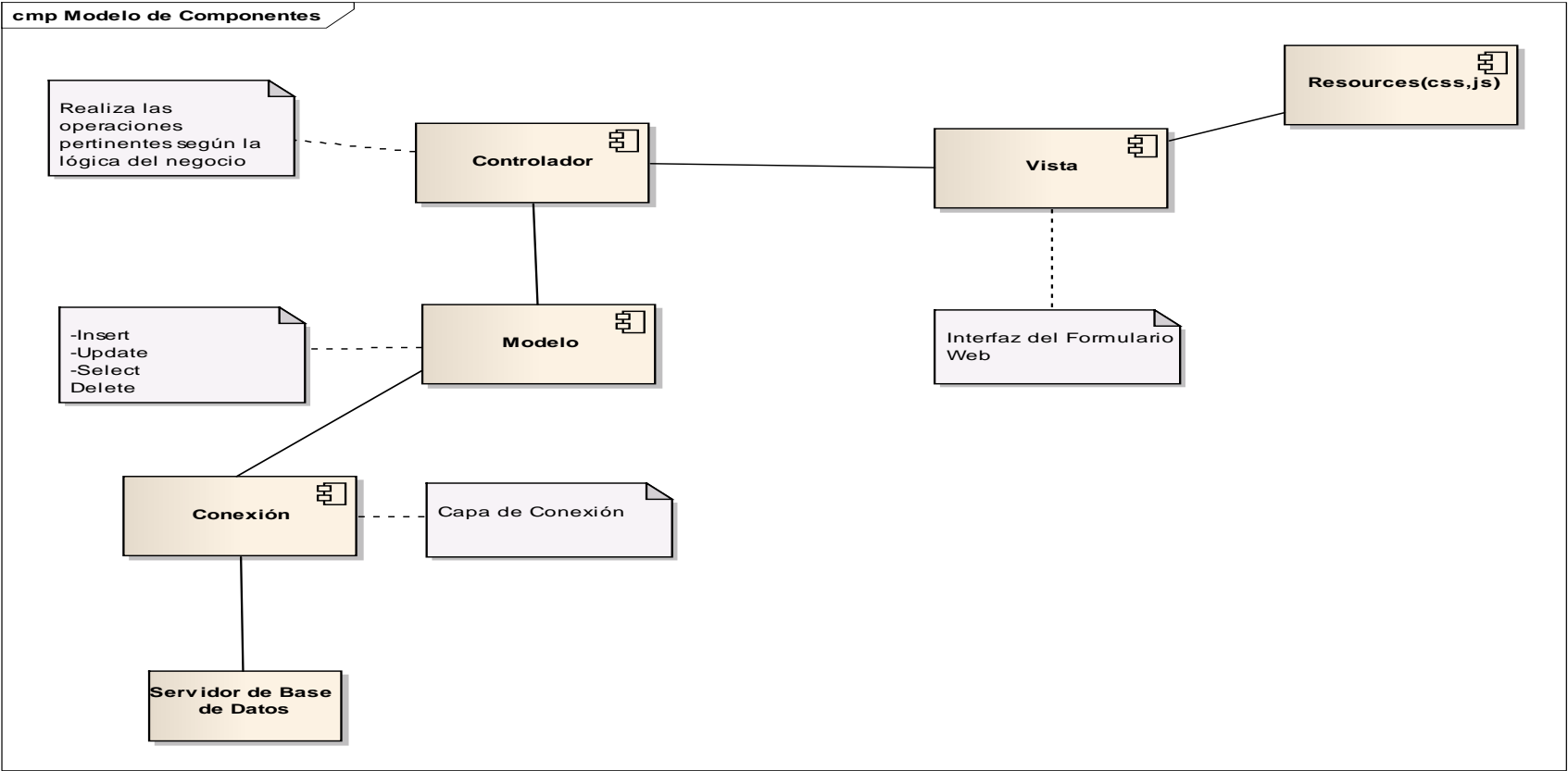
Figura N° 7: Modelo Físico de la Base de Datos.





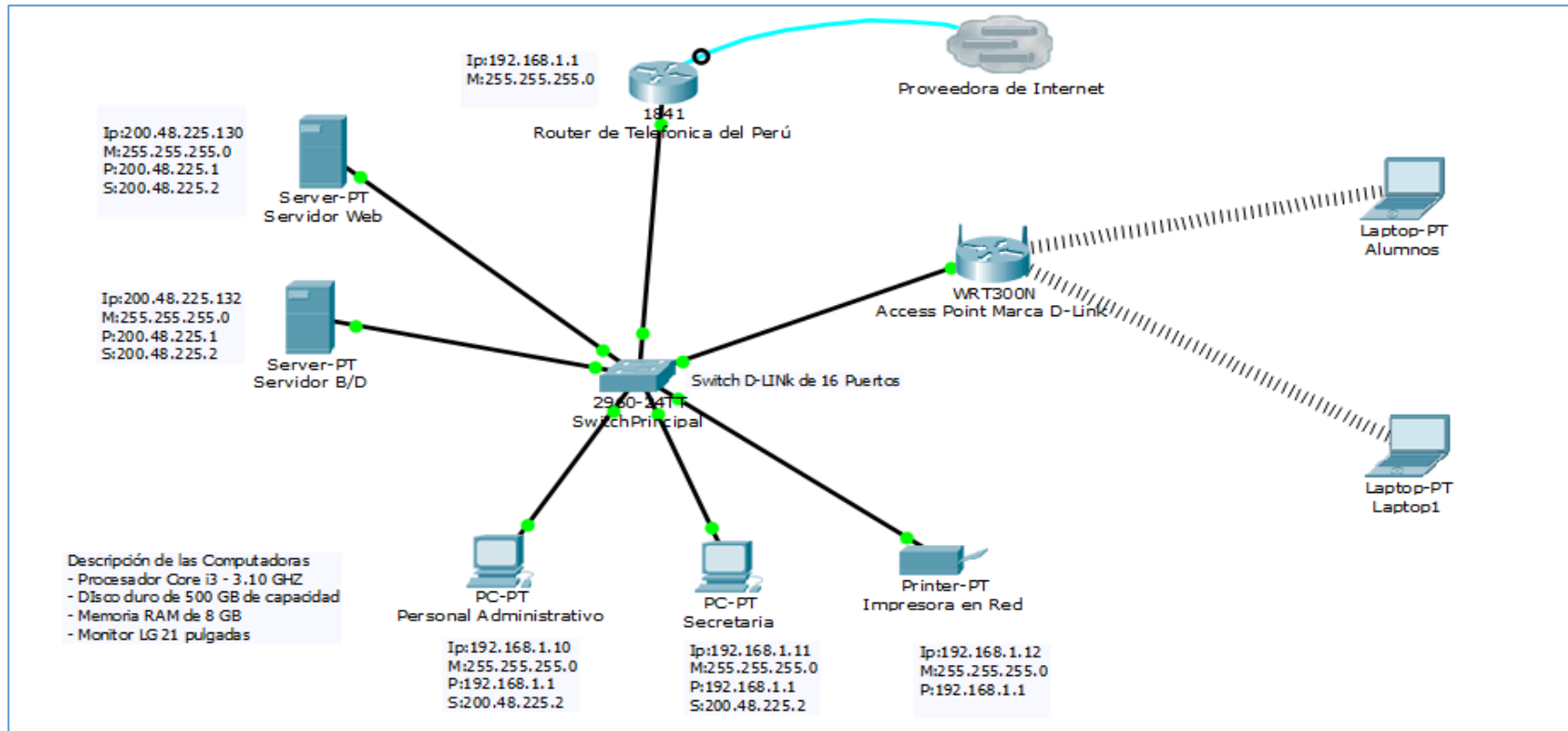
Según la Figura N° 7, se observa el modelo base de datos con dieciocho tablas con sus respectivas claves primarias y claves foráneas, las cuales están relacionadas, en cada una de ellas se registran datos que ingresan al sistema académico.

Diagrama N° 5: Diagrama de Componentes.



Según el Diagrama N° 8, se muestra todos los elementos de diseño del sistema de información académico vía web. La cual se observa la conexión a la base de datos, la autenticación de la conexión y los procesos que se muestra en la capa de presentación.

Figura N° 8: Diagrama de Despliegue



Como se visualiza en la Figura N° 8, se utilizó los servidores web y de base de datos, además la conexión de internet, se utilizó la protección de un firewall, para la conexión del centro productivo se utilizó un switch, dos computadoras de escritorio y una impresora.

Fase IV: Implementación.

En la fase de implementación, se incluyen las entradas y salidas esperadas para cada prueba funcional. Los resultados esperados fueron:

Cuadro N° 2: Caso de Prueba – Registrar Alumno

Condición	Clase válida	Clase no válida
Campo: Nombres Tipo: Alfabético Longitud: 30 caracteres	1. La cadena no puede ser nulo o vacío 2. Cadena de 30 caracteres como máximo 3. Sólo letras	4. Cadena con valores numéricos. 5. Cadena nulo o vacío
Campo: Apellido Paterno Tipo: Alfabético Longitud: 30 caracteres	6. La cadena no puede ser nulo o vacío 7. Cadena de 30 caracteres como máximo 8. Sólo letras	9. Cadena con valores numéricos. 10. Cadena nulo o vacío
Campo: Apellido Materno Tipo: Alfabético Longitud: 30 caracteres	11. La cadena no puede ser nulo o vacío 12. Cadena de 30 caracteres como máximo 13. Solo letras	14. Cadena con valores numéricos. 15. Cadena nulo o vacío
Campo: DNI Tipo: Numérico Longitud: 8 Dígitos	16. La cadena no puede ser nulo o vacío 17. Cadena de 8 dígitos como máximo 18. Solo numeros	19. Cadena con valores alfabéticos. 20. Cadena nulo o vacío

<p>Campo: Dirección</p> <p>Tipo: Alfanumérico</p> <p>Longitud: 50 caracteres</p>	<p>21. La cadena no puede ser nulo o vacío</p> <p>22. Cadena de 50 caracteres como máximo</p> <p>23. Cualquier tipo de carácter alfanumérico.</p>	<p>24. Cadena nulo o vacío</p>
<p>Campo: Usuario</p> <p>Tipo: Alfanumérico</p> <p>Longitud: 15 caracteres</p>	<p>25. La cadena no puede ser nulo o vacío</p> <p>26. Cadena de 15 caracteres como máximo</p> <p>27. números letras.</p>	<p>28. cadena nulo o vacío</p>
<p>Campo: Clave</p> <p>Tipo: Alfanumérico</p> <p>Longitud: 15 caracteres</p>	<p>29. La cadena no puede ser nulo o vacío</p> <p>30. Cadena de 15 caracteres como máximo</p> <p>31. números letras.</p>	<p>32. cadena nulo o vacío</p>

- Como se observa en el cuadro N° 2, se tiene en columna 1, donde explica los campos, el tipo y la longitud de los caracteres, en la columna 2 se mencionan las clases de validaciones y en la columna 3, determina la condición no válida del sistema.

Tabla N° 8: Prueba Unitaria Registrar Alumno

Nro. Prueba	Clase	Nombres	Apellido Paterno	Apellido Materno	DNI	Dirección	Usuario	Clave	Clave
CP1	1,2,3,4,5,6,7, 8,11,12,13,15 ,16,17,20,21, 22,29,30	Juan	Villanueva	Vacío	Villanueva Alva, Jorge	Urb. Santa María	juan	Vacío	Los datos ingresados no se guardaron correctamente por la clase 3, 5, 29,30
CP2	1,2,3,6,7,8,11 ,12,13,15,23,	Luis Carlos	Ávila	Rodríguez	vacío	Av. América Sur 9393	vacío	Vacío	Los datos ingresados no se guardaron correctamente por no cumplir la clase 15,23
CP3	1,2,3,6,7,8,11 ,12,13,15,16, 17,20,21,22,2 6,27,28	José Carlo	Sánchez	Tapia	José Luis Mantilla Villar	Av. Perú 284	André	123	Los datos ingresados se guardaron correctamente

Como se observa en Tabla N° 8, en la columna 1, las cantidades de pruebas que se realizaron, en la columna clase, se verifican las pruebas funcionales y así tener una respuesta si los datos ingresados se guardaron correctamente.

Cuadro N° 3: Caso de Prueba – Registrar Docente

Condición	Clase válida	Clase no válida
<p>Campo: Nombres</p> <p>Tipo: Alfabético</p> <p>Longitud: 30 caracteres</p>	<p>1. La cadena no puede ser nulo o vacío</p> <p>2. Cadena de 30 caracteres como máximo</p> <p>3. Sólo letras</p>	<p>4. Cadena con valores numéricos.</p> <p>5. Cadena nulo o vacío</p>
<p>Campo: Apellido Paterno</p> <p>Tipo: Alfabético</p> <p>Longitud: 30 caracteres</p>	<p>6. La cadena no puede ser nulo o vacío</p> <p>7. Cadena de 30 caracteres como máximo</p> <p>8. Sólo letras</p>	<p>9. Cadena con valores numéricos.</p> <p>10. Cadena nulo o vacío</p>
<p>Campo: Apellido Materno</p> <p>Tipo: Alfabético</p> <p>Longitud: 30 caracteres</p>	<p>11. La cadena no puede ser nulo o vacío</p> <p>12. Cadena de 30 caracteres como máximo</p> <p>13. <u>Sólo</u> letras</p>	<p>14. Cadena con valores numéricos.</p> <p>15. Cadena nulo o vacío</p>
<p>Campo: DNI</p> <p>Tipo: Numérico</p> <p>Longitud: 8 Dígitos</p>	<p>16. La cadena no puede ser nulo o vacío</p> <p>17. Cadena de 8 dígitos como máximo</p> <p>18. <u>Sólo</u> numeros</p>	<p>19. Cadena con valores alfabéticos.</p> <p>20. Cadena nulo o vacío</p>

<p>Campo: Dirección</p> <p>Tipo: Alfanumérico</p> <p>Longitud: 50 caracteres</p>	<p>21. La cadena no puede ser nulo o vacío</p> <p>22. Cadena de 50 caracteres como máximo</p> <p>23. Cualquier tipo de carácter alfanumérico.</p>	<p>24. Cadena nulo o vacío</p>
<p>Campo: Usuario</p> <p>Tipo: Alfanumérico</p> <p>Longitud: 15 caracteres</p>	<p>25. La cadena no puede ser nulo o vacío</p> <p>26. Cadena de 15 caracteres como máximo</p> <p>27. números letras.</p>	<p>28. cadena nulo o vacío</p>
<p>Campo: Clave</p> <p>Tipo: Alfanumérico</p> <p>Longitud: 15 caracteres</p>	<p>29. La cadena no puede ser nulo o vacío</p> <p>30. Cadena de 15 caracteres como máximo</p> <p>31. números letras.</p>	<p>32. cadena nulo o vacío</p>

Tabla N° 9: Caso de prueba registrar Docente

Nro. Prueba	Clase	Nombres	Apellido Paterno	Apellido Materno	DNI	Dirección	Usuario	Clave	Clave
CP1	1,2,3,4,5,6,7,8,11,12,13,15,16,17,20,21,22,29,30	José	Vásquez	Vacío	43214343	Urb. Santa María	juan	Vacío	Los datos ingresados no se guardaron correctamente por la clase 3, 5, 29,30
CP2	1,2,3,6,7,8,11,12,13,15,23,	Luis Carlos	Ávila	Rodríguez	vacío	Av. América Sur 9393	vacío	Vacío	Los datos ingresados no se guardaron correctamente por no cumplir la clase 15,23
CP3	1,2,3,6,7,8,11,12,13,15,16,17,20,21,22,26,27,28	José	Vásquez	Tapia	18821828	Av. Perú 284	André	123	Los datos ingresados se guardaron correctamente

Fuente: Elaboración Propia

Esta Herramienta tiene la capacidad de explorar nuestro código, encontrar dicho grafo de caminos, seleccionar el subconjunto mínimo suficiente de caminos para probar todas las sentencias de nuestro código y, finalmente, generar las entradas representativas necesarias al programa para recorrer todos estos caminos.

☞ Complejidad ciclomática

Para calcular la complejidad ciclomática de McCabe, lo primero que tenemos que hacer es dibujar el grafo de flujo. Para esto seguiremos los siguientes pasos:

1. Señalamos en el código los pasos para dibujar el grafo de flujo.

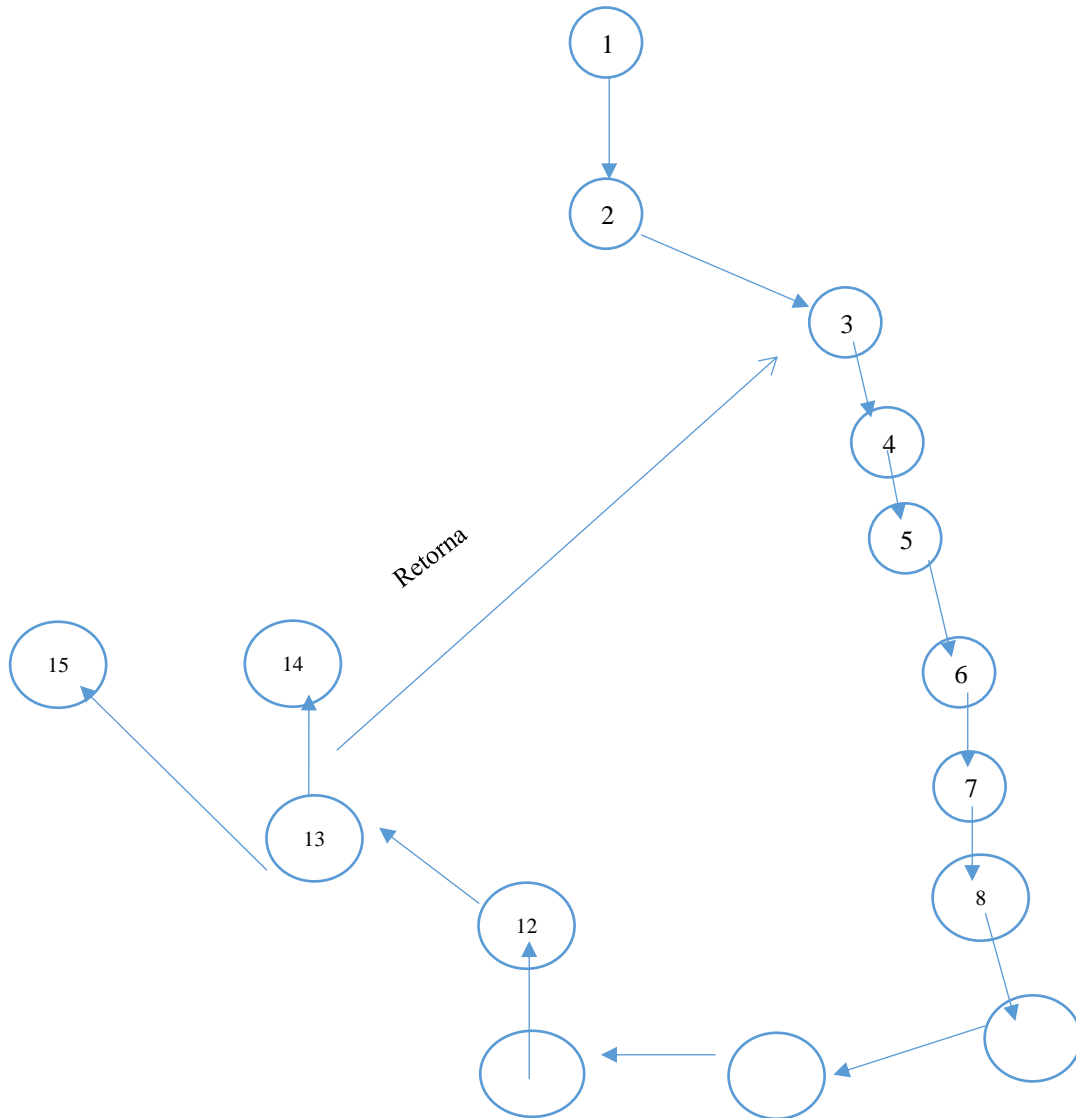
Los siguientes scripts son usados para las pruebas de caja blanca de registrar Matricula.

```
<?php
class MatriculasController extends ApplicationController
{
    public $helpers = array('Js');
    public $uses = array("Periodo", "Ciclo", "Seccion", "Matricula", "User",
"Alumno");
    public function beforeFilter()
    {
        parent::beforeFilter();
        $this->Auth->allow("info");
    }

    public function index()
    {
        $this->layout = "admin";
        $this->set("periodos", $this->Periodo->find("list", array
        ( "fields" => array("Periodo.idPeriodo", "Periodo.descripcion"),
        'conditions' => array('Periodo.estado' => '1')
        ));
        $this->set("grados", $this->Grado->find("list", array(
```



1. Dibujamos el grafo de flujo, calculamos la complejidad ciclomática y determinamos los caminos independientes:



El código anterior es el java script relacionado con la determinación que si se guarda o no la información ingresada en los formularios, siendo está la parte del registrar alumno.

2. Descripción de cada nodo:

Nodo	Descripción
1	Captura los datos enviados por la clase Matricula.
2	Verifica la función índice.
3	Retorna un admin.
4	Se inserta en un array el periodo y el estado.
5	Se inserta en un array el Grado y el estado.
6	Se envía por el método post la variable.
7	Se crea la función matrícula.
8	Se inserta la fecha.
9	La variable matrícula para modificar.
10	Se registra en un array el id alumno y la matricula
11	Se Guarda la matrícula.
12	Si se guarda la matrícula mostrara el siguiente mensaje "La matrícula ha sido registrada correctamente"
13	Regresa la función índice.
14	Caso contrario "No fue posible registrar la matrícula."
15	Registro de las variable de la matrícula.

3. Calculamos la complejidad ciclomática:

$$V(G) = a - n + 2 = 15 - 14 + 1 = 2$$

$$V(G) = r = 2$$

Camino 1 → 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11- 12- 13- 14

Camino 2 → 1 - 2 -3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11- 12- 13- 15

4. Cobertura de decisiones

Camino	Condición	Valores de entrada
Camino 1	Guardar los datos ingresados al formulario	Se insertó correctamente la matrícula y retorna al índice principal para que se pueda realizar la siguiente matrícula.
Camino 2	Datos no guardados por el formulario en la base de datos	Los datos recibidos del formulario matrícula se verifican que no se insertó correctamente el registro de la matrícula.

3.1. Tiempo promedio en el registro de matrículas de los alumnos.

a. Definición de Variables

$TPRMA_a$ = Tiempo promedio en el registro de matrículas de los alumnos con el sistema actual.

$TPRMA_p$ = Tiempo promedio en el registro de matrículas de los alumnos con el sistema propuesto.

b. Hipótesis Estadística

Hipótesis Ho= Tiempo promedio en el registro de matrículas de los alumnos con el sistema actual es Menor o igual que el tiempo promedio en el registro de matrículas **de los alumnos** con el sistema propuesto. (Minutos)

$$H_0 = TPRMA_a - TPRMA_p \leq 0 \dots\dots\dots 3.1$$

Hipótesis Ha= Tiempo promedio en el registro de matrículas de los alumnos con el sistema actual es Mayor que el Tiempo promedio en el registro de matrículas con el **de los alumnos** sistema propuesto. (Minutos)

$$H_a = TPRMA_a - TPRMA_p > 0 \dots\dots\dots 3.2$$

c. Nivel de Significancia

Se define el margen de error, **confiabilidad 95%**.

Usando un nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) **del 5%**. Por lo tanto el nivel de confianza ($1 - \alpha = 0.95$) **será del 95%**.

d. Estrategia de Contraste

Se usara distribución normal (**Z**) y la muestra **n=140**, que es el registro de matrículas.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$
$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$
$$Z_c = \frac{(\bar{X}_A - \bar{X}_P)}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_p^2}{n_A} + \frac{\sigma_a^2}{n_P}\right)}}$$

- A continuación, se determina el promedio, varianza y valor de Z para las pruebas estadísticas correspondientes, tanto antes y después de implementado el sistema propuesto:

Tabla N° 10: Tiempo promedio en el registro de matrículas

Nº	ANTES $TPRMA_{ai}$	DESPUES $TPRMA_{si}$	ANTES $TPRMA_{ai}$ $-\overline{TPRMA}_a$	DESPUES $TPRMA_{si}$ $-\overline{TPRMA}_s$	ANTES $(TPRMA_{ai}$ $-\overline{TPRMA}_a)^2$	DESPUES $(TPRMA_{si}$ $-\overline{TPRMA}_s)^2$
1	10	3	1.01	-0.04	1.02	0.00
2	8	2	-0.99	-1.04	0.98	1.08
3	8	3	-0.99	-0.04	0.98	0.00
4	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92
5	9	3	0.01	-0.04	0.00	0.00
6	9	4	0.01	0.96	0.00	0.92
7	9	2	0.01	-1.04	0.00	1.08
8	9	3	0.01	-0.04	0.00	0.00
9	10	2	1.01	-1.04	1.02	1.08
10	8	2	-0.99	-1.04	0.98	1.08
11	9	2	0.01	-1.04	0.00	1.08
12	10	2	1.01	-1.04	1.02	1.08
13	9	3	0.01	-0.04	0.00	0.00
14	9	4	0.01	0.96	0.00	0.92
15	9	2	0.01	-1.04	0.00	1.08
16	9	4	0.01	0.96	0.00	0.92
17	10	2	1.01	-1.04	1.02	1.08
18	10	4	1.01	0.96	1.02	0.92
19	10	2	1.01	-1.04	1.02	1.08
20	10	4	1.01	0.96	1.02	0.92
21	10	4	1.01	0.96	1.02	0.92
22	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92
23	8	3	-0.99	-0.04	0.98	0.00
24	9	3	0.01	-0.04	0.00	0.00
25	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92
26	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92

27	9	3	0.01	-0.04	0.00	0.00
28	8	3	-0.99	-0.04	0.98	0.00
29	9	3	0.01	-0.04	0.00	0.00
30	10	2	1.01	-1.04	1.02	1.08
31	9	3	0.01	-0.04	0.00	0.00
32	9	2	0.01	-1.04	0.00	1.08
33	10	2	1.01	-1.04	1.02	1.08
34	9	2	0.01	-1.04	0.00	1.08
35	10	3	1.01	-0.04	1.02	0.00
36	10	4	1.01	0.96	1.02	0.92
37	8	3	-0.99	-0.04	0.98	0.00
38	8	3	-0.99	-0.04	0.98	0.00
39	9	3	0.01	-0.04	0.00	0.00
40	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92
41	10	3	1.01	-0.04	1.02	0.00
42	10	4	1.01	0.96	1.02	0.92
43	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92
44	10	2	1.01	-1.04	1.02	1.08
45	10	3	1.01	-0.04	1.02	0.00
46	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92
47	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92
48	10	2	1.01	-1.04	1.02	1.08
49	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92
50	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92
51	10	2	1.01	-1.04	1.02	1.08
52	10	4	1.01	0.96	1.02	0.92
53	9	4	0.01	0.96	0.00	0.92
54	10	3	1.01	-0.04	1.02	0.00
55	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92
56	10	3	1.01	-0.04	1.02	0.00
57	9	2	0.01	-1.04	0.00	1.08
58	10	2	1.01	-1.04	1.02	1.08
59	9	4	0.01	0.96	0.00	0.92

60	10	4	1.01	0.96	1.02	0.92
61	9	4	0.01	0.96	0.00	0.92
62	10	3	1.01	-0.04	1.02	0.00
63	10	3	1.01	-0.04	1.02	0.00
64	10	2	1.01	-1.04	1.02	1.08
65	10	2	1.01	-1.04	1.02	1.08
66	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92
67	10	3	1.01	-0.04	1.02	0.00
68	9	3	0.01	-0.04	0.00	0.00
69	8	2	-0.99	-1.04	0.98	1.08
70	10	3	1.01	-0.04	1.02	0.00
71	8	3	-0.99	-0.04	0.98	0.00
72	10	2	1.01	-1.04	1.02	1.08
73	9	2	0.01	-1.04	0.00	1.08
74	8	2	-0.99	-1.04	0.98	1.08
75	10	4	1.01	0.96	1.02	0.92
76	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92
77	10	2	1.01	-1.04	1.02	1.08
78	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92
79	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92
80	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92
81	10	2	1.01	-1.04	1.02	1.08
82	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92
83	8	3	-0.99	-0.04	0.98	0.00
84	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92
85	10	4	1.01	0.96	1.02	0.92
86	8	2	-0.99	-1.04	0.98	1.08
87	9	3	0.01	-0.04	0.00	0.00
88	9	2	0.01	-1.04	0.00	1.08
89	8	2	-0.99	-1.04	0.98	1.08
90	9	3	0.01	-0.04	0.00	0.00
91	9	4	0.01	0.96	0.00	0.92
92	9	2	0.01	-1.04	0.00	1.08

93	9	4	0.01	0.96	0.00	0.92
94	10	2	1.01	-1.04	1.02	1.08
95	9	2	0.01	-1.04	0.00	1.08
96	8	3	-0.99	-0.04	0.98	0.00
97	9	3	0.01	-0.04	0.00	0.00
98	9	2	0.01	-1.04	0.00	1.08
99	9	2	0.01	-1.04	0.00	1.08
100	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92
101	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92
102	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92
103	9	2	0.01	-1.04	0.00	1.08
104	8	2	-0.99	-1.04	0.98	1.08
105	9	3	0.01	-0.04	0.00	0.00
106	10	2	1.01	-1.04	1.02	1.08
107	10	4	1.01	0.96	1.02	0.92
108	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92
109	10	3	1.01	-0.04	1.02	0.00
110	9	2	0.01	-1.04	0.00	1.08
111	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92
112	10	3	1.01	-0.04	1.02	0.00
113	9	3	0.01	-0.04	0.00	0.00
114	10	4	1.01	0.96	1.02	0.92
115	10	4	1.01	0.96	1.02	0.92
116	10	4	1.01	0.96	1.02	0.92
117	9	2	0.01	-1.04	0.00	1.08
118	9	2	0.01	-1.04	0.00	1.08
119	10	2	1.01	-1.04	1.02	1.08
120	10	4	1.01	0.96	1.02	0.92
121	8	3	-0.99	-0.04	0.98	0.00
122	10	2	1.01	-1.04	1.02	1.08
123	9	3	0.01	-0.04	0.00	0.00
124	8	3	-0.99	-0.04	0.98	0.00
125	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92

126	8	2	-0.99	-1.04	0.98	1.08
127	10	4	1.01	0.96	1.02	0.92
128	10	4	1.01	0.96	1.02	0.92
129	9	2	0.01	-1.04	0.00	1.08
130	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92
131	10	3	1.01	-0.04	1.02	0.00
132	8	3	-0.99	-0.04	0.98	0.00
133	8	2	-0.99	-1.04	0.98	1.08
134	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92
135	8	2	-0.99	-1.04	0.98	1.08
136	8	3	-0.99	-0.04	0.98	0.00
137	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92
138	10	2	1.01	-1.04	1.02	1.08
139	8	4	-0.99	0.96	0.98	0.92
140	9	3	0.01	-0.04	0.00	0.00
Total	1259	425			98.99	98.82
Promedio	8.99	3.04			0.71	0.71

c. Cálculos de los promedios.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\bar{X}_a = \frac{\sum_{i=1}^n T_{ai}}{n}$$

$$\bar{X}_a = \frac{1259}{140} = 8.99$$

$$\bar{X}_d = \frac{\sum_{i=1}^n T_{di}}{n}$$

$$\bar{X}_d = \frac{425}{140} = 3.04$$

d. Cálculo de la varianza.

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

$$\sigma_A^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (T_{ai} - \bar{T}_A)^2}{n} = \frac{98.99}{140} = 0.71$$

$$\sigma_P^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (T_{di} - \bar{T}_D)^2}{n} = \frac{98.82}{140} = 0.71$$

e. Cálculo de Z.

$$Z_c = \frac{(\bar{X}_A - \bar{X}_P)}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_P^2}{n_P}\right)}}$$

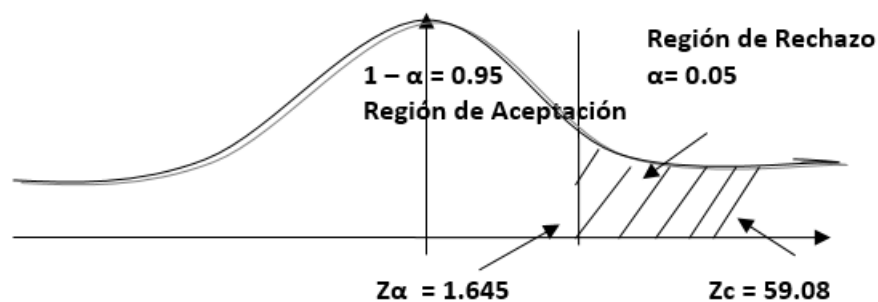
$$Z_c = \frac{(8.99 - 3.04)}{\sqrt{\left(\frac{0.71}{140} + \frac{0.71}{140}\right)}}$$

$$Z_c = 59.08$$

f. Región Crítica

Para $\alpha = 0.05$, en la Tabla (Ver Anexo II) encontramos $Z_\alpha = 1.645$. Entonces la región crítica de la prueba es $Z_c = < 1.645, \infty >$.

Figura N° 9: Región Crítica



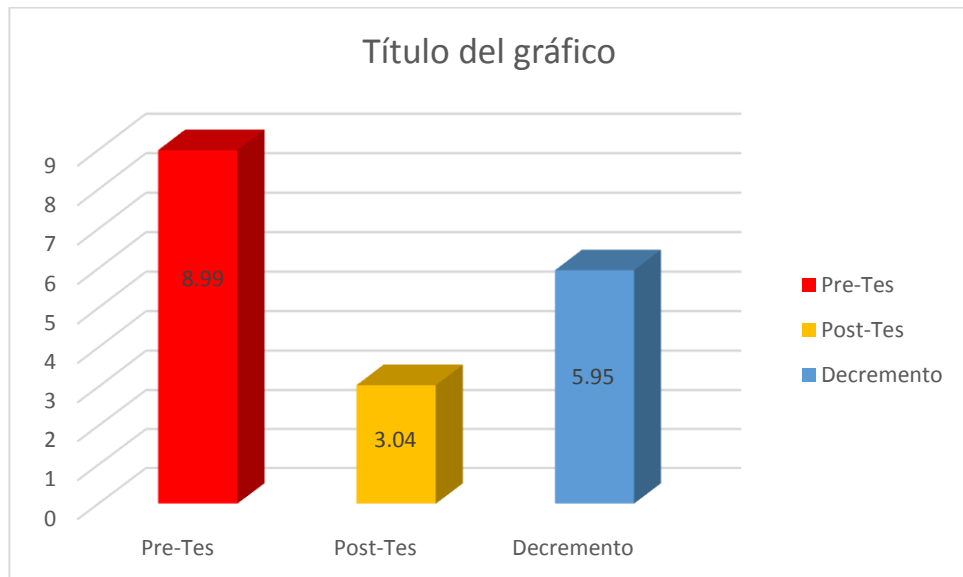
Puesto que el resultado final, es mayor que Z_α y estando este valor dentro de la región de rechazo, entonces se rechaza H_0 y por consiguiente se acepta H_a .

Tabla N° 11: Comparación del Tiempo Pre Test y Post Test

Pre Tes		Post - Tes		Decremento	
Tiempo(Min)	Porcentaje (%)	Tiempo(Min)	Porcentaje (%)	Tiempo(Min)	Porcentaje (%)
8.99	100 %	3.04	33.82 %	5.95	66.18%

Se puede observar en la tabla N° 11, que el tiempo actual (Pre Test), el cual al compararse con el tiempo propuesto (Post Test); nos da como resultado el decremento del tiempo promedio en el registro de matrículas de los alumnos con el sistema en ejecución implementado en la institución educativa.

Gráfico N° 1: Tiempo promedio en el registro de matrículas



3.2. Tiempo promedio de generación de reportes de asistencia.

Tabla N° 12: Tiempo promedio de generación de reportes de asistencia

Nº	ANTES $TPGRA_{ai}$	DESPUES $TPGRA_{si}$	ANTES $TPGRA_{ai} - \overline{TPGRA}_a$	DESPUES $TPGRA_{si} - \overline{TPGRA}$	ANTES $(TPGRA_{ai} - \overline{TPGRA}_a)^2$	DESPUES $(TPGRA_{si} - \overline{TPGRA}_s)^2$
1	9	5	0.82	0.55	0.67	0.30
2	8	4	-0.18	-0.45	0.03	0.20
3	8	3	-0.18	-1.45	0.03	2.10
4	8	3	-0.18	-1.45	0.03	2.10

5	9	4	0.82	-0.45	0.67	0.20
6	7	3	-1.18	-1.45	1.39	2.10
7	9	3	0.82	-1.45	0.67	2.10
8	9	3	0.82	-1.45	0.67	2.10
9	8	6	-0.18	1.55	0.03	2.40
10	8	4	-0.18	-0.45	0.03	0.20
11	8	6	-0.18	1.55	0.03	2.40
12	10	4	1.82	-0.45	3.31	0.20
13	10	6	1.82	1.55	3.31	2.40
14	7	5	-1.18	0.55	1.39	0.30
15	6	3	-2.18	-1.45	4.75	2.10
16	7	6	-1.18	1.55	1.39	2.40
17	8	6	-0.18	1.55	0.03	2.40
18	7	3	-1.18	-1.45	1.39	2.10
19	9	3	0.82	-1.45	0.67	2.10
20	6	3	-2.18	-1.45	4.75	2.10
21	10	3	1.82	-1.45	3.31	2.10
22	9	3	0.82	-1.45	0.67	2.10
23	8	5	-0.18	0.55	0.03	0.30
24	8	4	-0.18	-0.45	0.03	0.20
25	8	4	-0.18	-0.45	0.03	0.20
26	8	3	-0.18	-1.45	0.03	2.10
27	10	3	1.82	-1.45	3.31	2.10
28	7	3	-1.18	-1.45	1.39	2.10
29	9	6	0.82	1.55	0.67	2.40
30	9	5	0.82	0.55	0.67	0.30
31	7	3	-1.18	-1.45	1.39	2.10
32	10	6	1.82	1.55	3.31	2.40
33	9	6	0.82	1.55	0.67	2.40
34	7	4	-1.18	-0.45	1.39	0.20
35	9	4	0.82	-0.45	0.67	0.20
36	9	5	0.82	0.55	0.67	0.30
37	8	3	-0.18	-1.45	0.03	2.10

38	10	5	1.82	0.55	3.31	0.30
39	9	6	0.82	1.55	0.67	2.40
40	7	4	-1.18	-0.45	1.39	0.20
41	7	4	-1.18	-0.45	1.39	0.20
42	10	4	1.82	-0.45	3.31	0.20
43	10	4	1.82	-0.45	3.31	0.20
44	7	6	-1.18	1.55	1.39	2.40
45	9	5	0.82	0.55	0.67	0.30
46	9	3	0.82	-1.45	0.67	2.10
47	10	4	1.82	-0.45	3.31	0.20
48	10	5	1.82	0.55	3.31	0.30
49	7	5	-1.18	0.55	1.39	0.30
50	6	3	-2.18	-1.45	4.75	2.10
51	10	5	1.82	0.55	3.31	0.30
52	8	4	-0.18	-0.45	0.03	0.20
53	6	6	-2.18	1.55	4.75	2.40
54	8	4	-0.18	-0.45	0.03	0.20
55	10	6	1.82	1.55	3.31	2.40
56	8	5	-0.18	0.55	0.03	0.30
57	8	5	-0.18	0.55	0.03	0.30
58	10	3	1.82	-1.45	3.31	2.10
59	9	4	0.82	-0.45	0.67	0.20
60	8	6	-0.18	1.55	0.03	2.40
61	7	4	-1.18	-0.45	1.39	0.20
62	10	3	1.82	-1.45	3.31	2.10
63	9	5	0.82	0.55	0.67	0.30
64	10	4	1.82	-0.45	3.31	0.20
65	7	5	-1.18	0.55	1.39	0.30
66	10	6	1.82	1.55	3.31	2.40
67	9	6	0.82	1.55	0.67	2.40
68	8	3	-0.18	-1.45	0.03	2.10
69	8	3	-0.18	-1.45	0.03	2.10
70	10	5	1.82	0.55	3.31	0.30

71	7	4	-1.18	-0.45	1.39	0.20
72	8	4	-0.18	-0.45	0.03	0.20
73	7	5	-1.18	0.55	1.39	0.30
74	10	4	1.82	-0.45	3.31	0.20
75	9	6	0.82	1.55	0.67	2.40
76	9	6	0.82	1.55	0.67	2.40
77	6	4	-2.18	-0.45	4.75	0.20
78	7	5	-1.18	0.55	1.39	0.30
79	8	3	-0.18	-1.45	0.03	2.10
80	9	4	0.82	-0.45	0.67	0.20
81	7	3	-1.18	-1.45	1.39	2.10
82	8	5	-0.18	0.55	0.03	0.30
83	9	3	0.82	-1.45	0.67	2.10
84	8	3	-0.18	-1.45	0.03	2.10
85	7	6	-1.18	1.55	1.39	2.40
86	8	6	-0.18	1.55	0.03	2.40
87	10	5	1.82	0.55	3.31	0.30
88	10	6	1.82	1.55	3.31	2.40
89	10	3	1.82	-1.45	3.31	2.10
90	8	6	-0.18	1.55	0.03	2.40
91	10	3	1.82	-1.45	3.31	2.10
92	8	3	-0.18	-1.45	0.03	2.10
93	9	5	0.82	0.55	0.67	0.30
94	9	4	0.82	-0.45	0.67	0.20
95	10	5	1.82	0.55	3.31	0.30
96	10	6	1.82	1.55	3.31	2.40
97	10	4	1.82	-0.45	3.31	0.20
98	8	6	-0.18	1.55	0.03	2.40
99	10	5	1.82	0.55	3.31	0.30
100	7	5	-1.18	0.55	1.39	0.30
101	9	5	0.82	0.55	0.67	0.30
102	6	3	-2.18	-1.45	4.75	2.10
103	7	3	-1.18	-1.45	1.39	2.10

104	10	4	1.82	-0.45	3.31	0.20
105	8	3	-0.18	-1.45	0.03	2.10
106	7	5	-1.18	0.55	1.39	0.30
107	6	3	-2.18	-1.45	4.75	2.10
108	6	3	-2.18	-1.45	4.75	2.10
109	10	6	1.82	1.55	3.31	2.40
110	8	4	-0.18	-0.45	0.03	0.20
111	10	3	1.82	-1.45	3.31	2.10
112	9	6	0.82	1.55	0.67	2.40
113	8	3	-0.18	-1.45	0.03	2.10
114	6	4	-2.18	-0.45	4.75	0.20
115	6	4	-2.18	-0.45	4.75	0.20
116	8	4	-0.18	-0.45	0.03	0.20
117	8	4	-0.18	-0.45	0.03	0.20
118	7	4	-1.18	-0.45	1.39	0.20
119	7	4	-1.18	-0.45	1.39	0.20
120	6	6	-2.18	1.55	4.75	2.40
121	6	3	-2.18	-1.45	4.75	2.10
122	9	5	0.82	0.55	0.67	0.30
123	6	3	-2.18	-1.45	4.75	2.10
124	9	6	0.82	1.55	0.67	2.40
125	8	6	-0.18	1.55	0.03	2.40
126	7	3	-1.18	-1.45	1.39	2.10
127	10	3	1.82	-1.45	3.31	2.10
128	10	4	1.82	-0.45	3.31	0.20
129	6	5	-2.18	0.55	4.75	0.30
130	7	4	-1.18	-0.45	1.39	0.20
131	8	5	-0.18	0.55	0.03	0.30
132	10	3	1.82	-1.45	3.31	2.10
133	6	3	-2.18	-1.45	4.75	2.10
134	6	4	-2.18	-0.45	4.75	0.20
135	7	5	-1.18	0.55	1.39	0.30
136	8	6	-0.18	1.55	0.03	2.40

137	9	4	0.82	-0.45	0.67	0.20
138	8	3	-0.18	-1.45	0.03	2.10
139	10	3	1.82	-1.45	3.31	2.10
140	9	5	0.82	0.55	0.67	0.30
141	6	6	-2.18	1.55	4.75	2.40
142	7	6	-1.18	1.55	1.39	2.40
143	9	6	0.82	1.55	0.67	2.40
144	9	5	0.82	0.55	0.67	0.30
145	7	4	-1.18	-0.45	1.39	0.20
146	6	6	-2.18	1.55	4.75	2.40
147	9	4	0.82	-0.45	0.67	0.20
148	8	3	-0.18	-1.45	0.03	2.10
149	6	3	-2.18	-1.45	4.75	2.10
150	7	4	-1.18	-0.45	1.39	0.20
151	8	6	-0.18	1.55	0.03	2.40
152	6	6	-2.18	1.55	4.75	2.40
153	9	3	0.82	-1.45	0.67	2.10
154	7	5	-1.18	0.55	1.39	0.30
155	9	5	0.82	0.55	0.67	0.30
156	9	5	0.82	0.55	0.67	0.30
157	9	4	0.82	-0.45	0.67	0.20
158	6	4	-2.18	-0.45	4.75	0.20
159	10	4	1.82	-0.45	3.31	0.20
160	9	6	0.82	1.55	0.67	2.40
161	10	5	1.82	0.55	3.31	0.30
162	9	5	0.82	0.55	0.67	0.30
163	6	6	-2.18	1.55	4.75	2.40
164	10	4	1.82	-0.45	3.31	0.20
165	6	3	-2.18	-1.45	4.75	2.10
166	9	6	0.82	1.55	0.67	2.40
167	7	3	-1.18	-1.45	1.39	2.10
168	9	6	0.82	1.55	0.67	2.40
169	8	4	-0.18	-0.45	0.03	0.20

170	6	3	-2.18	-1.45	4.75	2.10
171	6	4	-2.18	-0.45	4.75	0.20
172	6	6	-2.18	1.55	4.75	2.40
173	10	5	1.82	0.55	3.31	0.30
174	9	6	0.82	1.55	0.67	2.40
175	6	6	-2.18	1.55	4.75	2.40
176	6	6	-2.18	1.55	4.75	2.40
177	10	6	1.82	1.55	3.31	2.40
178	9	6	0.82	1.55	0.67	2.40
179	9	4	0.82	-0.45	0.67	0.20
180	9	3	0.82	-1.45	0.67	2.10
181	6	4	-2.18	-0.45	4.75	0.20
182	10	4	1.82	-0.45	3.31	0.20
183	10	4	1.82	-0.45	3.31	0.20
184	10	5	1.82	0.55	3.31	0.30
185	6	4	-2.18	-0.45	4.75	0.20
186	8	3	-0.18	-1.45	0.03	2.10
187	6	3	-2.18	-1.45	4.75	2.10
188	10	6	1.82	1.55	3.31	2.40
189	6	4	-2.18	-0.45	4.75	0.20
190	9	6	0.82	1.55	0.67	2.40
191	6	3	-2.18	-1.45	4.75	2.10
192	9	5	0.82	0.55	0.67	0.30
193	8	6	-0.18	1.55	0.03	2.40
194	10	4	1.82	-0.45	3.31	0.20
195	6	4	-2.18	-0.45	4.75	0.20
196	10	6	1.82	1.55	3.31	2.40
197	10	3	1.82	-1.45	3.31	2.10
198	9	4	0.82	-0.45	0.67	0.20
199	7	4	-1.18	-0.45	1.39	0.20
200	9	5	0.82	0.55	0.67	0.30
201	8	3	-0.18	-1.45	0.03	2.10
202	6	4	-2.18	-0.45	4.75	0.20

203	8	6	-0.18	1.55	0.03	2.40
204	8	5	-0.18	0.55	0.03	0.30
205	7	6	-1.18	1.55	1.39	2.40
206	7	6	-1.18	1.55	1.39	2.40
207	7	3	-1.18	-1.45	1.39	2.10
208	7	6	-1.18	1.55	1.39	2.40
209	8	3	-0.18	-1.45	0.03	2.10
210	8	3	-0.18	-1.45	0.03	2.10
211	7	5	-1.18	0.55	1.39	0.30
212	9	6	0.82	1.55	0.67	2.40
213	10	6	1.82	1.55	3.31	2.40
214	10	4	1.82	-0.45	3.31	0.20
215	10	6	1.82	1.55	3.31	2.40
216	8	3	-0.18	-1.45	0.03	2.10
217	6	5	-2.18	0.55	4.75	0.30
218	6	4	-2.18	-0.45	4.75	0.20
219	10	5	1.82	0.55	3.31	0.30
220	8	6	-0.18	1.55	0.03	2.40
221	6	6	-2.18	1.55	4.75	2.40
222	10	6	1.82	1.55	3.31	2.40
223	7	4	-1.18	-0.45	1.39	0.20
224	7	3	-1.18	-1.45	1.39	2.10
225	10	4	1.82	-0.45	3.31	0.20
226	10	4	1.82	-0.45	3.31	0.20
227	9	3	0.82	-1.45	0.67	2.10
228	7	6	-1.18	1.55	1.39	2.40
229	6	4	-2.18	-0.45	4.75	0.20
230	7	3	-1.18	-1.45	1.39	2.10
231	6	3	-2.18	-1.45	4.75	2.10
232	8	3	-0.18	-1.45	0.03	2.10
233	7	4	-1.18	-0.45	1.39	0.20
234	9	5	0.82	0.55	0.67	0.30
235	6	5	-2.18	0.55	4.75	0.30

236	9	6	0.82	1.55	0.67	2.40
237	6	4	-2.18	-0.45	4.75	0.20
238	10	4	1.82	-0.45	3.31	0.20
239	8	6	-0.18	1.55	0.03	2.40
240	9	4	0.82	-0.45	0.67	0.20
241	9	5	0.82	0.55	0.67	0.30
242	9	5	0.82	0.55	0.67	0.30
243	10	4	1.82	-0.45	3.31	0.20
244	8	3	-0.18	-1.45	0.03	2.10
245	9	4	0.82	-0.45	0.67	0.20
246	7	3	-1.18	-1.45	1.39	2.10
247	8	5	-0.18	0.55	0.03	0.30
248	7	4	-1.18	-0.45	1.39	0.20
249	8	6	-0.18	1.55	0.03	2.40
250	8	3	-0.18	-1.45	0.03	2.10
251	9	4	0.82	-0.45	0.67	0.20
252	10	3	1.82	-1.45	3.31	2.10
253	10	4	1.82	-0.45	3.31	0.20
254	6	3	-2.18	-1.45	4.75	2.10
255	8	3	-0.18	-1.45	0.03	2.10
256	10	5	1.82	0.55	3.31	0.30
257	7	4	-1.18	-0.45	1.39	0.20
258	7	6	-1.18	1.55	1.39	2.40
259	8	4	-0.18	-0.45	0.03	0.20
260	9	6	0.82	1.55	0.67	2.40
261	10	6	1.82	1.55	3.31	2.40
262	9	5	0.82	0.55	0.67	0.30
263	7	6	-1.18	1.55	1.39	2.40
264	10	4	1.82	-0.45	3.31	0.20
265	10	3	1.82	-1.45	3.31	2.10
266	7	3	-1.18	-1.45	1.39	2.10
267	8	6	-0.18	1.55	0.03	2.40
268	7	3	-1.18	-1.45	1.39	2.10

269	7	6	-1.18	1.55	1.39	2.40
270	6	6	-2.18	1.55	4.75	2.40
271	9	6	0.82	1.55	0.67	2.40
272	10	5	1.82	0.55	3.31	0.30
273	8	3	-0.18	-1.45	0.03	2.10
274	9	6	0.82	1.55	0.67	2.40
275	6	5	-2.18	0.55	4.75	0.30
276	10	6	1.82	1.55	3.31	2.40
277	8	4	-0.18	-0.45	0.03	0.20
278	9	6	0.82	1.55	0.67	2.40
279	8	3	-0.18	-1.45	0.03	2.10
280	9	5	0.82	0.55	0.67	0.30
281	9	3	0.82	-1.45	0.67	2.10
282	9	3	0.82	-1.45	0.67	2.10
283	9	6	0.82	1.55	0.67	2.40
284	8	5	-0.18	0.55	0.03	0.30
285	8	4	-0.18	-0.45	0.03	0.20
Total	2330	1267			535.23	376.41
Promedio	8.18	4.45			1.88	1.32

d. Cálculos de los promedios.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\bar{X}_{a=\sum_{i=1}^n T_{ai}} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{ai}}{n}$$

$$\bar{X}_{a=1259} = \frac{2330}{285} = 8.18$$

$$\bar{X}_{d=\sum_{i=1}^n T_{di}} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{di}}{n}$$

$$\bar{X}_{d=1267} = \frac{1267}{285} = 4.45$$

g. Cálculo de la varianza.

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$
$$\sigma_A^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (T_{ai} - \bar{T}_A)^2}{n} = \frac{535.23}{285} = 1.88$$

$$\sigma_P^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (T_{di} - \bar{T}_D)^2}{n} = \frac{376.41}{285} = 1.32$$

h. Cálculo de Z.

$$Z_c = \frac{(\bar{X}_A - \bar{X}_P)}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_P^2}{n_P}\right)}}$$

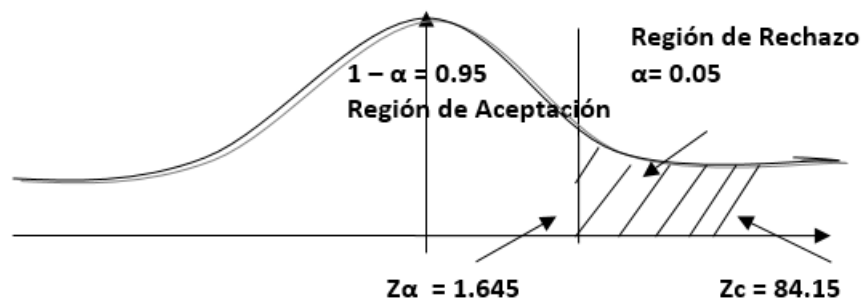
$$Z_c = \frac{(8.18 - 4.45)}{\sqrt{\left(\frac{1.88}{285} + \frac{1.32}{285}\right)}}$$

$$Z_c = 84.15$$

i. Región Crítica

Para $\alpha = 0.05$, en la Tabla (Ver Anexo II) encontramos $Z_\alpha = 1.645$. Entonces la región crítica de la prueba es $Z_c = < 1.645, \infty >$.

Figura N° 10: Región Crítica



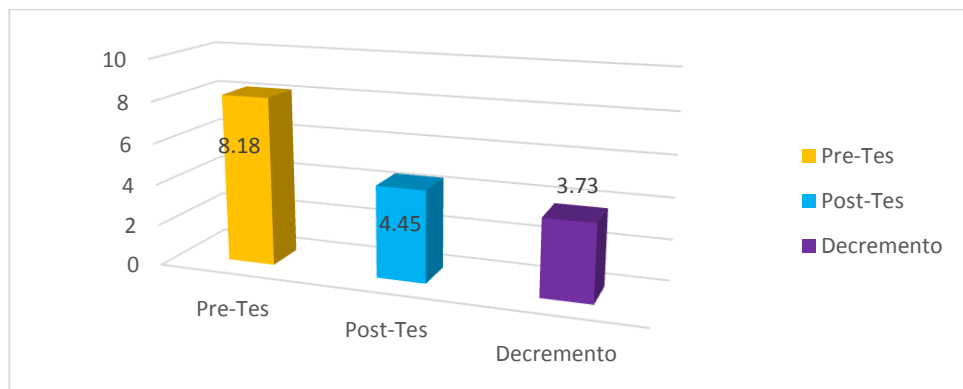
Puesto que el resultado final, es mayor que Z_α y estando este valor dentro de la región de rechazo, entonces se rechaza H_0 y por consiguiente se acepta H_a .

Tabla N° 13: Comparación del Tiempo Pre Test y Post Test

Pre Test		Post - Test		Decremento	
Tiempo(Min)	Porcentaje (%)	Tiempo(Min)	Porcentaje (%)	Tiempo(Min)	Porcentaje (%)
8.18	100%	4.45	54.40%	3.73	45.6%

Se puede observar en la tabla N° 13, que el tiempo actual (Pre Test), el cual al compararse con el tiempo propuesto (Post Test); nos da como resultado el decremento del tiempo promedio en la obtención de reportes de notas con el sistema en ejecución implementado en la institución educativa.

Gráfico N° 2: Tiempo promedio en la obtención de reportes de asistencias.



3.3. Tiempo promedio en el registro de notas de los alumnos.

e. Definición de Variables

$TPORN_a$ = Tiempo promedio en el registro de notas con el sistema actual.

$TPORN_p$ = Tiempo promedio en el registro de nota con el sistema propuesto.

f. Hipótesis Estadística

Hipótesis Ho= Tiempo promedio en el registro de notas con el sistema actual es Menor o igual que el tiempo promedio en el registro de notas con el sistema propuesto. (Minutos)

$$H_0 = TPORN_a - TPORN_p \leq 0 \dots\dots\dots 4.1$$

Hipótesis Ha= Tiempo promedio en el registro de notas con el sistema actual es Mayor que el tiempo promedio en el registro de notas con el sistema propuesto. (Minutos)

$$H_a = TPORN_a - TPORN_p > 0 \dots\dots\dots 4.2$$

g. Nivel de Significancia

Se define el margen de error, **confiabilidad 95%**.

Usando un nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) del 5%. Por lo tanto el nivel de confianza ($1 - \alpha = 0.95$) será del 95%.

h. Estrategia de Contraste

Se usará distribución normal (**Z**) y la muestra **n=140**, que es el reporte de notas.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$
$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$
$$Z_c = \frac{(\bar{X}_A - \bar{X}_P)}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_p^2}{n_A} + \frac{\sigma_a^2}{n_P}\right)}}$$

Tabla N° 14: Tiempo promedio en el registro de reportes de notas

Nº	ANTES $TPORN_{ai}$	DESPUES $TPORN_{si}$	ANTES $TPORN_{ai}$ $-\overline{TPORN}_a$	DESPUES $TPORN_{si}$ $-\overline{TPORN}_s$	ANTES $(TPORN_{ai}$ $-\overline{TPORN}_a)^2$	DESPUES $(TPORN_{si}$ $-\overline{TPORN}_s)^2$
1	12	7	0.69	1.85	0.48	3.42
2	11	3	-0.31	-2.15	0.10	4.62
3	12	6	0.69	0.85	0.48	0.72
4	12	5	0.69	-0.15	0.48	0.02
5	13	6	1.69	0.85	2.86	0.72
6	13	6	1.69	0.85	2.86	0.72
7	12	4	0.69	-1.15	0.48	1.32
8	8	5	-3.31	-0.15	10.96	0.02
9	15	3	3.69	-2.15	13.62	4.62
10	11	3	-0.31	-2.15	0.10	4.62
11	13	7	1.69	1.85	2.86	3.42
12	8	6	-3.31	0.85	10.96	0.72
13	8	7	-3.31	1.85	10.96	3.42
14	12	6	0.69	0.85	0.48	0.72
15	15	3	3.69	-2.15	13.62	4.62
16	10	7	-1.31	1.85	1.72	3.42
17	9	5	-2.31	-0.15	5.34	0.02
18	10	3	-1.31	-2.15	1.72	4.62
19	9	3	-2.31	-2.15	5.34	4.62
20	11	6	-0.31	0.85	0.10	0.72
21	10	3	-1.31	-2.15	1.72	4.62
22	8	7	-3.31	1.85	10.96	3.42
23	8	7	-3.31	1.85	10.96	3.42
24	13	7	1.69	1.85	2.86	3.42
25	12	7	0.69	1.85	0.48	3.42
26	9	6	-2.31	0.85	5.34	0.72
27	11	7	-0.31	1.85	0.10	3.42
28	14	3	2.69	-2.15	7.24	4.62
29	13	6	1.69	0.85	2.86	0.72

30	15	5	3.69	-0.15	13.62	0.02
31	8	3	-3.31	-2.15	10.96	4.62
32	11	3	-0.31	-2.15	0.10	4.62
33	11	4	-0.31	-1.15	0.10	1.32
34	9	6	-2.31	0.85	5.34	0.72
35	12	7	0.69	1.85	0.48	3.42
36	12	3	0.69	-2.15	0.48	4.62
37	9	3	-2.31	-2.15	5.34	4.62
38	11	7	-0.31	1.85	0.10	3.42
39	8	3	-3.31	-2.15	10.96	4.62
40	8	7	-3.31	1.85	10.96	3.42
41	8	3	-3.31	-2.15	10.96	4.62
42	10	7	-1.31	1.85	1.72	3.42
43	15	5	3.69	-0.15	13.62	0.02
44	13	6	1.69	0.85	2.86	0.72
45	13	4	1.69	-1.15	2.86	1.32
46	14	5	2.69	-0.15	7.24	0.02
47	9	4	-2.31	-1.15	5.34	1.32
48	9	7	-2.31	1.85	5.34	3.42
49	15	7	3.69	1.85	13.62	3.42
50	14	5	2.69	-0.15	7.24	0.02
51	10	5	-1.31	-0.15	1.72	0.02
52	10	3	-1.31	-2.15	1.72	4.62
53	11	6	-0.31	0.85	0.10	0.72
54	9	7	-2.31	1.85	5.34	3.42
55	13	6	1.69	0.85	2.86	0.72
56	8	4	-3.31	-1.15	10.96	1.32
57	15	3	3.69	-2.15	13.62	4.62
58	14	3	2.69	-2.15	7.24	4.62
59	9	5	-2.31	-0.15	5.34	0.02
60	14	7	2.69	1.85	7.24	3.42
61	14	3	2.69	-2.15	7.24	4.62
62	10	6	-1.31	0.85	1.72	0.72

63	11	7	-0.31	1.85	0.10	3.42
64	9	7	-2.31	1.85	5.34	3.42
65	9	4	-2.31	-1.15	5.34	1.32
66	9	7	-2.31	1.85	5.34	3.42
67	15	3	3.69	-2.15	13.62	4.62
68	14	5	2.69	-0.15	7.24	0.02
69	14	6	2.69	0.85	7.24	0.72
70	15	5	3.69	-0.15	13.62	0.02
71	9	5	-2.31	-0.15	5.34	0.02
72	10	6	-1.31	0.85	1.72	0.72
73	14	5	2.69	-0.15	7.24	0.02
74	13	7	1.69	1.85	2.86	3.42
75	11	3	-0.31	-2.15	0.10	4.62
76	13	5	1.69	-0.15	2.86	0.02
77	12	3	0.69	-2.15	0.48	4.62
78	15	6	3.69	0.85	13.62	0.72
79	15	5	3.69	-0.15	13.62	0.02
80	14	3	2.69	-2.15	7.24	4.62
81	9	4	-2.31	-1.15	5.34	1.32
82	14	3	2.69	-2.15	7.24	4.62
83	8	6	-3.31	0.85	10.96	0.72
84	8	4	-3.31	-1.15	10.96	1.32
85	13	4	1.69	-1.15	2.86	1.32
86	13	5	1.69	-0.15	2.86	0.02
87	14	6	2.69	0.85	7.24	0.72
88	12	5	0.69	-0.15	0.48	0.02
89	12	6	0.69	0.85	0.48	0.72
90	9	5	-2.31	-0.15	5.34	0.02
91	8	6	-3.31	0.85	10.96	0.72
92	10	6	-1.31	0.85	1.72	0.72
93	13	7	1.69	1.85	2.86	3.42
94	8	6	-3.31	0.85	10.96	0.72
95	8	3	-3.31	-2.15	10.96	4.62

96	8	3	-3.31	-2.15	10.96	4.62
97	8	6	-3.31	0.85	10.96	0.72
98	11	6	-0.31	0.85	0.10	0.72
99	9	3	-2.31	-2.15	5.34	4.62
100	11	4	-0.31	-1.15	0.10	1.32
101	13	6	1.69	0.85	2.86	0.72
102	10	7	-1.31	1.85	1.72	3.42
103	15	6	3.69	0.85	13.62	0.72
104	11	3	-0.31	-2.15	0.10	4.62
105	11	3	-0.31	-2.15	0.10	4.62
106	8	7	-3.31	1.85	10.96	3.42
107	12	6	0.69	0.85	0.48	0.72
108	11	7	-0.31	1.85	0.10	3.42
109	10	6	-1.31	0.85	1.72	0.72
110	11	4	-0.31	-1.15	0.10	1.32
111	11	7	-0.31	1.85	0.10	3.42
112	8	5	-3.31	-0.15	10.96	0.02
113	9	4	-2.31	-1.15	5.34	1.32
114	8	7	-3.31	1.85	10.96	3.42
115	12	7	0.69	1.85	0.48	3.42
116	14	5	2.69	-0.15	7.24	0.02
117	13	4	1.69	-1.15	2.86	1.32
118	13	7	1.69	1.85	2.86	3.42
119	12	3	0.69	-2.15	0.48	4.62
120	12	5	0.69	-0.15	0.48	0.02
121	15	6	3.69	0.85	13.62	0.72
122	14	4	2.69	-1.15	7.24	1.32
123	14	7	2.69	1.85	7.24	3.42
124	8	5	-3.31	-0.15	10.96	0.02
125	8	5	-3.31	-0.15	10.96	0.02
126	9	7	-2.31	1.85	5.34	3.42
127	15	7	3.69	1.85	13.62	3.42
128	8	7	-3.31	1.85	10.96	3.42

129	9	4	-2.31	-1.15	5.34	1.32
130	11	5	-0.31	-0.15	0.10	0.02
131	8	4	-3.31	-1.15	10.96	1.32
132	13	5	1.69	-0.15	2.86	0.02
133	15	4	3.69	-1.15	13.62	1.32
134	15	3	3.69	-2.15	13.62	4.62
135	13	4	1.69	-1.15	2.86	1.32
136	11	7	-0.31	1.85	0.10	3.42
137	15	6	3.69	0.85	13.62	0.72
138	12	7	0.69	1.85	0.48	3.42
139	13	4	1.69	-1.15	2.86	1.32
140	13	5	1.69	-0.15	2.86	0.02
Total	1584	721			776.174	305.85
Promedio	11.31	5.15			5.54	2.18

i. Cálculos de los promedios.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\bar{X}_a = \frac{\sum_{i=1}^n T_{ai}}{n}$$

$$\bar{X}_a = \frac{1584}{140} = 11.31$$

$$\bar{X}_d = \frac{\sum_{i=1}^n T_{di}}{n}$$

$$\bar{X}_d = \frac{721}{140} = 5.15$$

j. Cálculo de la varianza.

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

$$\sigma_A^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (T_{ai} - \bar{T}_A)^2}{n} = \frac{776.17}{140} = 5.54$$

$$\sigma_P^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (T_{di} - \bar{T}_D)^2}{n} = \frac{305.85}{140} = 2.18$$

k. Cálculo de Z.

$$Z_c = \frac{(\bar{X}_A - \bar{X}_P)}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_P^2}{n_P}\right)}}$$

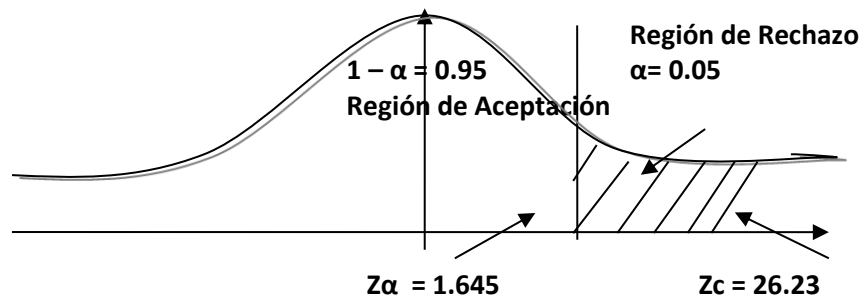
$$Z_c = \frac{(11.31 - 5.15)}{\sqrt{\left(\frac{5.54}{140} + \frac{2.18}{140}\right)}}$$

$$Z_c = 26.23$$

l. Región Crítica

Para $\alpha = 0.05$, en la Tabla (Ver Anexo II) encontramos $Z\alpha = 1.645$. Entonces la región crítica de la prueba es $Z_c = < 1.645, \infty >$.

Figura N° 11: Región Crítica



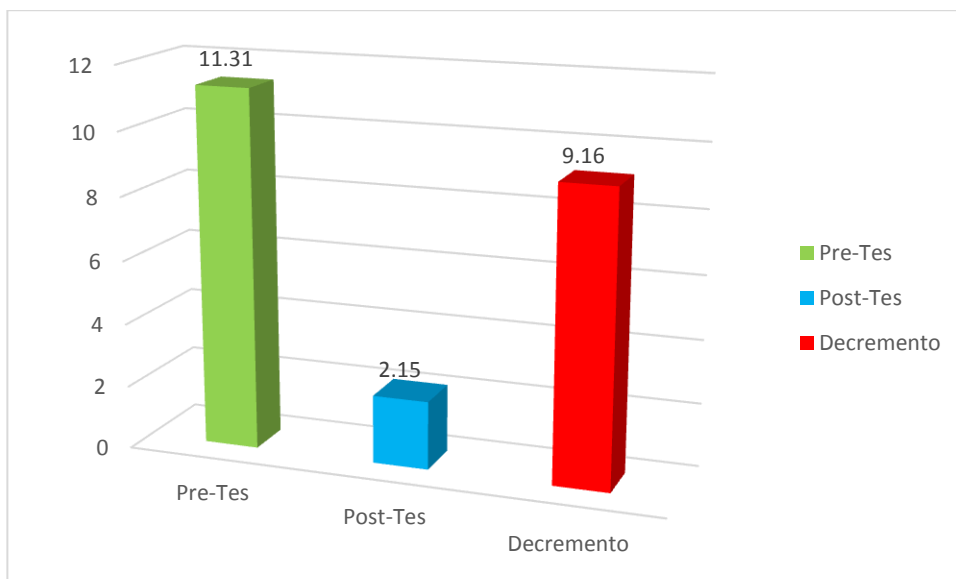
Puesto que el resultado final, es mayor que $Z\alpha$ y estando este valor dentro de la región de rechazo, entonces se rechaza H_0 y por consiguiente se acepta H_a .

Tabla N° 15: Comparación del Tiempo Pre Test y Post Test

Pre Test		Post - Test		Decremento	
Tiempo(Min)	Porcentaje (%)	Tiempo(Min)	Porcentaje (%)	Tiempo(Min)	Porcentaje (%)
11.31	100%	2.15	19.01%	9.16	80.99%

Se puede observar en la tabla N° 15, que el tiempo actual (Pre Test), el cual al compararse con el tiempo propuesto (Post Test); nos da como resultado el decremento del tiempo promedio en el registro de notas con el sistema en ejecución implementado en la institución educativa.

Gráfico N° 3: Tiempo promedio en el registro de notas.



3.4. Tiempo promedio de generación de reportes de notas de los alumnos.

j. Definición de Variables

$TPRAA_a$ = Tiempo promedio de generación de reportes de notas de los alumnos con el sistema actual.

$TPRAA_p$ = Tiempo promedio de generación de reportes de notas de los alumnos con el sistema propuesto.

k. Hipótesis Estadística

Hipótesis Ho = Tiempo promedio de generación de reportes de notas de los alumnos con el sistema actual es Menor o igual que = Tiempo promedio de generación de reportes de notas de los alumnos con el sistema propuesto. (Minutos)

$$H_0 = TPRGRN_a - TPRAA_p \leq 0 \dots\dots\dots 4.1$$

Hipótesis Ha = Tiempo promedio de generación de reportes de notas de los alumnos con el sistema actual es Mayor que = Tiempo promedio de generación de reportes de notas de los alumnos con el sistema propuesto. (Minutos)

$$H_a = TPRGRN_a - TPRAA_p > 0 \dots\dots\dots 4.2$$

l. Nivel de Significancia

Se define el margen de error, **confiabilidad 95%**.

Usando un nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) del **5%**. Por lo tanto el nivel de confianza ($1 - \alpha = 0.95$) será del **95%**.

m. Estrategia de Contraste

Se Usara distribución normal (**Z**) y la muestra **n=140**, que es la obtención de reportes que se realizan.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

$$Z_c = \frac{(\bar{X}_A - \bar{X}_P)}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_p^2}{n_A} + \frac{\sigma_a^2}{n_P}\right)}}$$

Tabla N° 16: Tiempo promedio de generación de reportes de notas de los alumnos.

Nº	ANTES $PRGRN_{ai}$	DESPUES $PRGRN_{si}$	ANTES $PRGRN_{ai}$ - \overline{PRGRN}_a	DESPUES $PRGRN_{si}$ - $PRGRN$	ANTES $(PRGRN_{si}$ - $PRGRN)^2$	DESPUES $(PRGRN_{si}$ - $\overline{TPGRN}_s)^2$
1	9	7	-2.3	2.04	5.29	4.16
2	9	5	-2.3	0.04	5.29	0.00
3	14	4	2.7	-0.96	7.29	0.92
4	9	5	-2.3	0.04	5.29	0.00
5	14	6	2.7	1.04	7.29	1.08
6	8	7	-3.3	2.04	10.89	4.16
7	11	6	-0.3	1.04	0.09	1.08
8	13	4	1.7	-0.96	2.89	0.92
9	9	6	-2.3	1.04	5.29	1.08
10	8	6	-3.3	1.04	10.89	1.08
11	13	5	1.7	0.04	2.89	0.00
12	9	5	-2.3	0.04	5.29	0.00
13	13	4	1.7	-0.96	2.89	0.92
14	15	5	3.7	0.04	13.69	0.00
15	14	7	2.7	2.04	7.29	4.16
16	15	6	3.7	1.04	13.69	1.08
17	15	4	3.7	-0.96	13.69	0.92
18	9	3	-2.3	-1.96	5.29	3.84
19	13	5	1.7	0.04	2.89	0.00

20	12	6	0.7	1.04	0.49	1.08
21	14	3	2.7	-1.96	7.29	3.84
22	15	3	3.7	-1.96	13.69	3.84
23	8	5	-3.3	0.04	10.89	0.00
24	15	3	3.7	-1.96	13.69	3.84
25	9	6	-2.3	1.04	5.29	1.08
26	15	4	3.7	-0.96	13.69	0.92
27	10	4	-1.3	-0.96	1.69	0.92
28	8	7	-3.3	2.04	10.89	4.16
29	14	3	2.7	-1.96	7.29	3.84
30	10	6	-1.3	1.04	1.69	1.08
31	8	3	-3.3	-1.96	10.89	3.84
32	12	5	0.7	0.04	0.49	0.00
33	10	7	-1.3	2.04	1.69	4.16
34	14	4	2.7	-0.96	7.29	0.92
35	8	3	-3.3	-1.96	10.89	3.84
36	8	7	-3.3	2.04	10.89	4.16
37	9	6	-2.3	1.04	5.29	1.08
38	13	4	1.7	-0.96	2.89	0.92
39	13	3	1.7	-1.96	2.89	3.84
40	10	7	-1.3	2.04	1.69	4.16
41	15	5	3.7	0.04	13.69	0.00
42	12	4	0.7	-0.96	0.49	0.92
43	8	4	-3.3	-0.96	10.89	0.92
44	15	3	3.7	-1.96	13.69	3.84
45	8	4	-3.3	-0.96	10.89	0.92
46	14	5	2.7	0.04	7.29	0.00
47	12	3	0.7	-1.96	0.49	3.84
48	11	4	-0.3	-0.96	0.09	0.92
49	14	5	2.7	0.04	7.29	0.00
50	10	7	-1.3	2.04	1.69	4.16
51	14	3	2.7	-1.96	7.29	3.84
52	13	7	1.7	2.04	2.89	4.16

53	11	5	-0.3	0.04	0.09	0.00
54	11	4	-0.3	-0.96	0.09	0.92
55	11	3	-0.3	-1.96	0.09	3.84
56	9	3	-2.3	-1.96	5.29	3.84
57	12	5	0.7	0.04	0.49	0.00
58	15	5	3.7	0.04	13.69	0.00
59	14	4	2.7	-0.96	7.29	0.92
60	12	7	0.7	2.04	0.49	4.16
61	9	7	-2.3	2.04	5.29	4.16
62	11	5	-0.3	0.04	0.09	0.00
63	8	5	-3.3	0.04	10.89	0.00
64	15	7	3.7	2.04	13.69	4.16
65	11	5	-0.3	0.04	0.09	0.00
66	13	3	1.7	-1.96	2.89	3.84
67	11	7	-0.3	2.04	0.09	4.16
68	8	7	-3.3	2.04	10.89	4.16
69	12	3	0.7	-1.96	0.49	3.84
70	14	3	2.7	-1.96	7.29	3.84
71	15	5	3.7	0.04	13.69	0.00
72	13	5	1.7	0.04	2.89	0.00
73	8	5	-3.3	0.04	10.89	0.00
74	10	6	-1.3	1.04	1.69	1.08
75	14	6	2.7	1.04	7.29	1.08
76	15	6	3.7	1.04	13.69	1.08
77	12	6	0.7	1.04	0.49	1.08
78	8	7	-3.3	2.04	10.89	4.16
79	8	7	-3.3	2.04	10.89	4.16
80	12	3	0.7	-1.96	0.49	3.84
81	9	5	-2.3	0.04	5.29	0.00
82	13	4	1.7	-0.96	2.89	0.92
83	14	5	2.7	0.04	7.29	0.00
84	8	6	-3.3	1.04	10.89	1.08
85	11	4	-0.3	-0.96	0.09	0.92

86	9	4	-2.3	-0.96	5.29	0.92
87	12	4	0.7	-0.96	0.49	0.92
88	12	4	0.7	-0.96	0.49	0.92
89	9	5	-2.3	0.04	5.29	0.00
90	10	4	-1.3	-0.96	1.69	0.92
91	10	5	-1.3	0.04	1.69	0.00
92	11	5	-0.3	0.04	0.09	0.00
93	12	5	0.7	0.04	0.49	0.00
94	10	3	-1.3	-1.96	1.69	3.84
95	15	4	3.7	-0.96	13.69	0.92
96	9	3	-2.3	-1.96	5.29	3.84
97	12	5	0.7	0.04	0.49	0.00
98	9	6	-2.3	1.04	5.29	1.08
99	11	7	-0.3	2.04	0.09	4.16
100	11	7	-0.3	2.04	0.09	4.16
101	14	6	2.7	1.04	7.29	1.08
102	10	4	-1.3	-0.96	1.69	0.92
103	11	6	-0.3	1.04	0.09	1.08
104	9	5	-2.3	0.04	5.29	0.00
105	10	3	-1.3	-1.96	1.69	3.84
106	14	7	2.7	2.04	7.29	4.16
107	11	6	-0.3	1.04	0.09	1.08
108	10	5	-1.3	0.04	1.69	0.00
109	9	6	-2.3	1.04	5.29	1.08
110	8	3	-3.3	-1.96	10.89	3.84
111	10	6	-1.3	1.04	1.69	1.08
112	8	3	-3.3	-1.96	10.89	3.84
113	13	5	1.7	0.04	2.89	0.00
114	11	5	-0.3	0.04	0.09	0.00
115	15	6	3.7	1.04	13.69	1.08
116	14	7	2.7	2.04	7.29	4.16
117	10	5	-1.3	0.04	1.69	0.00
118	11	3	-0.3	-1.96	0.09	3.84

119	15	4	3.7	-0.96	13.69	0.92
120	13	4	1.7	-0.96	2.89	0.92
121	10	7	-1.3	2.04	1.69	4.16
122	9	3	-2.3	-1.96	5.29	3.84
123	10	4	-1.3	-0.96	1.69	0.92
124	9	4	-2.3	-0.96	5.29	0.92
125	8	5	-3.3	0.04	10.89	0.00
126	10	5	-1.3	0.04	1.69	0.00
127	10	7	-1.3	2.04	1.69	4.16
128	11	7	-0.3	2.04	0.09	4.16
129	13	3	1.7	-1.96	2.89	3.84
130	14	3	2.7	-1.96	7.29	3.84
131	8	6	-3.3	1.04	10.89	1.08
132	11	7	-0.3	2.04	0.09	4.16
133	10	5	-1.3	0.04	1.69	0.00
134	10	3	-1.3	-1.96	1.69	3.84
135	15	6	3.7	1.04	13.69	1.08
136	9	7	-2.3	2.04	5.29	4.16
137	10	7	-1.3	2.04	1.69	4.16
138	15	6	3.7	1.04	13.69	1.08
139	11	5	-0.3	0.04	0.09	0.00
140	13	4	1.7	-0.96	2.89	0.92
Total	1582	695			753.4	262.82
Promedio	11.3	4.96			5.38	1.88

n. Cálculos de los promedios.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\bar{X}_a = \frac{\sum_{i=1}^n T_{ai}}{n}$$

$$\bar{X}_a = \frac{1582}{140} = 11.3$$

$$\bar{X}_d = \frac{\sum_{i=1}^n T_{di}}{n}$$

$$\bar{X}_d = \frac{695}{140} = 4.96$$

m. Cálculo de la varianza.

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

$$\sigma_A^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (T_{ai} - \bar{T}_A)^2}{n} = \frac{753.4}{140} = 5.38$$

$$\sigma_P^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (T_{di} - \bar{T}_D)^2}{n} = \frac{262.82}{140} = 1.88$$

n. Cálculo de Z.

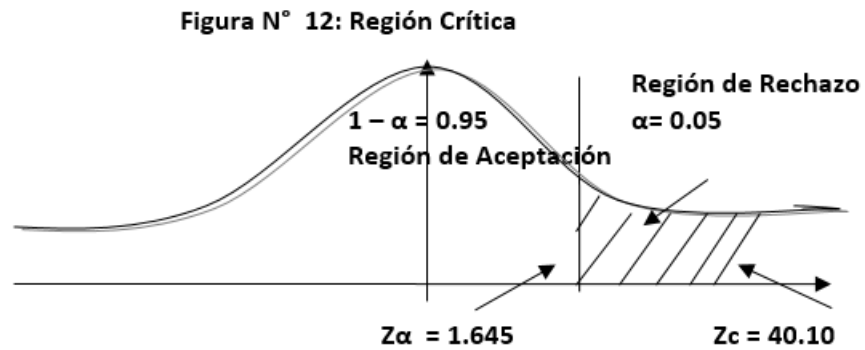
$$Z_c = \frac{(\bar{X}_A - \bar{X}_P)}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_P^2}{n_P}\right)}}$$

$$Z_c = \frac{(11.3 - 4.96)}{\sqrt{\left(\frac{5.38}{140} + \frac{1.88}{140}\right)}}$$

$$Z_c = 40.10$$

o. Región Crítica

Para $\alpha = 0.05$, en la Tabla (Ver Anexo II) encontramos $Z\alpha = 1.645$. Entonces la región crítica de la prueba es $Z_c = < 1.645, \infty >$.



Puesto que el resultado final, es mayor que $Z\alpha$ y estando este valor dentro de la región de rechazo, entonces se rechaza H_0 y por consiguiente se acepta H_a .

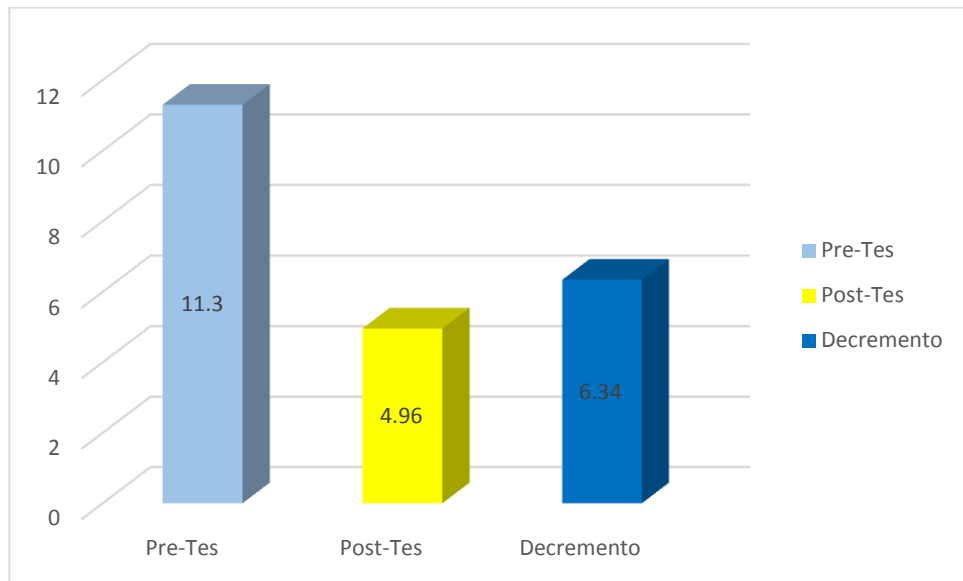
Tabla N° 17: Comparación del Tiempo Pre Test y Post Test

Pre - Test		Post - Test		Decremento	
Tiempo(Min)	Porcentaje (%)	Tiempo(Min)	Porcentaje (%)	Tiempo(Min)	Porcentaje (%)
11.3	100 %	4.96	43.89 %	6.34	56.11%

p. Resultados.

Se puede observar en la tabla N° 17, que el tiempo actual (Pre Test), el cual al compararse con el tiempo propuesto (Post Test); nos da como resultado el decremento Tiempo promedio de generación de reportes de notas de los alumnos con el sistema en ejecución implementado de la institución.

Figura N° 12: Tiempo promedio de generación de reportes de notas de los alumnos



3.5. Incrementar el nivel de satisfacción del personal administrativo.

A. Cálculo para hallar el nivel de satisfacción del personal administrativo con el Sistema Actual:

En la Tabla 18, Podemos ver el rango de valores para evaluar el nivel de Satisfacción del personal administrativo.

Tabla N° 18: Escala de likert “Satisfacción del personal administrativo”

Rango	Nivel de Aprobación	Peso
MB	Muy Bueno	5
B	Bueno	4
R	Regular	3
M	Malo	2
MM	Muy Malo	1

Los valores se calcularon en base a las respuestas proporcionados por los 5 usuarios, ya que ellos se encuentran inmersos en el manejo del sistema actual.

Para realizar la ponderación correspondiente de las preguntas aplicadas en las encuestas se tomó como base la escala de Likert (rango de ponderación: [1-5]). A continuación, se muestran los resultados:

Para cada pregunta se contabilizo la frecuencia de ocurrencia para cada una de las posibles tipos de respuestas (05) por cada entrevistado (5), luego se calculó el puntaje total y puntaje promedio, como se detalla:

Se tiene que:

$$PT_i = \sum_{j=1}^5 (F_{ij} * P_j) \dots\dots\dots$$

Dónde:

PT_i = Puntaje Total de la pregunta i - ésima

F_{ij} = Frecuencia j - ésima de la Pregunta i - ésima

P_j = Peso j - ésima.

El cálculo del promedio ponderado por cada pregunta sería:

$$\overline{PP}_i = \frac{PT_i}{n} \dots\dots\dots$$

Dónde:

\overline{PP}_i = Promedio de Puntaje Total de la pregunta i-ésima

n = 5 usuarios.

Para el cálculo, se realiza de la siguiente manera; se multiplica el N° de usuario por el peso según su rango y luego se realiza la sumatoria de toda la fila para hallar el puntaje total por último se divide por el número de usuarios para determinar el puntaje promedio.

Tabla N° 19: Tabulación del personal administrativo – Pre Test.

Nº	Pregunta	MB	B	R	M	MM	Puntaje	Puntaje
		5	4	3	2	1	Total	Promedio
1	La búsqueda de la información de las notas en la actualidad de forma oportuna	0	0	1	3	1	10	2
2	La manera del administra el registro de asistencias en la actualidad facilitan el orden de entrega de sus reportes de asistencias	0	0	1	4	0	11	2.2
3	Tiempo de registro de matrícula en la actualidad es la correcta.	0	0	0	5	0	10	2
4	El consolidado de las notas que envía los docentes actualmente reduce el registro de notas.	0	0	4	1	0	14	2.8
5	El consolidado de las asistencias que envía los docentes actualmente reduce el control de los alumnos con respecto a sus asistencias.	0	0	3	1	1	12	2.4
6	El control de libreta de notas en la actualidad es lo correcto.	0	0	3	2	0	13	2.6
							Σ	14

B. Cálculo para hallar el incremento del nivel de Satisfacción del personal administrativo con el Sistema Propuesto

A continuación se muestra los resultados de la encuesta del Nivel de satisfacción del personal administrativo de la I.E con el Sistema propuesto.

Tabla N° 20: Tabulación de los usuarios - Post Test

		MB	B	R	M	MM	Puntaje Total	Puntaje Promedio
Nº	Pregunta	5	4	3	2	1		
1	La búsqueda de la información de las notas con el sistema propuesto se realiza de forma oportuna	2	2	1	0	0	21	3.5
2	La manera del administra el registro de asistencias con el sistema propuesto facilitan el orden de entrega para los padres de familia.	0	4	1	0	0	19	3.17
3	Tiempo de registro de matrícula con el sistema propuesto es la correcta.	0	3	2	0	0	18	3
4	El consolidado de las notas que envía los docentes con el sistema propuesto reduce el registro de notas.	1	3	1	0	0	20	3.33
5	El consolidado de las asistencias que envía los docentes con el sistema propuesto reduce el control de los alumnos con respecto a sus asistencias.	3	2	0	0	0	23	3.83
6	El control de libreta de notas en la con el sistema propuesto es lo correcto.	0	5	0	0	0	20	3.33
							Σ	20.17

Podemos ver en la Tabla 21, la contratación de los resultados de las pruebas realizadas Pre y Post Test.

Tabla N° 21: Contratación Pre & Post Test.

Nro. Pregunta	PRE TEST	POST TEST	Di	Di ²
1	2	3.5	-1.5	2.25
2	2.2	3.17	-0.97	0.93
3	2	3	-1	1
4	2.8	3.33	-0.53	0.28
5	2.4	3.83	-1.43	2.05
6	2.6	3.33	-0.73	0.54
Σ	14	20.17	-6.17	7.06
PROMEDIO	2.33	3.36	-1.03	1.18

En la Tabla N° 21, la Contratación Pre y Post Test, en el PRE-TEST se muestra el promedio de los puntajes por cada pregunta de la encuesta aplicada antes de implementar el sistema, lo mismo sucede en el POST-TEST con la encuesta aplicada después de implementación del sistema. Luego se calcula la diferencia y el cuadrado de la diferencia entre el PRE-TEST y el POST-TEST.

Calculamos los niveles de satisfacción del personal administrativo tanto para el sistema actual como para el sistema propuesto:

$$NSP_a = \frac{\sum_{i=1}^n NSP_i}{n} = \frac{14}{6} = 2.33 \dots \dots \dots$$

$$NSP_d = \frac{\sum_{i=1}^n NSP_i}{n} = \frac{20.17}{6} = 3.36 \dots \dots \dots$$

C. Prueba de Hipótesis para el nivel de satisfacción del personal administrativo.

a) Definición de Variables

N_a = Nivel de satisfacción del personal administrativo con el sistema actual.

N_d = Nivel de satisfacción del personal administrativo con la Implementación del Sistema propuesto.

b) Hipótesis Estadística

Hipótesis H_0 = El nivel de satisfacción del personal administrativo con el sistema actual es mayor o igual que el nivel de satisfacción del personal administrativo con la Implementación del sistema propuesto.

$$H_0 = N_a - N_d \geq 0 \dots\dots\dots$$

Hipótesis H_a = El nivel de satisfacción del personal administrativo con el sistema actual es menor que el nivel de satisfacción del personal administrativo con la Implementación del sistema propuesto.

$$H_a = N_a - N_d < 0 \dots\dots\dots$$

c) Nivel de Significancia

Se define el margen de error, **confiabilidad 95%**.

Usando un nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) del 5%. Por lo tanto el nivel de confianza ($1 - \alpha = 0.95$) será del 95%.

d) Estadística de la Prueba.

La estadística de la prueba es T de Student, que tiene una distribución t. **(Ver Anexo III)**

e) Región de Rechazo

Como $N = 6$ entonces los Grados de Libertad $(N - 1) = 5$ siendo su valor crítico.

$$\text{Valor crítico: } t_{\infty-0.05} = -2.015$$

La región de Rechazo consiste en aquellos valores de t menores que -2.015.

f) Resultados de la Hipótesis Estadística

Diferencia Promedio:

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n}$$

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^6 D_i}{6} = -\frac{6.17}{6} = -1.03$$

Desviación Estándar:

$$S_D^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n D_i \right)^2}{n(n-1)}$$

$$S_D^2 = \frac{6(7.06) - (-6.17)^2}{6(6-1)} = 0.14 \dots \dots \dots$$

Cálculo de T:

$$t = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{\sqrt{S_D}} = \frac{(-1.03)(\sqrt{6})}{\sqrt{0.14}}$$

$$t = -6.74 \dots \dots \dots$$

Figura N° 13: Zona de aceptación y rechazo.

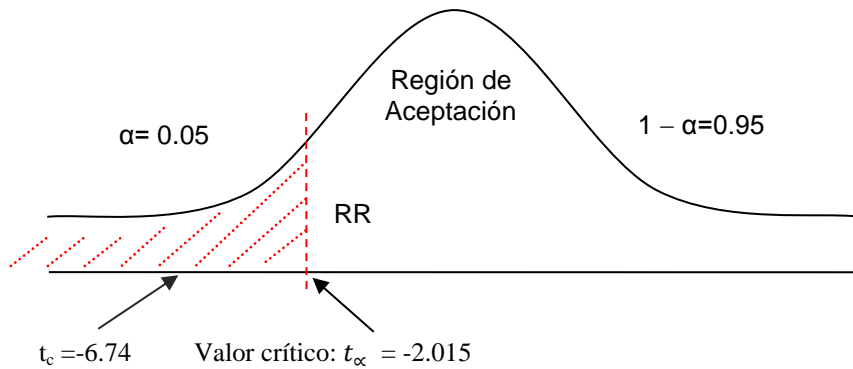
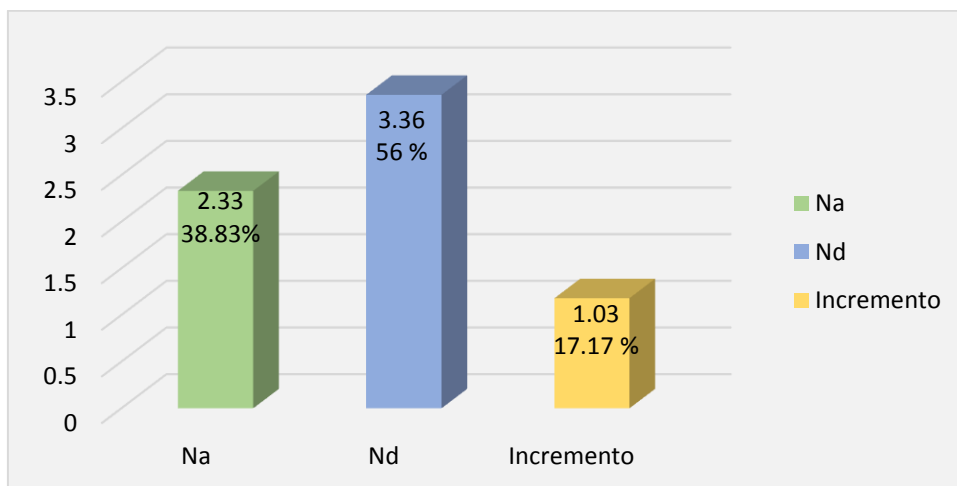


Tabla N° 22: Comparación del Indicador nivel de satisfacción del personal administrativo.

Na		Nd		Incremento	
Escala [1-5]	(%)	Escala [1-5]	(%)	Escala [1-5]	(%)
2.33	38.83	3.36	56	1.03	17.17

Se puede observar en la tabla N° 22, que el nivel de satisfacción actual (Na) el cual al compararse con el nivel de satisfacción propuesto (Nd); nos da como resultado el incremento de nivel de satisfacción del personal administrativo con el sistema en ejecución puesto en la Institución.

Gráfico N° 4: Nivel de satisfacción del personal administrativo.



IV. DISCUSIÓN.

Después de haber realizado toda la investigación se diseñó el sistema de información académica vía web utilizando como guía la metodología ICONIX, la cual me sirvió de guía en el diseño y elaboración del informe de cada fase realizada como lo describe, (ROSENBERG, y otros, 2005) , que no indica que es una metodología de desarrollo de software, basada en la complejidad de la metodología RUP y la practicidad para desarrollar de la metodología XP. ICONIX es un proceso simplificado en comparación con otros procesos más tradicionales, que unifica un conjunto de métodos de orientación a objetos con el objetivo de abarcar todo el ciclo de vida de un proyecto. Es completo para proyectos ágiles, cuando se requiere información sobre factores tales como requisitos, el diseño e implementación. A continuación, se detallara las fases desarrolladas de los resultados.

En la Fase I: se obtuvieron los requerimientos funcionales Cuadro N° 1, las cuales definen las funciones que el sistema Será capaz de realizar, Los requerimientos funcionales del sistema debe permitir el registro de registro de notas, registro de matrículas, Registro de asistencias del alumno, registrar docentes, registrar horario, registrar curso, registrar periodos y el registro del aula. Además el sistema debe permitir visualizar todos los registros respectivos (notas, matriculas, asistencias) en las distintas plataformas.

En los requerimientos no funcionales Cuadro N° 1, del sistema, son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, el tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento. Los diseños de los formularios deberán ser amigables y entendibles para el usuario, Se hará uso del gestor de Base de Datos Mysql, La Aplicación se desarrollará en lenguaje de programación web PHP.

El modelo del dominio Diagrama N° 1, es un artefacto de la disciplina de análisis, construido con las reglas de UML durante la fase de concepción, en la tarea construcción del modelo de dominio, presentado como uno o más diagramas de clases y que contiene, no conceptos propios de un sistema de software sino de la propia realidad física. Según el diagrama N° 3, se observa en la iteración alumno tiene de uno a más asistencias, en la iteración docente se tiene de uno a más cursos, como un cursos tiene de una a más notas. En la iteración grado tiene de uno a mas secciones, en la iteración sección tiene muchas aulas.

En el flujo de la caja proyectada Tabla N° 7, se inicia en el año 0 con una pérdida de - 6,500.00, lo cual se ve reflejado sobre los costos de desarrollo y los costos operativos, en beneficio tangible es de 7,140.00 nuevos soles, en el año siguiente (Año 1), se ve una ganancia de 24.00 nuevos soles que se da entre el total de del año cero más el total de los beneficios y así se realiza para los distintos años. Para demostrar la rentabilidad del proyecto utilizaré las técnicas para determinar el **VAN, COSTO/BENEFICIO, TIR**; por lo tanto, se tiene que calcular el valor que alcanzara un capital en el futuro.

El valor anual que genera el proyecto es de 8,395.00 Nuevos Soles. Al ser el VAN un valor mayor a cero, se puede afirmar es conveniente ejecutar el proyecto.

La relación costo beneficio toma los ingresos y egresos presentes netos del estado de resultado, para determinar cuáles son los beneficios por cada nuevo sol que se invierte en el proyecto. Por cada nuevo sol que se invierte, obtendremos una ganancia de S/. 1.06.

La tasa interna de retorno o tasa interna de rentabilidad (TIR) de una inversión, está definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto o valor presente neto (VAN o VPN) es igual a cero. El VAN o VPN es calculado a partir del flujo de caja anual, trasladando todas las cantidades futuras al presente. Es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, a mayor TIR, mayor rentabilidad. Debido a que TIR es mayor (53.00%) que la TMAR (15%), asumimos que el proyecto es más rentable que colocar el capital invertido en un Banco. Tiempo de recuperación de capital será de 11 meses y 26 días.

En la Fase II: El Análisis y Diseño Preliminar. Como se observa en el diagrama N° 4, Se utilizó la técnica que permitió analizar los pasos de un caso de uso para validar su lógica y asegurar que es lo bastante robusto. Para registrar una matrícula la secretaria académica busca el alumno, busca periodo, busca el grado y curso antes de realizar la matricula se verifica si todos los campos cumplen con el formato establecido. Al momento de realizar la búsqueda del alumno se tendrá que ingresar los apellidos, donde se mostrara en un listado con sus datos personales, además se verificara en qué periodo académico el alumno está registrado.

En la Fase III: Diseño Detallado: Como se observa en la figura N° 7, en resultado del diseño detallado, se realizó el modelado la base de datos que es un tipo de modelo de datos que determina la estructura física de la base de datos y de manera fundamental determina el modo de almacenar, organizar y manipular los datos. La información del sistema va a estar en continuo movimiento y en continua modificación, no es algo que simplemente se encuentre almacenado de modo estático. Para realizar el modelado de la base de datos se utilizó las herramientas conceptuales para describir cada tabla, sus relaciones, atributos, relaciones, cardinalidad y sus principales claves primarias como las claves foráneas.

El diagrama N° 8 de componente, hace parte de la vista física de la plataforma virtual académica, la cual modela la estructura de implementación de la aplicación por sí misma, su organización en componentes y su despliegue en nodos de ejecución. Esta vista proporciona la oportunidad de establecer correspondencias entre las clases y los componentes de implementación y nodos. La vista de implementación se representa con los diagramas de componentes.

Como se observa en la figura N°8, se utilizó un servidor web y un servidor de base de datos que sirve para el almacenamiento de la data del sistema, además se utilizó la conexión de internet para que tenga salida para los alumnos o padres de familia, en la institución educativa se tiene 2 computadoras y una impresora que está conectada a modo de red local. Los docentes podrán ingresar a verificar sus asistencias mediante su laptop.

En la Fase IV: implementación se observa la Tabla N° 8, la cual contiene una columna condición, donde se mencionan los campos del sistema, en la siguiente columna se muestra su clase de validación y no validación, la cual se describieron las diferentes interfaces del sistema y se analizó cada campo para determinar sus clases, relacionarlo y determinar la condición adecuada para guardar información. Se obtuvo 32 clases

Para el primer indicador de tiempo promedio en el registro de matrículas, en la prueba de hipótesis utilizando una muestra de 140 registros de matrículas, se pudo obtener un $Z_c = 59.08$, dado que es mayor a $Z_\alpha = 1.645$ y estando este valor dentro de la región de rechazo $< 1.645 >$, entonces se rechaza H_0 y por consiguiente se acepta H_a . Se manifiesta entonces que el Tiempo promedio en el registro de matrículas es Mayor que el Tiempo promedio en el registro de matrículas con el sistema propuesto con un nivel de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%. La cual se puede observar en la Figura N° 9 y Tabla N° 11.

Para el segundo indicador de tiempo promedio en la generación de reportes de asistencias, en la prueba de hipótesis utilizando una muestra de 285 gestión de asistencias, se pudo obtener un $Z_c = 84.15$, dado que es mayor a $Z_\alpha = 1.645$ y estando este valor dentro de la región de rechazo $< 1.645 >$, entonces se rechaza H_0 y por consiguiente se acepta H_a . Se manifiesta entonces que el Tiempo promedio de generación de reportes de asistencia es Mayor que el Tiempo promedio de generación de reportes de asistencia con el sistema propuesto con un nivel de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%. La cual se puede observar en la Figura N° 7 y Tabla N° 11.

Para el Tercer indicador de tiempo promedio en el registro de notas de los alumnos, en la prueba de hipótesis utilizando una muestra de 140 registros de notas, se pudo obtener un $Z_c = 26.23$, dado que es mayor a $Z_\alpha = 1.645$ y estando este valor dentro de la región de rechazo $< 1.645 >$, entonces se rechaza H_0 y por consiguiente se acepta H_a . Se manifiesta entonces que el Tiempo promedio en el registro de asistencias de los alumnos es Mayor que el Tiempo promedio en el registro de asistencias de los alumnos con el sistema propuesto con un nivel de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%. La cual se puede observar en la Figura N°10 y Tabla N° 13.

Para el Cuarto indicador Tiempo promedio de generación de reportes de notas de los alumnos, en la prueba de hipótesis utilizando una muestra de 140 reportes de notas, se pudo obtener un $Z_c = 40.10$, dado que es mayor a $Z_\alpha = 1.645$ y estando este valor dentro de la región de rechazo $< 1.645 >$, entonces se rechaza H_0 y por consiguiente se acepta H_a . Se manifiesta entonces que el Tiempo promedio en el registro de asistencias de los alumnos es Mayor que el Tiempo promedio en el registro de asistencias de los alumnos con el sistema propuesto con un nivel de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%. La cual se puede observar en la Figura N°13 y Tabla N° 17.

Los resultados confirman la hipótesis planteada, existe una significativa diferencia entre la situación anterior a la implementación del sistema en comparación con la situación posterior a la implementación del sistema. La perspectiva del personal administrativo es otra, los procesos son más rápidos y se muestra un gran interés tanto de los alumnos como del personal administrativo y docentes.

V. CONCLUSIONES.

- Con la implantación del Sistema de Información Académica se mejoró la gestión educativa en el centro de educación técnico productivo telenenort.
- Se concluye que el Tiempo promedio en el registro de matrículas de los alumnos con el sistema actual es de 8.99 minutos y el Tiempo promedio en el registro de matrículas con el sistema propuesto es 3.04 minutos, lo que representa un decremento de 5.95 minutos, en un porcentaje de 66.18 %.
- Con respecto al Tiempo promedio de generación de reportes de asistencia con el sistema actual es de 8.18 minutos y el T Tiempo promedio de generación de reportes de asistencia con el sistema propuesto es 4.45 minutos, lo que representa un decremento de 3.73 minutos, en un porcentaje de 45.6 %.
- Se puede observar que el Tiempo promedio en el registro de notas con el sistema actual es de 11.31 minutos y el Tiempo promedio en el registro de notas con el sistema propuesto es 2.15 minutos, lo que representa un decremento de 9.16 minutos, en un porcentaje de 80.99 %.
- Se puede observar que el Tiempo promedio de generación de reportes de notas de los alumnos con el sistema actual es de 11.3 minutos y el Tiempo promedio de generación de reportes de notas de los alumnos con el sistema propuesto es 4.96 minutos, lo que representa un decremento de 6.34 minutos, en un porcentaje de 56.11 %.
- El nivel de satisfacción del personal administrativo con el Sistema Actual es del 2.33 y el Indicador Nivel de satisfacción del personal administrativo con el Sistema Propuesto es de 3.36, sobre una escala valorada de 1 a 5 puntos, lo que representa un incremento del 1.03 y en porcentaje del 17.17 % generando una mayor satisfacción entre el personal de la institución.
- Se concluye que el desarrollo es factible económicamente, de acuerdo a los indicadores económicos evaluados, que son:
 - VAN(8,395.76)
 - B/C(2.06)
 - TIR (53.00%)
 - Recuperándose el capital invertido en 11 meses y 26 días aproximadamente.

VI. RECOMENDACIONES.

- Implementar nuevos módulos al sistema para los demás procesos de la gestión educativa a fin de garantizar en un 100% la satisfacción del personal administrativo.
- Es importante realizar métodos de seguridad de información, como backup para salvaguardar la información de la institución, asignar políticas de seguridad de acceso a las bases de datos con el fin de asegurar el óptimo desempeño, así como también determinar un periodo de actualización de la base de dato.
- Se recomienda establecer políticas internas que garanticen el uso y el buen funcionamiento.
- Se recomienda brindar mantenimiento constante y mejorar al sistema de información web; para fortalecer sus bondades y reducir los costos del sistema.
- Se recomienda utilizar el navegador Firefox para la mejor funcionalidad del sistema.
- Se recomienda Contratar los servicios de un hosting rápido, de alta capacidad y confiable, ya que da confianza y seguridad.
- Se recomienda realizar cada 3 meses una copia de seguridad de la base de datos.
- Se recomienda realizar capacitaciones y orientación hacia el personal administrativo con el propósito de Adaptarse al manejo del sistema de información Académica vía web.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Alfredo Méndez, Leyva. 2007. *GESTION DE LA CARRERA PROFESIONAL*. BARCELONA : DEUSTO S.A. EDICIONES , 2007, 2007. ISBN:978842234221282.

ALVARADO OYARCE, OTANIEL. 2006. "*GESTION EDUCATIVA - ENFOQUES Y PROCESOS*". LIMA : UNIVERSIDAD DE LIMA -FONDO DE DESARROLLO EDITORIAL, 2006.

Alvarez, Miguel Angel . 2010. desarrolloweb.com. *desarrolloweb.com*. [En línea] 2010. [Citado el: 10 de Mayo de 2012.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/introduccion-css3.html>.

AMIEL PEREZ, José. 1993. "*Metodologías de la Investigación*". Lima : CONCYTEC - Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1993.

ARTEAGA GUTIERREZ, EDGAR JOAQUIN. 2010. "GESTION ACADEMICA VIA WEB APLICANDO ERGONOMIA Y USABILIDAD PARA LA CARRERA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN":. 2010.

BLANCA LILIA, AMAYA. 2011. "*EDUCACION PERSONALIZADA UNA MODALIDAD EDUCATIVA*". Mexico : s.n., 2011.

Br.ARTEAGA GUTIERREZ, EDGAR JOAQUIN. 2010. "GESTION ACADEMICA VIA WEB APLICANDO ERGONOMIA Y USABILIDAD PARA LA CARRERA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN": . 2010.

CABAÑAS VALDIVIEZO, JULIA EMILIA y OJEDA FERNANDEZ, YESSSENIA MAGALY. 2010. "AULAS VIRTUALES COMO HERRAMIENTA DE AYO EN LA EDUCACION DE LA UNIVESIDAD NACIONAL DE SAN MARCOS". 2010.

CAPCHA ZAVALETA, EMILIO LUIS y MARTINEZ GARCIA, MAXIMO MOISES. 2011. "*PLATAFORMA VIRTUAL PARA MEJORAR LA GESTION DE ENSEÑANZA DE APRENDIZAJE DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA INSTITUCION EDUCATIVA GUSTVO RIES*". 2011.

Casillas Santillán, Luis Alberto, Gilbert Ginesta, Marc y Pérez Mora, Óscar. 2008. <http://ocw.uoc.edu>. [En línea] 2008. http://ocw.uoc.edu/computer-science-technology-and-multimedia/bases-de-datos/bases-de-datos/P06_M2109_02151.pdf.

Cobo Romaní, Juan Cristóbal. 2009. *El concepto de tecnologías d la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento*. s.l. : Zer, 2009.

14 - 27.de la Cruz, Joel. 2006. *PHP 5 & MySql 5*. Lima : Megabyte s.a.c, 2006.

Escalante Álvarez, J. Cruz. 2010. *Modelo de Gestión Educativa Estratégica*. Mexico : D.R. © Secretaría de Educación Pública, 2010. ISBN: 978-607-8017-35-5.

Estrada Mendoza, Enrique. 2013. *Educacion y el Peru*. 2013.

Etriek. 2010. <http://www.etriek.com>. [En línea] 2010. <http://www.etriek.com/pdf/Fides.pdf>.

Iconix. 2011. [En línea] 2 de Abril de 2011.

http://IntroducciB3n_a_la_IngenieADa_de_Software&redirect=nolconix.

MORALES CORDERO, CARLOS. 2010. TESIS.UCHILE. [En línea] UNIVERSIDAD DE CHILE, 2010 de ABRIL de 2010. [Citado el: 9 de ABRIL de 2014.]

<HTTP://WWW.TESIS.UCHILE.D/TESIS/UCHILE/2012/CS-MORALES>.

OYARCE, OTINIEL ALVARADO. 2001. *GERENCIA EDUCATIVA ENFOQUES Y PROCESOS*. s.l. :

Editorial fondo del desarrollo, 2001. ISBN 9972-45-062-7.

Pavón Mestras, Juan. 2012. <http://www.fdi.ucm.es>. [En línea] 2012.

<http://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/web/31-ServidoresWeb-Apache.pdf>.

ROSENBERG, DOUG y KENDALL, SCOTT. 2005. *Applying Use Case Driven Object Modeling with UML*, Addison-Wesley. 2005.

Santoveña Casal, Sonia María. 2009. *Sistema Academico*. Granada : España : s.n., 2009. ISSN: 1695-324X.

SILVIANA GUIRTZ, MARIA EUGENIA DE PODESTA. 2007. *"MEJORAR LA GESTION DIRECTIVA EN LA ESCUELA"*. Buenos Aires - Argentina : GRANICA, 2007. ISBN: 9789506414740.

Solutions, DDI. 2006. ddisolutions. [En línea] 2006.

<http://www.ddisolutions.com/tecnologia.php>.

Soncco Araujo, Lewis M. 2008. Universidad Católica del Perú. [En línea] 2008.

http://www.google.com.pe/search?hl=es&q=definicion+tecnologia+web+tesis&cts=1277822555885&aq=f&aql=&aq=&og=&gs_rfai=.

Vásquez, Msc. Lili Soto. 2011. slideshare. [En línea] 29 de Marzo de 2011.

<http://www.slideshare.net/lili369/investigacin-y-tipos-de-investigacin>.

VIII. ANEXOS.

Anexo I: Consumo de Energía.

Formato N° 1				
Empresa: HIDRANDINA S.A.		Conexión con medidor monocuerpo		
Cargo Comercial del Servicio Prepago (CCSP)				
Descripción	Unidad	Cantidad Mensual	Costo Unitario (US\$/Unidad)	Costo (US\$)
A. Personal				
Personal para venta	h-h	240	2.17	520.00
B. Recursos				
Computadora (PC)	h-m	240	0.07	16.67
Terminal de venta y recarga de tarjeta o venta y expedición de ticket	h-m	240	0.01	2.92
Comunicación/Internet	Unidad	1.00	60.6061	60.61
C. Total (A+B)				600.19
D. Tamaño de usuarios potenciales				1,200
E. Consumo de energía mensual promedio (CEP) (kWh)				36
CCSP (C/D/E)			US\$/kWh	0.01389
CCSP (C/D/E)			S\$/kWh	0.04585

Banco de Crédito **BCP**

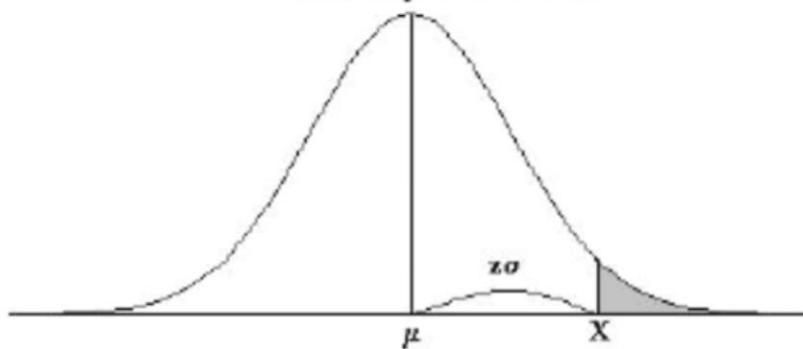
5. CREDITO NEGOCIOS Y PEQUEÑA EMPRESA

5.1. Leasing Pequeña Empresa

Hasta menos de S/. 20,000	45.000%(1)
De S/. 20,000 hasta menos de S/. 40,000	37.000%(1)
De S/. 40,000 hasta menos de S/. 60,000	32.000%(1)
De S/. 60,000 hasta menos de S/. 80,000	27.000%(1)
De S/. 80,000 hasta menos de S/. 100,000	23.000%(1)
De S/. 100,000 hasta menos de S/. 150,000	19.000%(1)
De S/. 150,000 hasta menos de S/. 250,000	18.000%(1)
De S/. 250,000 hasta menos de S/. 350,000	17.000%(1)
De S/. 350,000 hasta menos de S/. 500,000	15.000%(1)
De S/. 500,000 a más	14.000%(1)

Anexo II: Tabla de Distribución.

Áreas bajo la curva normal



Ejemplo:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

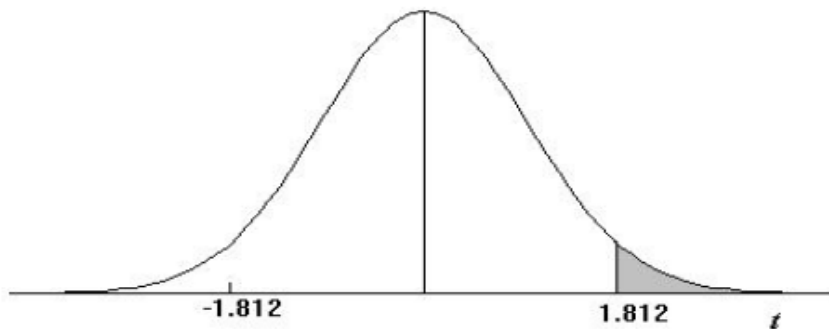
$$P [Z > 1] = 0.1587$$

$$P [Z > 1.96] = 0.0250$$

Desv. normal x	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641
0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010

ANEXO III: TABLA T STUDENT

Puntos de porcentaje de la distribución t



Ejemplo

Para $\phi = 10$ grados de libertad:

$$P[t > 1.812] = 0.05$$

$$P[t < -1.812] = 0.05$$

α Γ	0,25	0,2	0,15	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0005
1	1,000	1,376	1,963	3,078	6,314	12,706	31,821	63,656	636,578
2	0,816	1,061	1,386	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	31,600
3	0,765	0,978	1,250	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,924
4	0,741	0,941	1,190	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610
5	0,727	0,920	1,156	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,869
6	0,718	0,906	1,134	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959
7	0,711	0,896	1,119	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,408
8	0,706	0,889	1,108	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041
9	0,703	0,883	1,100	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781
10	0,700	0,879	1,093	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587
11	0,697	0,876	1,088	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437
12	0,695	0,873	1,083	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318
13	0,694	0,870	1,079	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221
14	0,692	0,868	1,076	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140
15	0,691	0,866	1,074	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073
16	0,690	0,865	1,071	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015
17	0,689	0,863	1,069	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965
18	0,688	0,862	1,067	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922
19	0,688	0,861	1,066	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883
20	0,687	0,860	1,064	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850
21	0,686	0,859	1,063	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819
22	0,686	0,858	1,061	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792
23	0,685	0,858	1,060	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,768
24	0,685	0,857	1,059	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745
25	0,684	0,856	1,058	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725
26	0,684	0,856	1,058	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707
27	0,684	0,855	1,057	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,689
28	0,683	0,855	1,056	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674
29	0,683	0,854	1,055	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,660
30	0,683	0,854	1,055	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646
40	0,681	0,851	1,050	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,551
60	0,679	0,848	1,045	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,460
120	0,677	0,845	1,041	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617	3,373
∞	0,674	0,842	1,036	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,290

ANEXO IV: Manual de Instalación del FTP

El FTP (del Inglés File Transfer Protocol –Protocolo de Transferencia de Archivos-) nos permite, de forma cómoda, rápida y segura, subir o bajar archivos de una a otra ubicación. Tradicionalmente en nuestra universidad las páginas Webs se han venido trabajando totalmente online, directamente en el servidor, a través de FrontPage. Este sistema presenta bastantes inconvenientes: el tráfico Web se satura con lo que el trabajo se puede hacer lento e incluso llegar a paralizarse por la gran cantidad de usuarios trabajando a la misma vez en el mismo servidor. Igualmente nos encontramos con un problema de seguridad de datos muy grave; los distintos webmasters no suelen hacer copia de seguridad de sus páginas, con lo que un error en el sistema puede provocar la pérdida innecesaria de esos valiosos datos.

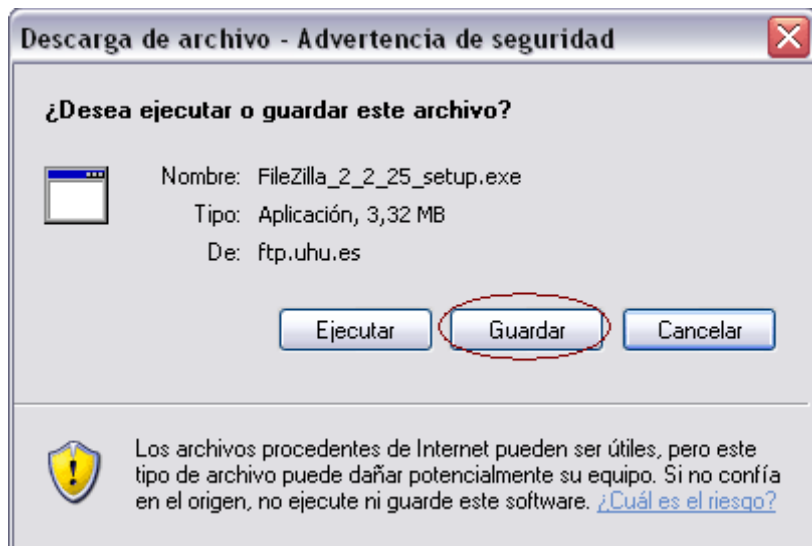
Es por eso por lo que ahora trabajaremos nuestra página Web en nuestro ordenador personal. Una vez concluidas nuestras actualizaciones, llevaremos esas nuevas (o actualizadas) páginas al servidor Web mediante FTP. Ahí entra en acción el programa FILEZILLA, ya que nos permite subir nuestros archivos desde nuestro ordenador hasta su ubicación definitiva en el servidor web.

¿De dónde me descargo el FILEZILLA?

Entramos en la Web del Servicio de Informática (<http://www.uhu.es/sic>) y seleccionamos “Servicios” – “Servicio FTP”. Pinchamos sobre la carpeta “pub”, a continuación sobre “Internet” y luego sobre “ftp”.



Hacemos doble clic sobre el icono “Filezilla_2_2_25_setup.exe” y procedemos a guardarlo en el escritorio de nuestro equipo.

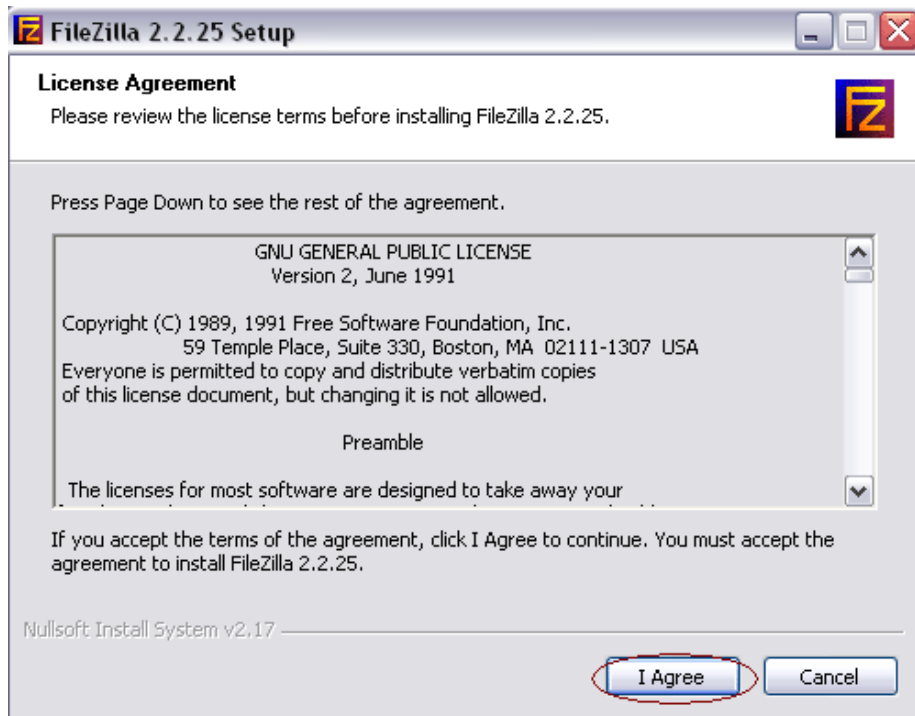


Instalación

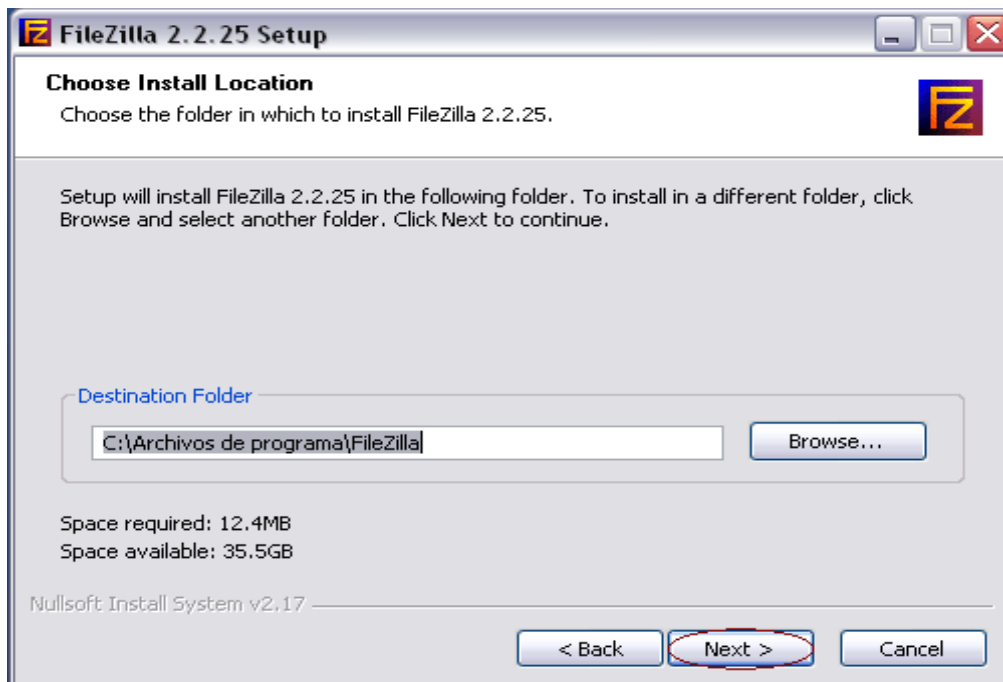
Vamos a instalar el programa. Para ello hacemos doble clic sobre el icono del escritorio:

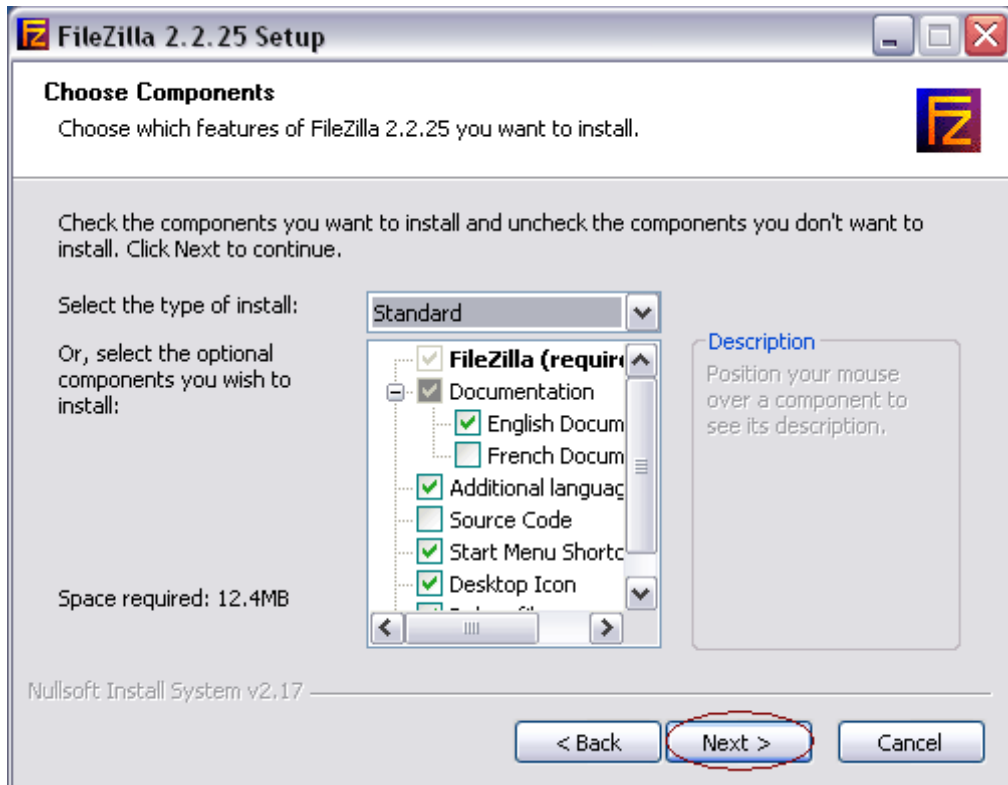


Vemos que nos pide el idioma de la instalación, pero no está el español. No importa, seleccionamos el inglés y pulse "OK".



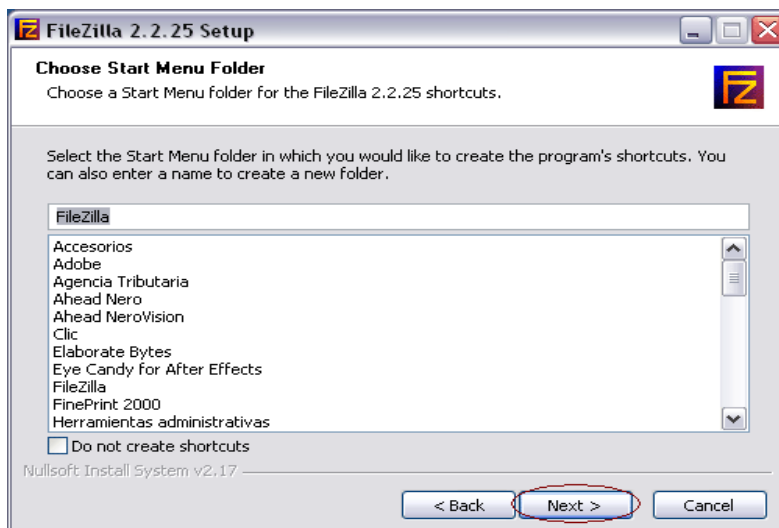
Nos sale la licencia. Una vez leída y aceptada presionamos "I Agree".



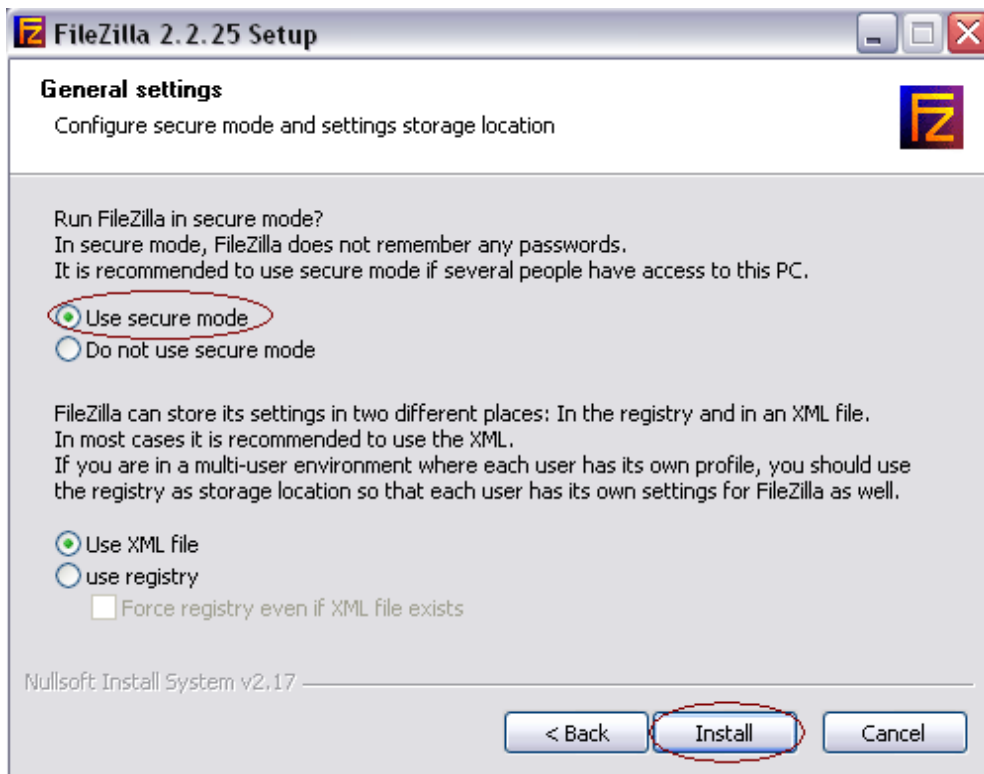


Ahora nos indica qué tipo de instalación queremos hacer. La dejamos como está y picamos sobre “Next”.

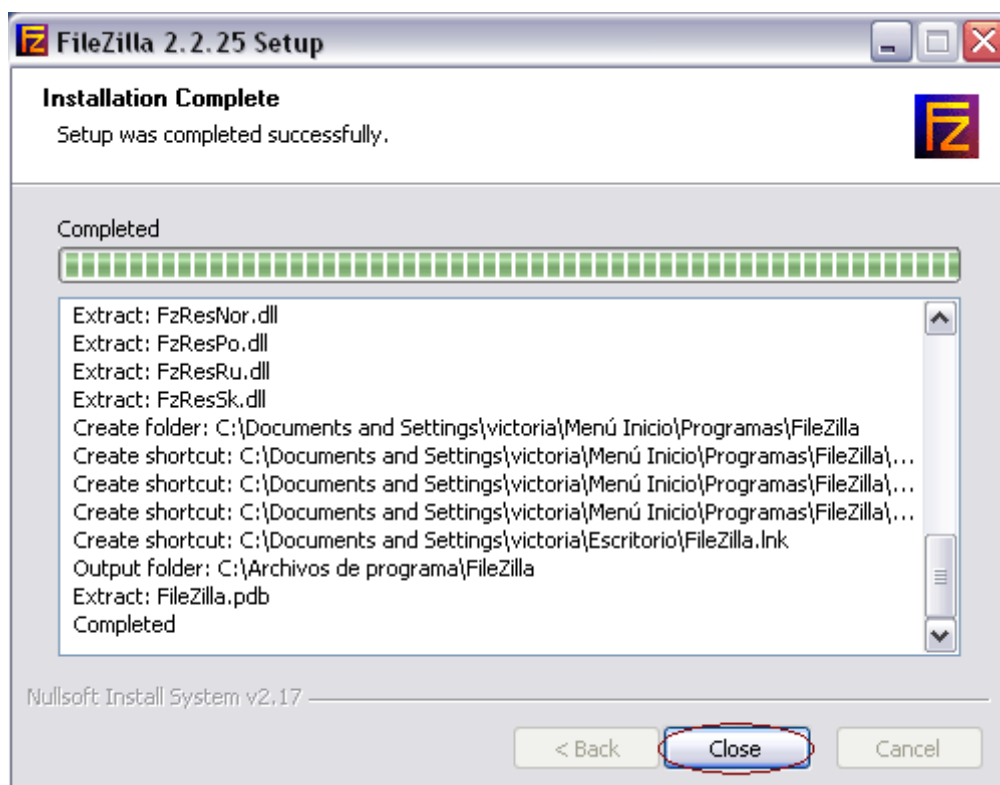
Esta ventana muestra dónde queremos instalar la aplicación. Dejamos el directorio por defecto y pulsamos otra vez “Next”.



Nos pregunta el nombre que queremos darle a la carpeta del menú de inicio que contendrá el programa y también lo dejamos por defecto. Pulsamos “Next”.



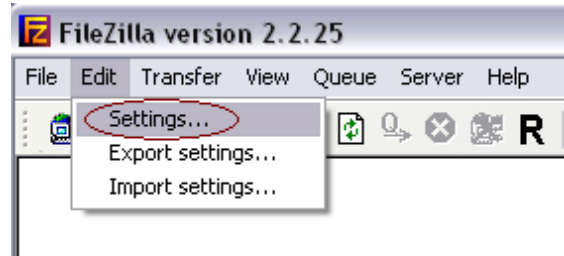
Seleccionamos “Use secure mode” y ya podemos pulsar el botón “Install”. Empieza la instalación:



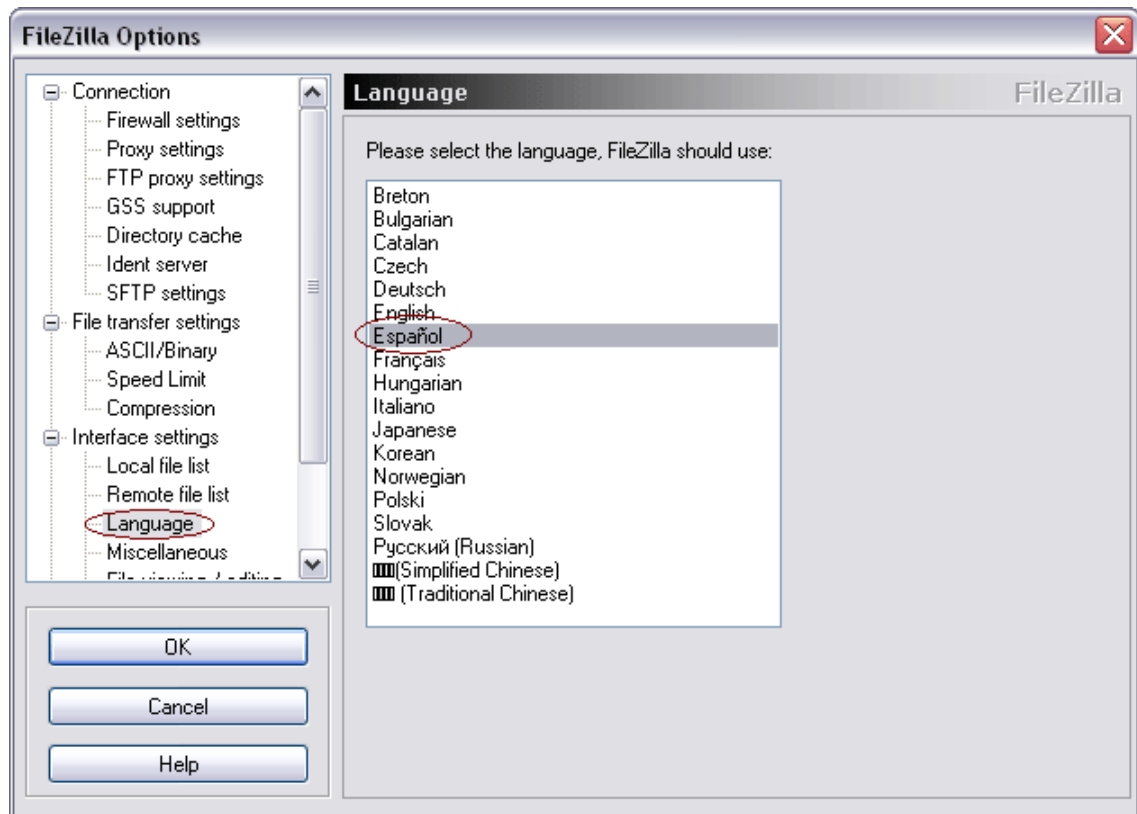
Cuando termina se activa el botón “Close” y así concluye la instalación.

Configuración en Español

Ahora hay que poner el programa en español. Ejecutamos el programa:



y elegimos en el menú “Edit” la opción “Settings”.



Una vez concluido esto ya tenemos instalado el cliente de FTP Filezilla y listo para usar: ya estamos en disposición de subir archivos desde nuestro ordenador a nuestro sitio Web a través del FTP.

ANEXO FACTIBILIDAD ECONÓMICA.

3.1 Recursos y Presupuestos.

3.1.1 Costo de Inversión.

Tabla N° 23: Hardware.

Recurso	Cantidad	Precio Unitario S/.	Marca	Monto
Pc de Escritorio	1	S/. 1,350.00	Genérico	S/. 1,350.00
Impresora Canon Ip 2810	1	S/. 195.00	Canon	S/. 195.00
Total				S/. 1,545.00

Tabla N° 24: Software

Descripción	Cantidad	Licencia	Precio Unitario S/.	Monto
Windows 8 Pro x64 bits	1	Incluida en la compra de la Maquina.	S/. 0.00	S/. 0.00
Netbeans 8.0.1	1	Libre	S/. 0.00	S/. 0.00
Motor de Base de Datos: MySql	1	Libre	S/. 0.00	S/. 0.00
XAMPP v. 3.2.1	1	Libre	S/. 0.00	S/. 0.00
Total				S/. 0.00

Tabla N° 25: Costo de Mobiliario

Descripción	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Total (S/.)
Mueble para Pc	1	S/. 189.00	S/. 189.00
Silla	1	S/. 289.00	S/. 289.00
Total			S/. 478.00

☛ **COSTO DE DESARROLLO**

Tabla N° 26: Recursos Humanos

RECURSOS HUMANOS				
Personal	Función	Pago Mensual	Meses	Total (S/.)
Fernando Arias Lavalle	Tesista	S/. 500.00	8	S/. 4,000.00
Dr. Pacheco Torres Juan Francisco	Asesor	S/. 75.00	8	S/. 600.00
Total				S/. 4,600.00

Tabla N° 27: Costo Material

COSTO DE MATERIAL				
Material	Cantidad	Unidad	Costo Unitario S/.	Total
Papel Bond A4 – Report	2	Millar	S/. 26.00	S/. 52.00
Recarga Cartucho Color Canon	3	Unidad	S/. 12.00	S/. 36.00
Recarga Cartucho Negro Canon	2	Unidad	S/. 10.00	S/. 20.00
Fotocopias	700	Unidad	S/. 0.05	S/. 35.00
CD's	5	Unidad	S/. 1.00	S/. 5.00
Folder Manila	10	Unidad	S/. 0.70	S/. 7.00
Lapiceros	4	Unidad	S/. 0.50	S/. 2.00
Empastado	3	Unidad	S/. 25.00	S/. 75.00
Memoria USB 8GB	1	Unidad	S/. 40.00	S/. 40.00
Archivador	1	Unidad	S/. 4.30	S/. 4.30
Total				S/. 276.30

Tabla N° 28: Costo Eléctrico.

Consumo eléctrico del desarrollo del proyecto:

❖ Frecuencia en la Laptop: (5 horas diarias) * (22 días al mes) * (8 meses) = 880 horas
❖ Frecuencia en la Impresora: (0.17 horas diarias) * (22 días al mes) * (8 meses) = 29.92 horas

Tabla N° 29: Consumo Eléctrico

Equipo	Cantidad	Potencia		Frecuencia	Consumo	Costo (S/.)	IGV (19%)	TOTAL
		Watts	KW	Horas	KW / H	KW / H		
Pc de Escritorio	1	200	0.20	880	176	0.3704	0.19	77.58
Impresora	1	150	0.15	29.92	4.488	0.3704	0.19	1.98
Total								79.56

Fuente: Hidrandina S.A.

✓ Costo en Transportes y Comunicaciones

☛ COSTO DE OPERACIÓN

Tabla N° 30: Consumo Eléctrico Mensual

Equipo	Cantidad	Potencia		Frecuencia			Consumo	Costo S/.	IGV	Monto
		Watts	KW	Horas diaria	Días al mes	Meses al año	KW	KW / H	19%	
Pc de Escritorio	1	200	0.2	8	22	12	422.4	0.3704	0.19	186.18
Impresora	1	150	0.15	0.17	22	12	6.732	0.3704	0.19	2.97
Total										189.15

Observación: Los datos de potencia y costos fueron extraídos de la página web de Hidrandina

Tabla N° 31: Costos de Servicios para Web

Servicios	Cantidad	Tiempo (Año)	Total (S/.)
Hosting	1	1	S/. 0.00
Dominio	1	1	S/. 110.00
Internet	1	1 mes	S/. 0.00
Total			S/. 110.00

✓ Costo Mantenimiento por Hardware

Tabla N° 32: Costo de inversión por Mantenimiento en Hardware

COSTO DE MANTENIMIENTO POR HARDWARE			
Descripción	Número de veces	Costo Unitario (S/.)	Total
Pc de Escritorio	4	S/. 40.00	S/. 160.00
Impresora	2	S/. 40.00	S/. 80.00
Total			S/. 240.00

✓ Costo Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Subtotal (S/.)
Archivador	Unidad	5	S/. 4.30	S/. 21.50
CD's	Unidad	10	S/. 1.00	S/. 10.00
Cartucho Canon Color	Unidad	2	S/. 60.00	S/. 120.00
Cartucho Canon Negro	Unidad	2	S/. 55.00	S/. 165.00
Total				S/. 316.50

3.1.2 Beneficios Tangibles.

Tabla N° 33: Proyección de Beneficios Tangibles

Personal	Cantidad	Mensual	Tiempo (Días)	Subtotal (S/.)
Material de Oficina	Mensual	S/. 595.00	12 meses	S/. 7,140.00
Total				S/. 7,140.00

Tabla N° 34: Beneficios Intangibles

DESCRIPCIÓN
☞ Incrementa la satisfacción del personal.
☞ Mejora el nivel de satisfacción de los clientes (alumnos).
☞ Mejora la imagen de la institución.
☞ Mayor seguridad y disponibilidad de datos.
☞ Obtención de información de forma oportuna y confiable.
☞ Mejora el tiempo de respuesta.
☞ Mejorar el nivel de competitividad.

Tabla N° 35: Flujo de Caja.

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Costos de Inversión				
Costos del Software	S/. 0.00			
Costos del Hardware	S/. 1,545.00			
Costos de Desarrollo				
C. de Personal	S/. 4,600.00			
C. de Materiales	S/ 276.30			
C. de Energía	S/ 79.56			
Costos Operativos				
C. de Materiales		316.50	316.50	316.50
C. de Energía		189.15	189.15	189.15
C. de Servicio Web		110.00	110.00	110.00
TOTAL COSTO	S/. 6,500.00	S/. 615.65	S/. 615.65	S/. 615.65
Beneficios		S/. 7,140.00	S/. 7,140.00	S/. 7,140.00
Total de Beneficios		S/. 6,524.00	S/. 6,524.00	S/. 6,524.00
FLUJO DE CAJA	S/- 6,500.00	S/.24.00	S/. 6,548.00	S/.13,072.00

3.1.1. Análisis de Rentabilidad

B. VAN (Valor Anual Neto)

Criterio de Evaluación:

- $VAN < 0 \rightarrow$ No conviene ejecutar el proyecto. El valor actual de costos supera a los beneficios; por lo que el capital invertido no rinde los beneficios suficientes para hacer frente a sus costos financieros.
- $VAN > 0 \rightarrow$ Conviene ejecutar el proyecto.
- $VAN=0 \rightarrow$ Es indiferente la oportunidad de inversión.

La Tasa mínima aceptable de rendimiento:

- Tasa (TMAR)= 15% - Fuente: Banco de Crédito

Formula:

$$VAN = -I_0 + \frac{(B - C)}{(1 + i)} + \frac{(B - C)}{(1 + i)^2} + \frac{(B - C)}{(1 + i)^3} \dots \dots \dots (3.10)$$

Dónde:

- I_0 : Inversión inicial o flujo de caja en el periodo 0.
- B =Total de beneficios tangibles
- C =Total de costos operaciones
- n =Número de años (periodo)

Reemplazamos los beneficios y costos totales obtenidos en el flujo de caja en la fórmula 3.10

$$VAN = -6,500.00 + \frac{(7,140 - 615.65)}{(1 + 0.15)} + \frac{(7,140 - 615.65)}{(1 + 0.15)^2} + \frac{(7,140 - 615.65)}{(1 + 0.15)^3}$$
$$VAN = 8,395.76$$

Interpretación: El valor anual que genera el proyecto es de 8,395.00 Nuevos Soles. Al ser el VAN un valor mayor a cero, se puede afirmar es conveniente ejecutar el proyecto.

C. Relación Beneficio/Costo (B/C)

La relación costo beneficio toma los ingresos y egresos presentes netos del estado de resultado, para determinar cuáles son los beneficios por cada nuevo sol que se invierte en el proyecto.

Formula:

$$\frac{B}{C} = \frac{VAB}{VAC} \dots \dots \dots (3.11)$$

Dónde:

- **VAB:** Valor Actual de Beneficios.
- **VAC:** Valor Actual de Costos.

Fórmula para Hallar VAB:

$$VAB = \frac{B}{(1+i)} + \frac{B}{(1+i)^2} + \frac{B}{(1+i)^3} \dots \dots \dots (3.12)$$

Reemplazamos los beneficios obtenidos en el flujo de caja en la fórmula 3.12

$$VAB = \frac{(7,140.00)}{(1+0.15)} + \frac{(7,140.00)}{(1+0.15)^2} + \frac{(7,140.00)}{(1+0.15)^3}$$
$$VAB = 16,302.23$$

Fórmula para Hallar VAC:

$$VAC = I_0 + \frac{C}{(1+i)} + \frac{C}{(1+i)^2} + \frac{C}{(1+i)^3} \dots \dots \dots (3.13)$$

Reemplazamos los beneficios obtenidos en el flujo de caja en la fórmula 3.13

$$VAC = 6,500.00 + \frac{615.65}{(1+0.15)} + \frac{615.65}{(1+0.15)^2} + \frac{615.65}{(1+0.15)^3}$$
$$VAC = 7,905.67$$

Reemplazamos los valores de VAB y VAC en la fórmula 3.11

$$B/C = \frac{16,302.23}{7,905.67}$$
$$\frac{B}{C} = 2.06$$

Interpretación: Por cada nuevo sol que se invierte, obtendremos una ganancia de S/. 1.06.

D. TIR (Tasa interna de retorno)

La tasa interna de retorno o tasa interna de rentabilidad (TIR) de una inversión, está definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto o valor presente neto (VAN o VPN) es igual a cero. El VAN o VPN es calculado a partir del flujo de caja anual, trasladando todas las cantidades futuras al presente. Es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, a mayor TIR, mayor rentabilidad.

$$0 = -I_0 + \frac{(B - C)}{(1 + i)} + \frac{(B - C)}{(1 + i)^2} + \frac{(B - C)}{(1 + i)^3} \dots \dots \dots (3.14)$$

Usando la fórmula de Excel obtenemos el siguiente resultado:

Figura N° 14: Tasa Interna de Retorno

TOTAL COSTO	S/. 6,500.00	S/. 615.65	S/. 615.65	S/. 615.65
Beneficios				
<i>Beneficios Tangibles</i>		S/. 7,140.00	S/. 7,140.00	S/. 7,140.00
TOTAL DE BENEFICIOS		S/. 6,524.35	S/. 6,524.35	S/. 6,524.35
TOTAL				
FLUJO DE CAJA	-6,500.00	24.35	6,548.70	13,073.05
Valor presente de Costos				
Vpc	7905.67			
Valor presente de los Beneficios				
Vpb=costo+beneficio	16302.23			
VAN=Vpb-Vpc	8396.56			
B/C=Vpb/Vpc	2.062093409			
TIR=	1585611.38		53%	

TIR = 53.00%

Interpretación: Debido a que TIR es mayor (53.00%) que la TMAR (15%), asumimos que el proyecto es más rentable que colocar el capital invertido en un Banco.

E. Tiempo de Recuperación de Capital

Esto indicador nos permitirá conocer el tiempo en el cual recuperaremos la inversión (años / meses / días).

Fórmula:

$$TR = \frac{I_0}{(B - C)} \dots \dots \dots (3.15)$$

Dónde:

- **I₀**: Capital Invertido
- **B**: Beneficios generados por el proyecto
- **C**: Costos Generados por el proyecto

Reemplazando los datos en la fórmula 3.15, obtenemos el siguiente resultado:

$$TR = \frac{6,500.00}{(7,140.00 - 615.65)} \dots \dots \dots (3.16)$$

$$TR = 0.99$$

Interpretación:

Bueno, ahora para poder obtener los meses y días se desglosará el resultado y se aplicará la regla de tres simples. En donde:

$$0.99 * \frac{12Meses}{1Año} = 11.88meses$$

Tiempo de recuperación de capital será de 11 meses y 26 días.