

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**



**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, SISTEMAS E  
INFORMÁTICA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**TESIS**

**TÍTULO:**

**“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB  
PARA LA MEJORA DE LA GESTIÓN ACADÉMICA DEL CENTRO  
DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PRODUCTIVA HUACHO, 2019”.**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO INFORMÁTICO**

**AUTOR**

**PERALTA HOLYOAK, Alexis Jesus**

**ASESOR**

**Ing. MANRIQUE QUIÑONEZ, Javier Alberto  
C.I.P. 48354**

**HUACHO – PERÚ  
2019**

## **DEDICATORIA**

A las nuevas generaciones de programadores que tendrán la labor de proporcionar herramientas de software para mejorar la calidad de vida de las personas, a los docentes que deseen utilizar esta investigación como referencia y finalmente se lo dedico a los trabajadores del CETPRO Huacho para que tengan mayor comprensión de la investigación realizada.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por darme la paz y la tranquilidad para realizar esta investigación, a mis padres por apoyarme en lograr cada uno de mis objetivos, a mi hermana por ser mi inspiración de desarrollo y a los profesores y directivos de la universidad por formarme profesionalmente.

## Índice General

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>iii</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>XV</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>XV</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>2</b>
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	2
1.2. Formulación del problema.....	5
1.2.1. Problema general .....	5
1.2.2. Problemas específicos.....	5
1.3. Objetivos de la investigación.....	6
1.3.1. Objetivo principal .....	6
1.3.2. Objetivos específicos .....	6
1.4. Justificación de la investigación.....	6
1.5. Delimitación de la investigación .....	6
1.5.1. Delimitación espacial.....	7
1.5.2. Delimitación temporal .....	7
1.6. Viabilidad de la investigación .....	7
1.6.1. Viabilidad técnica .....	7
1.6.2. Viabilidad operativa.....	7
<b>CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>8</b>

2.1. Antecedentes de la investigación.....	8
2.1.1. Investigaciones internacionales .....	8
2.1.2. Investigaciones nacionales.....	10
2.2. Bases teóricas .....	12
2.2.1. Aplicación web .....	12
2.2.1.1. Protocolo HTTP.....	13
2.2.1.2. Protocolo HTTPS. ....	13
2.2.1.3. Cliente.....	13
2.2.1.4. El servidor.....	14
2.2.2. Desarrollo web.....	14
2.2.2.1. Ingeniería de software.....	15
2.2.2.2. Proceso.....	16
2.2.2.3. Comunicación.....	17
2.2.2.4. Planeación.....	18
2.2.2.5. Modelado.....	18
2.2.2.6. Construcción.....	18
2.2.2.7. Métodos. ....	18
2.2.2.8. Herramientas.....	18
2.2.3. Implementación .....	19
2.2.3.1. Computación en la nube. ....	19
2.2.3.2. Características de la computación en la nube.....	20
2.2.3.3. Modelos de servicio de computación en la nube.....	21

2.2.3.4.	Modelos de despliegue de computación en la nube.....	22
2.2.4.	Gestión académica.....	23
2.2.4.1.	Comisiones de trabajo. ....	23
2.2.4.2.	Planeamiento institucional.....	25
2.2.4.3.	Compromisos para la gestión pedagógica. ....	26
2.2.4.4.	Calendarización. ....	27
2.2.5.	Matrícula.....	28
2.2.5.1.	Las vacantes.....	28
2.2.5.2.	Responsables de la matrícula.....	28
2.2.5.3.	Traslados.....	28
2.2.6.	Distribución de carga lectiva .....	29
2.2.6.1.	Curso.....	29
2.2.6.2.	Módulo.....	29
2.2.7.	Ingreso de notas .....	30
2.2.7.1.	Criterios de evaluación .....	30
2.2.7.2.	Escala de calificación .....	30
2.2.7.3.	Acta de evaluación.....	30
2.3.	Definiciones conceptuales .....	30
2.3.1.	Open source .....	30
2.3.2.	Control de versiones .....	30
2.3.3.	Heroku .....	31
2.3.4.	Laravel .....	31

2.3.5. PHP .....	31
2.3.6. GitHub .....	31
2.3.7. Dominio de internet .....	31
2.3.8. Algoritmo.....	32
2.3.9. Código fuente.....	32
2.3.10. JavaScript.....	32
2.3.11. Entorno de desarrollo integrado (IDE) .....	32
2.4. Formulación de hipótesis.....	32
2.4.1. Hipótesis general .....	32
2.4.2. Hipótesis específicas.....	33
<b>CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA .....</b>	<b>34</b>
3.1. Diseño metodológico.....	34
3.1.1. Tipo de investigación.....	34
3.1.2. Nivel de investigación .....	34
3.1.3. Diseño de la investigación .....	34
3.1.4. Enfoque de la investigación.....	35
3.2. Población y muestra .....	35
3.2.1. Población .....	35
3.2.2. Muestra .....	36
3.2.2.1. Tipo de muestreo .....	36
3.2.2.2. Técnica de muestreo .....	37
3.2.2.3. Tamaño de la muestra.....	37

3.3. Operacionalización de variables e indicadores.....	40
3.3.1. Variables.....	40
3.3.1.1. Variable independiente.....	40
3.3.1.2. Variable dependiente.....	40
3.3.2. Indicadores.....	40
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	41
3.4.1. Técnicas a emplear.....	41
3.4.2. Descripción de los instrumentos.....	41
3.5. Técnicas para el procesamiento de la información.....	41
<b>CAPÍTULO 4: RESULTADOS.....</b>	<b>42</b>
4.1. Desarrollo del aplicativo web.....	42
4.1.1. Desarrollo del módulo de distribución de carga lectiva.....	43
4.1.2. Desarrollo del módulo de matrícula.....	50
4.1.3. Desarrollo del módulo de notas.....	53
4.2. Implementación del aplicativo web.....	56
4.2.1. Manejo de versiones en Github.....	57
4.2.2. Despliegue del aplicativo en Heroku.....	57
4.3. Medición del proceso de distribución de carga lectiva con aplicativo web desarrollado e implementado y sin aplicativo web desarrollado ni implementado.....	58
4.4. Medición del proceso de matrícula con aplicativo web desarrollado e implementado y sin aplicativo web desarrollado ni implementado.....	64



4.5. Medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web desarrollado e implementado y sin aplicativo web desarrollado ni implementado .....	73
4.6. Media del tiempo de los procesos de gestión académica .....	90
Media del tiempo de los procesos de gestión académica .....	90
4.7. Desviación estándar del tiempo de los procesos de gestión académica .....	91
Desviación estándar del tiempo de los procesos de gestión académica .....	91
4.8. Prueba de hipótesis.....	92
4.8.1. Comprobación de las hipótesis específicas.....	92
4.8.1.1. Comprobación de hipótesis específica 1.....	92
4.8.1.2. Comprobación de hipótesis específica 2.....	95
4.8.1.3. Comprobación de hipótesis específica 3.....	98
4.8.1.4. Comprobación de la hipótesis general.....	101
<b>CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>103</b>
5.1. Discusión .....	103
5.2. Conclusiones.....	106
5.3. Recomendaciones .....	107
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN .....</b>	<b>108</b>
5.4. Fuentes bibliográficas.....	108
5.5. Fuentes electrónicas.....	112
<b>ANEXOS .....</b>	<b>116</b>
Matriz de consistencia .....	117
Instrumentos para la toma de datos .....	118

## Índice de tablas

Tabla 1: Tamaño de la población por procesos .....	36
Tabla 2: Datos ingresados en el software para hallar la muestra de los casos del proceso de matrícula .....	37
Tabla 3: Datos ingresados en el software para hallar la muestra de los casos del proceso de ingreso de notas. ....	38
Tabla 4: Resumen de tamaño de muestra para cada proceso que influye en la gestión académica. ....	39
Tabla 5: Operacionalización de variables.....	40
Tabla 6: Resultados de la medición del proceso de distribución de carga lectiva con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	60
Tabla 7: Resultados de la medición del proceso de distribución de carga lectiva con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	61
Tabla 8: Resultados de la medición del proceso de distribución de carga lectiva con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	62
Tabla 9: Resultados de la medición del proceso de distribución de carga lectiva con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	63
Tabla 10: Resultados de la medición del proceso matrícula con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	65
Tabla 11: Resultados de la medición del proceso matrícula con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	66
Tabla 12: Resultados de la medición del proceso matrícula con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	67
Tabla 13: Resultados de la medición del proceso matrícula con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	68

Tabla 14: Resultados de la medición del proceso matrícula con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	69
Tabla 15: Resultados de la medición del proceso matrícula con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	70
Tabla 16: Resultados de la medición del proceso matrícula con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	71
Tabla 17: Resultados de la medición del proceso matrícula con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	72
Tabla 18: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	75
Tabla 19: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	76
Tabla 20: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	77
Tabla 21: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	78
Tabla 22: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	79
Tabla 23: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	80
Tabla 24: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	81
Tabla 25: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	82

Tabla 26: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	83
Tabla 27: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	84
Tabla 28: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	85
Tabla 29: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	86
Tabla 30: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	87
Tabla 31: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	88
Tabla 32: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar. ....	89
Tabla 33: Media del tiempo de los procesos de gestión académica .....	90
Tabla 34: Desviación estándar del tiempo de los procesos de gestión académica .....	91
Tabla 35: Comprobación de hipótesis general .....	102
Tabla 36: Modelo de tabla para la hoja de control del proceso de matrícula .....	118
Tabla 37: Modelo de tabla para la hoja de control del proceso de distribución de carga lectiva.....	119
Tabla 38: Modelo de tabla para la hoja de control del proceso de ingreso de notas .....	120

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de procesos del Centro de Educación Técnico-Productiva Huacho. ....	4
Figura 2: Ingeniería del software y el compromiso con la calidad.....	16
Figura 3: Resultado del cálculo del tamaño de la muestra para los casos del proceso de matrícula .....	38
Figura 4: Resultado del cálculo del tamaño de la muestra para los casos del proceso de ingreso de notas. ....	39
Figura 5: Diagrama de base de datos del aplicativo web. ....	42
Figura 6: Código de las migraciones para crear la tabla de cursos.....	44
Figura 7: Código del modelo de la tabla Curso usando Eloquent .....	45
Figura 8: Código del controlador para registrar un nuevo curso. ....	46
Figura 9: Código de la vista de creación de cursos usando Blade.....	46
Figura 10: Código del routing para cursos. ....	47
Figura 11: Vista de las carreras del CETPRO Huacho en el aplicativo web.....	47
Figura 12: Vista de detalle de una carrera en el aplicativo web. ....	48
Figura 13: Vista de detalle en un curso del CETPRO Huacho.....	49
Figura 14: Vista de creación de un curso en el aplicativo web. ....	49
Figura 15: Vista de detalle de un curso en el aplicativo web. ....	50
Figura 16: Código para las migraciones de la tabla de alumnos. ....	51
Figura 17: Código del modelo para la tabla grupos usando Eloquent.....	52
Figura 18: Vista de registro de la ficha de información personal.....	52
Figura 19: Vista para matrícula en un curso en el aplicativo web.....	53
Figura 20: Código para las migraciones de la tabla de notas. ....	54
Figura 21: Código del modelo para la tabla notas usando Eloquent. ....	54
Figura 22: Código del controlador del módulo de notas. ....	54

Figura 23: Vista para las notas del alumno en el aplicativo web. ....	55
Figura 24: Vista para edición y registro de notas para el docente dentro del aplicativo web.....	55
Figura 25: Vista de actualización de notas de un alumno. ....	56
Figura 26: Vista general de notas de alumnos de un grupo en el aplicativo web.....	56
Figura 27: Repositorio del aplicativo web en Github.....	57
Figura 28: Interacción de Github y Heroku.....	58
Figura 29: Despliegues automáticos en Heroku.....	58
Figura 30: Cálculo de media usando Minitab para el proceso de distribución de carga lectiva.....	90
Figura 31: Cálculo de la media usando Minitab para el proceso de Matrícula .....	91
Figura 32: Cálculo de la media usando Minitab para el proceso de Ingreso de notas.....	91
Figura 33: Procedimiento para realización prueba de hipótesis de diferencia de medias ...	92
Figura 34: Gráfica de probabilidad para los datos del proceso de distribución de carga lectiva.....	93
Figura 35: T pareada para la media de la hipótesis específica 1 .....	93
Figura 36: Resultado de prueba de T pareada para la hipótesis específica 1 .....	95
Figura 37: Gráfica de probabilidad para los datos del proceso de matrícula .....	96
Figura 38: Prueba de Mann-whitney para los datos del proceso de matrícula .....	97
Figura 39: Gráfica de probabilidad para los datos del proceso de distribución de ingreso de notas.....	99
Figura 40: Prueba de Mann-whitney para los datos del proceso de Ingreso de notas.....	100

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA LA MEJORA DE LA GESTIÓN ACADÉMICA DEL CENTRO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PRODUCTIVA HUACHO, 2019.

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar si el desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora la gestión académica del Centro de Educación Técnico-Productiva Huacho, 2019. Metodología: Investigación aplicada, con diseño cuasiexperimental y de corte transversal. No se consideró una muestra para los 83 casos de distribución de carga lectiva, se considera una muestra de 168 para los 300 casos del proceso de matrícula y se considera una muestra de 324 para los 2073 casos del proceso de ingreso de notas los cuales permitieron obtener datos pre y post implementación del aplicativo web. La prueba estadística utilizada fue diferencia de medias. Resultados: Se demostró que el desarrollo de un aplicativo web mejora los procesos de distribución de carga lectiva, matrícula e ingreso de notas y como resultado define una mejora en la gestión académica. Conclusiones: Se corroboró que el desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora la gestión académica en el Centro de Educación Técnico-Productiva “Huacho”.

**Palabras clave:** Proceso, mejora de procesos, gestión académica, aplicativo web, matrícula, distribución de carga lectiva, ingreso de notas.

## ABSTRACT

**Objective:** Evaluate if the development and implementation of a web application improves the academic management of the Centro de Educación Técnico-Productiva Huacho, 2019.

**Methodology:** Applied research, with quasi-experimental and cross-sectional design. It was not considered a sample for the 83 cases of distribution of teaching load, a sample of 168 is considered for the 300 cases of the enrollment process and a sample of 324 is considered for the 2073 cases of the process of entry of grades which allowed to obtain data pre and post implementation of the web application. The statistical test used was a difference in means. **Results:** It was demonstrated that the development of a web application improves the processes of distribution of teaching load, enrollment and entry of grades and as a result defines an improvement in academic management.

**Conclusions:** It was corroborated that the development and implementation of a web application improves academic management at the Centro de Educación Técnico-Productiva “Huacho”.

**Keywords:** Process, process improvement, academic management, web application, registration, distribution of teaching load, entry of notes.

# INTRODUCCIÓN

Según el (Ministerio de Educación, 2004), la educación técnico-productiva es una forma de educación orientada a la adquisición y desarrollo de competencias laborales y empresariales en una perspectiva de desarrollo sostenible, competitivo y humano, así como a la promoción de la cultura innovadora que responda a la demanda del sector productivo y a los avances de la tecnología, del desarrollo local, regional y nacional, así como a las necesidades educativas de los estudiantes en sus respectivos entornos.

Según (Lujan Mora, 2001), una aplicación web es un tipo especial de aplicación cliente-servidor, donde tanto el cliente (el navegador) como el servidor (servidor web) y el protocolo mediante el que se comunican, el cual en este caso es el HyperText Transfer Protocol o comúnmente conocido como protocolo HTTP, están estandarizados y no han de ser creados por el programador de aplicaciones.

La distribución de carga lectiva, la matrícula y el ingreso de notas son procesos que forman parte de la gestión académica, según (Garcia & Alberto, 2000) esta debe tender al logro de los objetivos y metas educacionales, atendiendo las necesidades básicas de los estudiantes, de los docentes y de la comunidad.

La presente investigación evaluó estadísticamente si el desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora los procesos de distribución de carga lectiva, matrícula e ingreso de notas y por ende la gestión académica llevada a cabo en el Centro de Educación Técnico-Productiva “Huacho”, entidad educativa que brinda la enseñanza de carreras y cursos técnicos en la provincia de Huaura.



## **CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Descripción de la realidad problemática**

La educación en el Perú está bajo la rectoría del Ministerio de Educación, que se encarga de plantear, implementar y supervisar la política nacional de educación, la cual se estructura en educación básica, educación profesional técnica y educación universitaria.

Los centros de educación técnico-productiva otorgan el grado elemental dentro de la clasificación de educación profesional técnica, según (Ministerio de Educación, 2004)

La educación técnico-productiva es una forma de educación orientada a la adquisición y desarrollo de competencias laborales y empresariales en una perspectiva de desarrollo sostenible, competitivo y humano, así como a la promoción de la cultura innovadora que responda a la demanda del sector productivo y a los avances de la tecnología, del desarrollo local, regional y nacional, así como a las necesidades educativas de los estudiantes en sus respectivos entornos. Asimismo, contribuye a un mejor desempeño de la persona que trabaja, a mejorar su nivel de empleabilidad y a su desarrollo personal. Está destinada a las personas que buscan una inserción o reinserción en el mercado laboral y a alumnos de la educación básica. Se rige por los principios dispuestos en los artículos 40° al 45° de la Ley General de Educación N. ° 28044.

El Centro de Educación Técnico-Productiva Público Huacho (CETPRO Huacho), desarrolla sus actividades educativas y administrativas en la calle Ernesto Ausejo Pintado N°495, barrio de Amay, Distrito de Huacho, Provincia de Huaura, Región Lima. El CETPRO Huacho fue fundado con D.S N°173 del 19 de marzo de 1981, y mediante R.M. N°0285 – 2005 – ED. del 05 de mayo del 2005 fue convertido a Centro de Educación Técnico-Productiva Huacho y con R.D.R. N°00740 – ED del 24 de mayo del 2005 se autoriza su funcionamiento.

El CETPRO Huacho es una I.E. de modalidad ocupacional, que brinda el servicio educativo a personas mayores de 14 años y cuenta con familias profesionales en el ciclo básico y medio: administración y comercio, estética personal, artesanía y manualidades, servicios sociales y asistenciales, mecánica básica, computación e informática, electrónica, textil y confecciones, cosmetología, hostelería y turismo.

El CETPRO Huacho como institución educativa es la primera y la más importante instancia de gestión descentralizada del servicio educativo. Es pública de gestión directa, de formación específica y complementaria orientada a desarrollar actividades productivas y de servicios empresariales. Se organiza en ciclo básico y en ciclo medio de conformidad con las normas emitidas por el Ministerio de Educación.

El CETPRO Huacho es un referente de calidad de información técnica a nivel regional reconocido por su excelencia académica y vocación de servicios. Forma profesionales competentes, emprendedores y creativos que responden a las necesidades del mercado. El CETPRO Huacho nació con el firme propósito de brindar educación de calidad y excelencia, posible gracias a la filosofía de trabajo transmitido a lo largo de los años que han permitido posicionarlo como un centro emblemático. Actualmente los estudiantes son formados cultivando la integridad, trabajo en equipo y productividad.

El CETPRO Huacho cuenta con diferentes familias profesionales, tales como textil y confecciones, estética personal, administración y comercio, artesanía y manualidades, servicios sociales y asistenciales, electricidad y electrónica, hostelería y turismo, computación e informática. El CETPRO Huacho cuenta con convenios interinstitucionales para brindar actualización y capacitación en las diversas especialidades que tiene para ofrecer. Los alumnos son formados con docentes de calidad en ambientes didácticos y con el ambiente moderno que garantiza su formación práctica.

El mapa de procesos del CETPRO Huacho se encuentra en la Figura 1.

Muestra los macroprocesos estratégicos, operativos y auxiliares. Entre los procesos estratégicos se encuentra la gestión del plan anual de trabajo, gestión del proyecto curricular institucional, gestión de comisiones de trabajo, relaciones interinstitucionales y evaluación de la gestión. Los procesos operativos son aquellos que surgen de las necesidades del cliente y que brindan la satisfacción del cliente, a manera complementaria a estos procesos existen los procesos auxiliares ente los cuales se tiene al proceso de soporte de TI que se encarga del mantenimiento y actualización de los sistemas informáticos que posee.

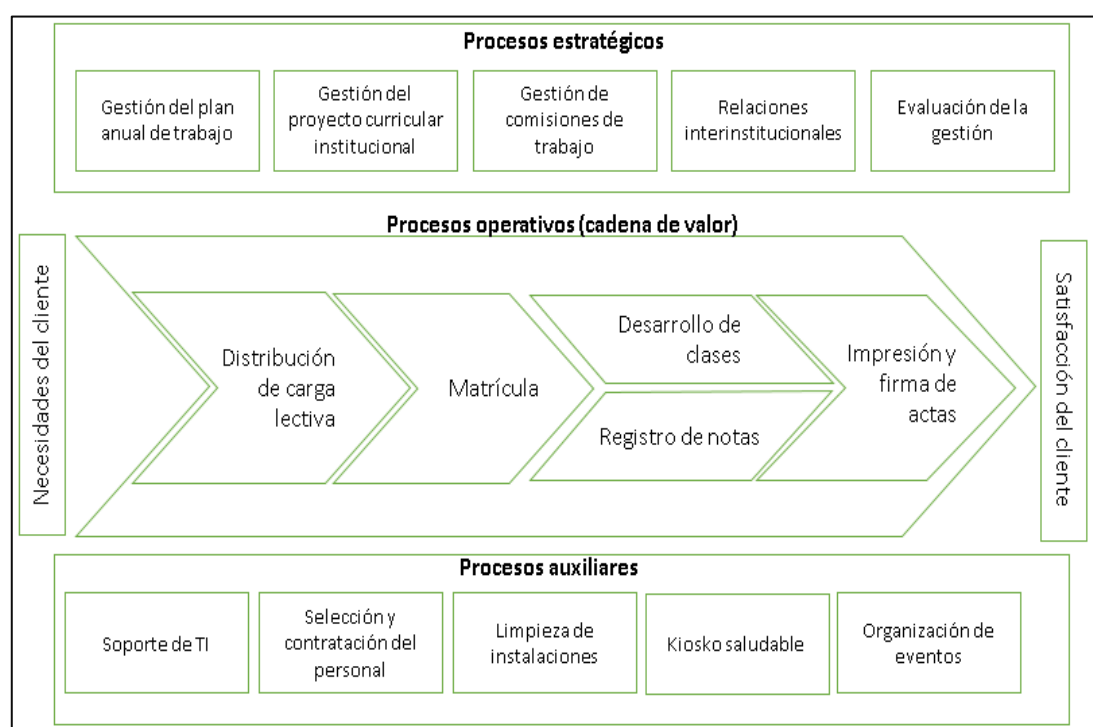


Figura 1: Mapa de procesos del Centro de Educación Técnico-Productiva Huacho.

El CETPRO Huacho actualmente padece de lentitud en los procesos de distribución de carga lectiva, el proceso de matrícula y registro de notas del estudiante los cuales son parte importante de la gestión académica, esto debido a la falta del soporte de tecnologías de información que ha perdurado a lo largo de los años ya que a la actualidad continua usando un aplicativo de escritorio funcionando en red de área local desarrollado en el año 2007 en el lenguaje de programación Visual FoxPro con Microsoft Access; el cual

obliga que los procesos de distribución de carga lectiva, el proceso de matrícula y registro de notas sean llevados a cabo de una manera centralizada en las instalaciones del centro de estudios y que sea imposible la participación o colaboración de alumnos y docentes debido a la infraestructura de red que posee dicho aplicativo, generando a su vez la insatisfacción de estos individuos debido a la demora en que se realizan estos procesos.

En el mundo cada día son más las empresas que se suman a la apuesta por la transformación digital y en el Perú este nuevo concepto no se queda atrás ya que se ha podido obtener resultados radicales en el desempeño y el alcance de las empresas mediante el uso de las tecnologías que ofrecen experiencias digitales simples e integradas de los diferentes canales de servicio, el CETPRO Huacho debe apostar por seguir innovando y sumarse a la transformación digital ya que corre el riesgo de que si no lo hace puede perder presencia en el mercado futuro y de que la insatisfacción de tanto alumnos, docentes y padres de familia sea cada vez más evidente.

En este sentido se propone el desarrollo e implementación de un aplicativo web que mejore el tiempo en que se realizan los procesos de distribución de carga lectiva, matrícula y registro de notas los cuales involucran la gestión académica del CETPRO Huacho.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿De qué manera el desarrollo e implementación de un aplicativo web mejorará la gestión académica del CETPRO Huacho, 2019?

### **1.2.2. Problemas específicos**

¿En qué medida el desarrollo e implementación de un aplicativo web mejorará el proceso de distribución de carga lectiva en el CETPRO Huacho, 2019?

¿En qué medida el desarrollo e implementación de un aplicativo web mejorará el proceso de matrícula en el CETPRO Huacho, 2019?

¿En qué medida el desarrollo e implementación de un aplicativo web mejorará el proceso de ingreso de notas en el CETPRO Huacho, 2019?

### **1.3. Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo principal**

Evaluar si el desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora la gestión académica del CETPRO Huacho, 2019.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

Evaluar si el desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de distribución de carga lectiva del CETPRO Huacho, 2019.

Evaluar si el desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de matrícula del CETPRO Huacho, 2019.

Evaluar si el desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de ingreso de notas en el CETPRO Huacho, 2019.

### **1.4. Justificación de la investigación**

La investigación tiene por objetivo evaluar si la implementación de un aplicativo web mejora los procesos de gestión académica del CETPRO Huacho, tales como; el proceso de carga lectiva, el proceso de matrícula y proceso de ingreso de notas del centro de estudios, ya que actualmente se tiene un sistema de software de escritorio funcionando exclusivamente en un entorno de red de área local, lo cual limita la participación de los alumno y docentes generando una insatisfacción por parte del área administrativa respecto al tiempo que tardan algunos procesos de la gestión académica.

### **1.5. Delimitación de la investigación**

Esta investigación comprenderá principalmente el desarrollo e implementación de un aplicativo web para la mejora de la gestión académica del CETPRO Huacho.

### **1.5.1. Delimitación espacial**

El ámbito en el cual se desarrollará la investigación comprende el CETPRO Huacho, ubicado en la Calle Ernesto Ausejo Pintado, Santiago Ausejo 495, barrio de Amay, distrito de Huacho, provincia de Huaura, departamento de Lima-Perú.

### **1.5.2. Delimitación temporal**

El CETPRO Huacho otorgó un plazo de 5 meses para el desarrollo e implementación del aplicativo web comprendido desde el primero de octubre de 2018 hasta fines del mes de marzo de 2019.

## **1.6. Viabilidad de la investigación**

### **1.6.1. Viabilidad técnica**

El autor de la investigación cuenta con experiencia desarrollando software para el sector educación y se cuenta con el software y hardware necesario.

### **1.6.2. Viabilidad operativa**

Autorización de la dirección del CETPRO Huacho para realizar el estudio y aprobación de la propuesta de implementación.

## CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación

#### 2.1.1. Investigaciones internacionales

(Jaramillo Valarezo, 2017), en su proyecto titulado *Aplicación web para la gestión académica del Colegio República de Croacia en la ciudad de Quito* en la Universidad Regional Autónoma de los Andes UNIANDES-IBARRA ubicada en Ambato, Ecuador para obtener el título de Ingeniera en Sistema e Informática.

El objetivo general de este proyecto es desarrollar una aplicación web para el mejoramiento de la gestión académica de un colegio en la ciudad de Quito y específicamente busca fundamentar el uso de una aplicación web, las herramientas de desarrollo, así como también optimizar el aplicativo web para el uso general de los alumnos, profesores y personal administrativo a través de un diagnóstico previo de las condiciones actuales.

La metodología cualitativa empleada permitió entender el punto de vista por parte del personal administrativo, docentes y alumnos por medio de encuestas y entrevistas. Se utilizó la metodología cuantitativa para recolectar y analizar los datos para la prueba de hipótesis. El método inductivo sirvió para realizar un análisis estructurado y lógico del problema para poder obtener las conclusiones, luego el método deductivo garantizó el proceso adecuado para el desarrollo de la tesis. Finalmente se utiliza el método experimental para realizar pruebas a la aplicación web para detectar y corregir fallas en el sistema garantizando un correcto funcionamiento del aplicativo.

Se pudo obtener como conclusión en la finalización de este proyecto que mediante el uso de la web se puede optimizar el tiempo en que los estudiantes obtienen sus notas, se mejora la satisfacción del alumnado gracias al fácil acceso a la información, los reportes se generan a mayor velocidad usando el aplicativo web, se mejora el rendimiento

ya que ocupa menos recursos de hardware y software haciendo la aplicación rápida y eficiente.

(Martillo Hidalgo & Mora Rodriguez, 2013), en su tesis titulada *Análisis, desarrollo e implementación de un sistema para la gestión académica de la unidad educativa Salesiana Santa María Mazzarello de Guayaquil* en la Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador ubicado en Guayaquil, Ecuador para obtener el título de Ingeniero de Sistemas con mención en Informática para la Gestión.

El objetivo general que se plantea en esta investigación es el de identificar, analizar y solucionar los problemas que se presentan en la gestión académica de una unidad educativa para lo cual se analizan en qué medida los procesos actuales podían generar errores o lentitud y además se mejoraría la entrega de reportes que encierran las actividades académicas de la institución.

Para llevar a cabo la ejecución del proyecto se utiliza como método de investigación el método de análisis, el método experimental, el método comparativo los cuales llevaron a encontrar soluciones a los problemas planteados realizando una relación de causa y efecto.

En esta tesis se concluye la creación de un aplicativo para la gestión académica que permitió automatizar las funcionalidades de la unidad educativa para de esta manera brindar un mejor servicio a sus funcionarios.

(Borja del Alcázar, 2013), en su tesis titulada *Implementación y desarrollo de un portal web para la unidad educativa Luis Felipe Borja Del Alcázar y optimización del proceso comunicacional basado en herramientas open source* en la Universidad de Guayaquil en Ecuador para optar el título de ingeniero en sistemas computacionales.



El objetivo principal de esta investigación fue realizar un sitio web para el registro académico de notas y fortalecer el proceso comunicacional de alumnos, docentes y padres de familia.

El proceso de estudio que se siguió en la investigación fue factible ya que corresponde a un estudio de tesis con planteamiento de hipótesis en la modalidad lógica. El proceso de estudio en general tuvo una solución al problema, investigación de campo, bibliográfica y una propuesta.

De esta investigación se concluye que si es posible optimizar la comunicación entre docentes y representantes mediante un portal web y que este logra automatizar el proceso de ingreso de notas.

### **2.1.2. Investigaciones nacionales**

(Osorio Álvarez, 2016), en su tesis titulada *Diseño e implementación de un sistema de matrícula web usando software libre en el centro educativo España, Distrito – Breña 2013* en la Universidad de Ciencias y Humanidades ubicado en Lima, Perú para obtener el título profesional de ingeniero de sistemas e informática.

La tesis planteada tiene como finalidad general el diseñar e implementar un sistema de matrícula web usando software libre en el centro educativo España del distrito de Breña para ello plantea específicamente diferentes objetivos tales como el diseño de una base de datos para que no se llegue a perder información y que se evite la duplicidad de información, además también se define como objetivos específicos reducir el tiempo de atención al usuario, optimizar el consumo de recursos y obtener reportes más ágiles.

El trabajo está desarrollado bajo un enfoque de investigación aplicada tecnológica ya que no existen dos proyectos de desarrollo de software que sean iguales, cada uno tiene prioridades, requerimientos y tecnologías muy diferentes. La metodología

empleada para el proyecto es la metodología RUP ya que se adapta a las necesidades de cada organización y es robusto para proyectos de largo plazo.

En conclusión, se pudo afirmar que el software libre reduce los costos de licencia y que mediante una base de datos se puede disminuir la pérdida de datos radicalmente, al mismo tiempo con un aplicativo web se reduce el tiempo de atención al usuario ya que con este nuevo sistema se puede tener una interfaz amigable que mejore los procesos de atención. También se concluye que la implementación de un sistema web para las matrículas optimiza el tiempo de registro de acuerdo con la disponibilidad del usuario. Por último, se logra implementar un módulo de reportes que permite una mayor viabilidad, usabilidad y seguridad en la información. De igual manera, se optimiza la toma de decisiones ya que se tienen reportes personalizados.

(Romero Galindo, 2012), en su tesis titulada *Análisis, diseño e implementación de un sistema de información para la gestión educativa en centros de educación especial* en la Pontificia Universidad Católica del Perú para optar por el título de ingeniero informático.

El objetivo del proyecto de tesis tiene como finalidad proponer una solución informática dirigida específicamente a los centros de educación especial en el país mediante un sistema web que facilite la administración de información vinculada a alumnos, familiares y especialistas de la institución desde las terapias, programas, actividades y tareas asignadas en función a los trastornos padecidos. Se plantea como objetivo a largo plazo implementar el aplicativo en una red de centros de educación especial.

Para la gestión de este proyecto se toman como base la cuarta edición de libro “PMBOK” cuarta edición elaborado por el PMI debido a que se detallan en este libro las cinco fases que se abarca desde el inicio hasta la culminación del proyecto.

En conclusión, con el proyecto logró automatizar la administración de los programas educativos, planes de tareas, actividades y tareas de los alumnos de centros de educación especial junto a otros procesos de gestión educativa, se concluye además que la metodología AUP fue de gran utilidad en la etapa de construcción de software. También concluye de esta investigación que la arquitectura en capas propone una mejor escalabilidad de la aplicación para futuras integraciones o implementaciones y que la documentación creada brindará entendimiento de las funciones implementadas a cualquier nuevo usuario.

(Navarro De La Cruz & Rodriguez Torpoco, 2016), en su tesis titulada *Optimizar la gestión académica de la Institución Educativa Sagrado Corazón mediante el diseño de la plataforma web G&S* en la Universidad Femenina del Sagrado Corazón para optar el título profesional de ingeniera de sistemas y gestión de tecnologías de la información.

La tesis propuso la aplicación de una plataforma web para mejorar los procesos de gestión académica de la Institución Educativa Estatal del Sagrado Corazón

El trabajo de investigación aplicó la metodología científica, metodología de sistemas blandos y tecnologías de plataforma web para que en consecuencia se pueda lograr el objetivo de optimizar la gestión académica de la Institución Educativa e incrementar los niveles de satisfacción de estudiantes y padres de familia.

Los resultados y conclusiones demuestran que la aplicación de la plataforma web optimizó la gestión académica y generó un avance tecnológico dentro de la institución.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Aplicación web**

(Lujan Mora, 2001), define a una aplicación web como un tipo especial de aplicación cliente-servidor, donde tanto el cliente (el navegador) como el servidor (servidor

web) y el protocolo mediante el que se comunican, el cual en este caso es el HyperText Transfer Protocol o comúnmente conocido como protocolo HTTP, están estandarizados y no han de ser creados por el programador de aplicaciones.

#### **2.2.1.1. Protocolo HTTP.**

(The Internet Society, 1999), define al protocolo HTTP como un protocolo a nivel de aplicación para sistemas de información de hipermedia distribuidos y colaborativos el cual ha estado en uso por la iniciativa global de información “World-Wide Web” desde 1990. El protocolo HTTP es un protocolo genérico y sin estado el cual puede ser usado para muchas tareas más allá de su uso para el hipertexto, tal como servidores de nombres y sistemas de administración de objetos distribuidos. Una característica de HTTP es el tipado y negociación de la representación de la información, permitiendo a los sistemas ser construidos independientemente de los datos que se transfieren.

#### **2.2.1.2. Protocolo HTTPS.**

(González, 2000), en este protocolo se implementa la seguridad al protocolo HTTP ya que la seguridad que tengan los usuarios en el lugar donde dejar sus datos es de suma importancia. HTTPS utiliza el puerto 443 y se refiere tanto a HTTPS sobre SSL como HTTPS sobre TLS. Algunas de las ventajas que posee el protocolo HTTPS son las siguientes:

- ♦ Encripta el flujo de datos desde y hacia la página web.
- ♦ Garantiza la asociación del dominio en el lugar donde se quiera navegar.
- ♦ Contiene capas de seguridad que dificultan los ataques malintencionados.

#### **2.2.1.3. Cliente.**

(Lujan Mora, 2001), define al cliente web como un programa con el cual el usuario interactúa para realizar una solicitud al servidor web del envío de recursos que desea obtener mediante el protocolo HTTP, esta parte cliente usualmente está compuesta

por un código en lenguaje de mercado conocido como HTML o HyperText Markup Language que forma la página web más algo de código que se puede ejecutar realizado en un lenguaje de script del navegador tal como lo es JavaScript. Por la tanto la misión del cliente web es ser un intérprete de las paginas HTML y de los diferentes recursos que contienen ya sean imágenes, sonidos, entre otros.

#### **2.2.1.4. El servidor.**

(Mateu, 2004), un servidor web es un programa que atiende y responde a las diversas peticiones de los navegadores, esto les proporciona los recursos solicitados mediante el protocolo HTTP o el protocolo HTTPS. Un servidor web básico tiene un esquema funcional muy simple el cual ejecuta en un bucle infinito lo siguiente:

- ◆ Espera peticiones en el puerto TCP asignado (el estándar para HTTP es 80).
- ◆ Recibe una petición.
- ◆ Busca el recurso en la cadena de petición
- ◆ Envía el recurso por la misma conexión por donde ha recibido la petición.
- ◆ Retorna al punto 2.

Cualquier servidor web que siga el esquema anterior cumple con los requisitos básicos de los servidores HTTP, aunque solo podría servir ficheros estáticos.

#### **2.2.2. Desarrollo web**

(Christensson, 2013), desarrollo web se refiere a la construcción, creación y a la mantención de WebSites o sitios web. Esto incluye aspectos tales como el diseño web, la publicación web y la gestión de base de datos. Un desarrollador web puede participar en el diseño de un sitio web, pero también puede escribir scripts web en lenguajes como PHP o ASP. Además de todo esto un desarrollador web puede ayudar a mantener y actualizar una base de datos utilizada en un sitio web dinámico. El desarrollo web incluye muchos tipos de creación de contenido web, en los últimos años, los sistemas de gestión de

contenido o CMS como WordPress, Drupal y Joomla también se han convertido en medios populares de desarrollo web. Si bien existen varios métodos para la creación de sitios web, a menudo existe la compensación entre la simplicidad del desarrollo y la personalización del aplicativo. Es por ello por lo que las empresas grandes o con múltiples procesos optan por tener un equipo de desarrollo que diseñe y mantenga los sitios web de la empresa.

Para entender el concepto de desarrollo web es necesario fundamentar que es conformado por un conjunto de procesos, estos procesos se pueden definir y estandarizar gracias a una disciplina conocida como ingeniería de software.

#### **2.2.2.1. Ingeniería de software.**

(Sommerville, 2005), describe a la ingeniería de software como una disciplina que comprende todos los diferentes aspectos de la producción de software desde las etapas iniciales hasta la finalización y el mantenimiento después de esta.

(Zelkowitz, Shaw, & Gannon, 1979), menciona que la ingeniería de software es el estudio de los principios y metodologías para desarrollo y mantenimiento de sistemas de software.

(Boehm, 1976), señala que la ingeniería de software es la aplicación práctica del conocimiento científico en el diseño y construcción de programas de computadora y la documentación asociada requerida para desarrollar, operar (funcionar) y mantenerlos. Se conoce también como desarrollo de software o producción de software.

(Pressman, 2010), en su libro afirma que la ingeniería de software es una tecnología con varias capas. Como se aprecia en la Figura 2, cualquier enfoque de ingeniería en este caso la del software debe basarse en un compromiso organizacional con la calidad. La administración total de la calidad, Six Sigma y otras filosofías similares alimentan la cultura de mejora continua, y que es dicha cultura la que lleva finalmente al

desarrollo de enfoques cada vez más eficaces de la ingeniería del software. En fundamento la ingeniería de software se basa en el compromiso con la calidad.



*Figura 2:* Ingeniería del software y el compromiso con la calidad

Fuente: Ingeniería del Software, un enfoque práctico - séptima edición

(Bauer, 1972), la ingeniería del software trata del establecimiento de los principios y métodos de la ingeniería a fin de obtener software de modo rentable que sea fiable y trabaje en máquinas reales.

#### **2.2.2.2. Proceso.**

(Pressman, 2010), menciona que el proceso en ingeniería de software es lo que une las diferentes capas de la ingeniería de software y permite el desarrollo racional y oportuno del software de cómputo. El proceso define una estructura que debe ser establecida para obtener de manera eficaz la tecnología de ingeniería de software.

Pressman, afirma que el proceso de software es la base para el control de la administración de proyectos de software, y que a su vez establece el contexto en el que se aplican métodos técnicos, se generan productos del trabajo ya sean modelos, documentos, datos, reportes u otros; se establecen puntos de referencia, se asegura la calidad y se administra el cambio de manera apropiada.

Según Pressman, un proceso es un conjunto de actividades, acciones y tareas que se ejecutan cuando va a crearse algún producto del trabajo. A su vez una actividad busca lograr un objetivo amplio (por ejemplo, comunicación entre los profesores y alumnos) y se desarrolla sin importar en que dominio se ubique la aplicación, ni el

tamaño del proyecto, ni la complejidad del esfuerzo o el rigor con el que se usaría la ingeniería de software. Una acción es un conjunto de tareas que producen un producto importante del trabajo (por ejemplo, un modelo de diseño de la arquitectura). Las tareas se centran en objetivos pequeños, pero bien definidos (por ejemplo, realizar una prueba unitaria).

Pressman también menciona que, dentro del contexto de ingeniería de software, un proceso no es algo rígido, sino que por el contrario un proceso debe ser adaptable que permita que las personas que siguen el proceso busquen y elijan las acciones necesarias para realizar el trabajo siempre y cuando se busque entregar el software de manera oportuna y con calidad suficiente para satisfacer las necesidades de los patrocinadores y aquellas personas que usarán el software.

(Pressman, 2010), una estructura en los procesos establece el fundamento completo para el proceso completo de la ingeniería de software por medio de la identificación de un número pequeño de actividades estructurales que sean aplicables a cualquier proyecto de software. Existe una estructura general para la ingeniería de software que consta de cinco actividades que son la comunicación, planeación, modelado, construcción y despliegue. Estas cinco actividades se utilizan durante el desarrollo de programas pequeños y sencillos, en la creación de aplicaciones web grandes y en la ingeniería de sistemas enormes. Los detalles del proceso de software serán distintos en cada caso, pero las actividades estructurales son las mismas.

#### **2.2.2.3. Comunicación.**

(Pressman, 2010), En esta actividad se busca entender los objetivos de los participantes respecto del proyecto, y reunir los requerimientos que ayuden a definir las características y funciones del software.



#### **2.2.2.4. Planeación.**

(Pressman, 2010), define a la planeación como un mapa que guía al equipo mientras viaja, este mapa define el trabajo al describir las tareas técnicas para realizar, los riesgos probables, los recursos que se requieren, los productos del trabajo que se obtendrán y una programación de las actividades.

#### **2.2.2.5. Modelado.**

(Pressman, 2010), para Pressman un modelado es el bosquejo que se crea para tener un panorama general de un objeto y que sirve para entender la manera en que se acoplan las partes que constituyen este objeto. Un bosquejo se puede refinar por lo que puede incluir más detalles para comprender mejor el problema y como resolverlo.

#### **2.2.2.6. Construcción.**

(Pressman, 2010), en esta actividad se combina la generación de código y las pruebas necesarias para descubrir errores en este.

#### **2.2.2.7. Métodos.**

(Pressman, 2010), los métodos en la ingeniería de software proporcionan la experiencia técnica para elaborar software. Pressman menciona que los métodos incluyen un conjunto amplio de tareas, como comunicación, análisis de requerimientos, modelación del diseño, construcción de programa, pruebas y apoyo. Finalmente, Pressman menciona que los métodos de ingeniería de software se basan en un conjunto de principios fundamentales que gobiernan cada área de la tecnología e incluyen actividades de modelación y otras técnicas descriptivas.

#### **2.2.2.8. Herramientas.**

(Pressman, 2010), menciona que las herramientas en ingeniería de software proporcionan un apoyo automatizado o semi automatizado para el proceso y los métodos. Cuando se integran estas herramientas haciendo que la información creada por una pueda

ser utilizada por otras herramientas, se queda establecido un sistema llamado ingeniería de software asistido por computadora que apoya al desarrollo de software.

### **2.2.3. Implementación**

(The Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1990), define como implementación al proceso de transformar un diseño en componentes de hardware, componentes de software, o ambos.

(The Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1990), también define dentro de su glosario de definiciones que la fase de implementación es el periodo de tiempo en el ciclo de vida del software durante el cual un producto de software es creado desde la documentación del diseño y depurado.

Para entender el proceso de implementación o despliegue es necesario entender la opción que se ha tomado para este proyecto de investigación la cual hace uso del concepto de computación en la nube, que reduce en grandes rasgos el tiempo y el costo que esta implementación pueda tomar.

#### **2.2.3.1. Computación en la nube.**

(Real Academia de Ingeniería de España), define a la computación en la nube como la utilización de las instalaciones propias de un servidor web albergadas por un proveedor de Internet para almacenar, desplegar y ejecutar aplicaciones a petición de los usuarios demandantes de las mismas.

En este trabajo de investigación se promueve el uso de la computación en la nube ya que reduce en gran cantidad los gastos asociados al mantenimiento de un servidor donde pueda ser implementada o desplegada la aplicación web.

(Joyanes Aguilar, Computación en la nube, notas para una estrategia española en Cloud Computing, 2012), menciona que la Computación en la nube o Cloud Computing en inglés, es la evolución de un conjunto de tecnologías que afectan el enfoque

de las organizaciones y empresas en la construcción de infraestructuras de TI, el concepto de nube además como afirma Joyanes puede ser infraestructura o software, es decir, puede ser una aplicación a la que se accede a través del escritorio y se ejecuta inmediatamente al descargarlo, o bien puede ser un servidor al que se le invoca cuando se le necesita.

(National Institute of Standards and Technology, 2011), conceptualiza a la computación en la nube como: “Un modelo que permite el acceso bajo demanda a través de la red a un conjunto compartido de recursos de computación configurables (redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que se pueden aprovisionar rápidamente con el mínimo esfuerzo de gestión o interacción del proveedor del servicio”.

Según el NIST (National Institute of Standards and Technology) un modelo en la nube se compone de cinco características esenciales, tres modelos de servicio y cuatro modelos de despliegue.

#### **2.2.3.2. Características de la computación en la nube.**

(National Institute of Standards and Technology, 2011), menciona que existen cinco características fundamentales para un modelo en la nube de las cuales se tiene:

**Autoservicio bajo demanda.** Un consumidor puede proveerse de manera unilateral de tiempo de servidor y almacenamiento en red, a medida que lo necesite; sin requerir interacción humana con el proveedor del servicio.

**Acceso ubicuo a la Red.** Se realiza esto mediante mecanismos estándares, que promueven el uso por plataformas de clientes delgados (teléfonos móviles, computadoras portátiles, tablets).

**Distribución de recursos independientes de la posición.** Los recursos del proveedor son agrupados para servir a múltiples consumidores utilizando un modelo multi

distribuido con diferentes recursos físicos y virtuales asignados y reasignados dinámicamente con forma a la demanda del consumidor.

**Elasticidad rápida.** Las funcionalidades se pueden proporcionar de manera rápida y elástica, en algunos casos automáticamente. Dan la sensación de ser ilimitadas por sus características de aprovisionamiento y pueden adquirirse en cualquier cantidad y momento.

**Servicio medido.** El uso de recursos puede ser monitorizado, controlado e informado, proporcionando transparencia para el proveedor y el consumidor.

### **2.2.3.3. Modelos de servicio de computación en la nube.**

(National Institute of Standards and Technology, 2011), promueve un modelo de nube con tres modelos de servicio, de los cuales se mencionan:

#### **2.2.3.3.1. *Software como servicio (SAAS)***

(National Institute of Standards and Technology, 2011), en este modelo se le ofrece al usuario la capacidad de que las aplicaciones suministradas se desenvuelvan en una infraestructura de la nube, siendo las aplicaciones accesibles a través de un navegador web, como en el correo electrónico. En este modelo el usuario carece de cualquier control sobre la infraestructura o sobre las propias aplicaciones, salvo excepciones.

#### **2.2.3.3.2. *Plataforma como servicio (PAAS)***

(National Institute of Standards and Technology, 2011), este modelo permite al usuario desplegar aplicaciones propias (adquiridas o desarrolladas por el propio usuario) en la infraestructura de la nube de su proveedor, que ofrece la plataforma de desarrollo y las herramientas de programación.

#### **2.2.3.3.3. *Infraestructura como servicio (IAAS)***

(National Institute of Standards and Technology, 2011), aquí el proveedor ofrece recursos como capacidad de procesamiento, de almacenamiento o comunicaciones,

que el usuario puede utilizar para ejecutar cualquier software; desde sistemas operativos hasta aplicaciones.

#### **2.2.3.4. Modelos de despliegue de computación en la nube.**

(National Institute of Standards and Technology, 2011), ha estandarizado la existencia de 4 modelos de despliegue, entre ellos tenemos:

##### **2.2.3.4.1. Nube privada**

(National Institute of Standards and Technology, 2011), los servicios no son ofrecidos al público en general. La infraestructura es íntegramente gestionada por una organización.

##### **2.2.3.4.2. Nube pública**

(National Institute of Standards and Technology, 2011), en este tipo de modelo de despliegue la infraestructura es operada por un proveedor que ofrece servicios al público en general.

##### **2.2.3.4.3. Nube híbrida**

(National Institute of Standards and Technology, 2011), resultado de la combinación de dos o más nubes individuales que pueden ser privados, compartidos o públicas. Permite enviar datos o aplicaciones.

##### **2.2.3.4.4. Nube comunitaria**

(National Institute of Standards and Technology, 2011), este tipo de modelo de despliegue tiene una función o un propósito común. Es decir, requiere compartir objetos comunes (misiones, políticas, seguridad). Puede ser administrada bien por las organizaciones constituyentes o bien por terceros. Cabe resaltar que este modelo es el definido por NIST, aunque la mayoría de las organizaciones, proveedores y usuarios aceptan los tres modelos de despliegue: pública, privada e híbrida.

#### **2.2.4. Gestión académica**

(Garcia & Alberto, 2000), menciona que la gestión educativa, debe tender al logro de los objetivos y metas educacionales, atendiendo las necesidades básicas de los estudiantes, de los docentes y de la comunidad.

(Invancevich, 1999), nos dice que la gestión académica es el proceso emprendido por una o más personas para coordinar actividades laborales, académicas de una institución.

Los procesos educativos del CETPRO Huacho depende directamente de la gestión académica del centro de estudios y es considerada de suma importancia estableciéndose normas en su reglamento interno.

Las actividades y puntos que integran la gestión académica se señalan en el reglamento interno del CETPRO Huacho escrito por (Gabino Diaz, 2018) de los cuales se menciona:

##### **2.2.4.1. Comisiones de trabajo.**

Como parte de la gestión académica se tienen conformado diferentes comisiones de trabajo.

##### **2.2.4.1.1. Comisión de convivencias, tutoría e inclusión educativa**

Algunas de las funciones de importancia de esta comisión de trabajo son:

- Promover que los docentes tutores, en función de las necesidades e intereses de las y los estudiantes, dispongan de las horas adicionales para la orientación y el acompañamiento respectivo, en el marco de lo dispuesto en las normas del año escolar.
- Elaborar, actualizar y validar las normas de convivencia de la I.E.
- Asegurar la difusión del boletín informativo que contenga los principios y demás normas de convivencia entre todos los integrantes de la comunidad educativa.

#### 2.2.4.1.2. *Comisión de ciudadanía ambiental y gestión de los riesgos*

Del reglamento interno del CETPRO Huacho se señalan algunas de las funciones de esta comisión de trabajo:

- Organizar y promover la participación de los estudiantes, docentes y padres de familia en la gestión de riesgos de desastres.
- Organizar, ejecutar y evaluar la realización de los simulacros a realizar de acuerdo con la realidad fenomenológica de la zona con asesoramiento de la UGEL y con apoyo de los comités de Defensa Civil, de acuerdo con cronograma aprobado por el MINEDU.

#### 2.2.4.1.3. *Comisión de calidad, innovación y aprendizajes –*

##### *Inserción laboral*

Las funciones que se resaltan de esta comisión de trabajo son las siguientes:

- Promover la inserción laboral de jóvenes a través de proyectos individuales y/o grupales
- Promover el banco de egresados de las diversas familias profesionales
- Elaborar el cuadro de los primeros puestos de estudiantes por módulo.
- Organizar, convocar, ejecutar y supervisar el desarrollo de los concursos (proyectos de investigación e innovación) aprobados por el MINEDU para el año escolar.

#### 2.2.4.1.4. *Comisión de Kiosco Saludable*

Una función de este comité es la de promover la alimentación saludable en la comunidad educativa mediante charlas y jornadas informativas.

#### **2.2.4.2. Planeamiento institucional.**

El título número tres del reglamento interno del CETPRO Huacho denominado “Dirección y Liderazgo” estipula en el capítulo 1 sobre el planeamiento institucional mencionando en el artículo 35 que la I.E. es un espacio institucionalizado para la definición concertada de una visión a futuro compartida y el logro de los objetivos y planes educativos para la generación de aprendizajes, enmarcados en un clima favorable y desarrollo armónico, sustentable, sostenido y justo, dentro de las políticas del sector educación.

##### ***2.2.4.2.1. Proyecto Educativo Institucional (PEI)***

El artículo 37 del reglamento interno del CETPRO Huacho define al PEI como un instrumento de planificación a mediano plazo que brinda orientaciones para elaborar otros instrumentos como el plan anual de trabajo – PAT y el proyecto curricular de la institución – PCI, y el reglamento interno – RI, plan anual de trabajo – PAT vinculados entre sí, para el logro de los objetivos estratégicos y actividades durante el año escolar.

##### ***2.2.4.2.2. Proyecto curricular institucional (PCI)***

El artículo 38 del reglamento interno del CETPRO Huacho señala que el PCI es el instrumento que brinda autonomía funcional que se requiere para alcanzar mayores niveles de calidad; en consecuencia se trata de construir las condiciones que permitan reconocer socialmente las tareas y labor del docente; apoyando con acciones las actividades programadas por la dirección; comisiones y sub comisiones de nuestra institución; para lograr un manejo directo, eficaz y creativo en el proceso de enseñanza y aprendizaje.



#### 2.2.4.2.3. *Plan anual de trabajo (PAT)*

El artículo 40 del reglamento interno del CETPRO Huacho menciona que el plan anual de trabajo de la institución educativa es un instrumento de corto plazo, que es elaborado en concordancia con las normas para la gestión y desarrollo de las actividades educativas y de acuerdo con los 05 compromisos de gestión escolar. Es un instrumento de gestión operativo tal como se menciona en el artículo 40 el cual sirve para concretar los objetivos y componentes estratégicos del PEI. (Diagnóstico, objetivos, metas, actividades, presupuesto, monitoreo y evaluación).

#### 2.2.4.3. **Compromisos para la gestión pedagógica.**

Según el artículo 52 del reglamento interno del CETPRO Huacho los compromisos de gestión pedagógica se estipulan por bimestre y están orientados al logro del aprendizaje, estos compromisos son:

##### 2.2.4.3.1. *Compromiso 1*

Según el reglamento interno del CETPRO Huacho el primer compromiso para la gestión pedagógica o académica trata sobre el progreso anual de aprendizajes de todos los estudiantes de la institución educativa.

- El objetivo de este compromiso es que los estudiantes de la IE mejoren sus resultados de aprendizaje respecto al año anterior. Para el cumplimiento de este objetivo se debe:
  - Analizar y reflexionar sobre los resultados de las actas de evaluación y el rendimiento general de sus estudiantes, prácticas preprofesionales y/o pasantías.
  - Establecer objetivos y metas para lograr la mejora de los estudiantes.

#### 2.2.4.3.2. **Compromiso 2**

El compromiso 2 se define en el artículo 52 del reglamento interno del CETPRO Huacho el cual trata sobre la Retención Anual de Estudiantes en la IE.

El objetivo de este compromiso es mantener el número de estudiantes matriculados al inicio del año escolar, para el cumplimiento de este compromiso se tiene definido en el reglamento lo siguiente:

- Matricular oportunamente a sus estudiantes y realizar el reporte a las instancias superiores.
- Analizar el reporte de estudiantes que se han retirado o están en riesgo de ser retirados, identificando las causas de abandono de la I.E.
- Controlar la asistencia de estudiantes permanentemente.

#### 2.2.4.3.3. **Compromiso 3**

El compromiso 3 del reglamento interno del CETPRO Huacho detalla sobre el Cumplimiento de la Calendarización Planificada En La Institución Educativa.

El objetivo de este compromiso es realizar todas las actividades planificadas (sesiones de aprendizaje, jornadas de reflexión, entre otras) para el año escolar.

Entre los deberes de la I.E. para el cumplimiento de este compromiso se señala que se debe realizar una jornada de reflexión por semestre con los resultados del semestre anterior.

#### 2.2.4.4. **Calendarización.**

Según el artículo 53 del reglamento interno del CETPRO Huacho la calendarización comprende dos semestres, para el cumplimiento de 1200 horas, de 600 horas por semestre, los que quedan distribuidos: I semestre: Marzo a julio y II semestre: Agosto a diciembre.

### **2.2.5. Matrícula**

Según el reglamento interno del CETPRO “Huacho”, la matrícula es el proceso académico en el cual un estudiante adquiere derechos y deberes debiendo cumplir para tal fin requisitos exigidos por el CETPRO. Algunas de las características que detalla el reglamento interno del CETPRO “Huacho” respecto a la matrícula son las siguientes:

- La matrícula es gratuita y no está sujeta a pagos o pensiones mensuales, bajo responsabilidad administrativa.
- Como requisito para la matrícula en los ciclos básicos y medio se necesita una copia del DNI, haber cumplido 14 años al inicio del módulo a matricularse.
- Esta matrícula debe ser aprobada por el director y subdirector académico quienes firmarán la nómina para darle el valor oficial.
- Los docentes son responsables de verificar los datos de sus estudiantes.

#### **2.2.5.1. Las vacantes**

El número de estudiantes matriculados por módulo es de: 20 estudiantes y/o puede variar de acuerdo con otras necesidades e implementación del aula-taller.

#### **2.2.5.2. Responsables de la matrícula**

Estos responsables según reglamento son la directora, la subdirección académica, la jefatura de taller y docentes asignados para tal función.

#### **2.2.5.3. Traslados**

Para el traslado de los estudiantes se requiere una copia de DNI, dos fotografías carné actualizadas y la constancia de estudios y/o certificados de capacitación técnica de los módulos cursados.

### **2.2.6. Distribución de carga lectiva**

(K Dictionaries Ltd, 2013), define lectivo como el tiempo que se destina a impartir enseñanza en una institución educativa.

(Universidad Nacional Federico Villareal, 2012), la carga electiva es la actividad académica que desarrolla el docente en el proceso de la enseñanza-aprendizaje de acuerdo con los contenidos temáticos propuestos, lo que conforma el total de horas de clases.

(Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2016), define en su reglamento para la actividad académica docente a las horas lectivas como el periodo de tiempo destinado a la formación y docencia.

Las horas lectivas que se deben cumplir de manera presencial por asignatura en el CETPRO Huacho dependerán al tipo que correspondan, pudiendo ser catalogadas como curso o módulo, la suma de las horas lectivas por especialidad deberá coincidir con un total de 1200 horas comprendidas en dos semestres; cantidad que se indica en el reglamento interno del CETPRO Huacho, siendo estas 1200 horas distribuidas entre módulos y cursos por una cantidad de 600 horas por semestre. Es así como funciona el proceso de distribución de carga lectiva en el CETPRO Huacho.

#### **2.2.6.1. Curso**

El CETPRO Huacho define como curso a una asignatura de tipo electivo para una determinada especialidad la cual comprende de 60 a 160 horas.

#### **2.2.6.2. Módulo**

El CETPRO Huacho define como módulo a una asignatura de carácter obligatorio para una determinada especialidad la cual comprende de 200 a 400 horas.

### **2.2.7. Ingreso de notas**

En el CETPRO Huacho el ingreso de notas es el proceso en el cual el docente a cargo de una asignatura específica evalúa en una escala de 0 a 20 el desempeño de los estudiantes en base a diferentes criterios preestablecidos; dicha evaluación se verá reflejada en el registro académico correspondiente del docente, el cual tendrá que ser remitido a dirección para su respectiva aprobación, posterior a ello no habrá lugar a actualización.

#### **2.2.7.1. Criterios de evaluación**

En el CETPRO Huacho estos criterios son actitudes que el docente preestablece para evaluar el desempeño y habilidad de los alumnos frente a una asignatura.

#### **2.2.7.2. Escala de calificación**

En el CETPRO Huacho la escala de calificación para cualquier criterio es de 0 a 20, siendo 11 la nota mínima aprobatoria.

#### **2.2.7.3. Acta de evaluación**

Es el documento oficial donde se estipula las notas de los alumnos por parte del docente a cargo de una determinada asignatura.

### **2.3. Definiciones conceptuales**

#### **2.3.1. Open source**

(Perez Porto & Gardey, 2012), son los programas informáticos que permiten el acceso a su código de programación, lo que facilita modificaciones por parte de otros programadores ajenos a los creadores.

#### **2.3.2. Control de versiones**

(Chacon & Straub, 2018), definen al control de versiones como un sistema que registra los cambios realizados sobre un archivo o conjunto de archivos a lo largo del tiempo, de modo que puedas recuperar versiones específicas más adelante. Un control de

versiones te permite revertir el proyecto a un estado anterior, además de que si se pierde la información se puede recuperar muy fácilmente.

### **2.3.3. Heroku**

(SalesForce, 2018), define a Heroku como una plataforma en la nube basada en un sistema de contenedor administrado, con servicios de datos integrados y un poderoso ecosistema, para implementar y ejecutar aplicaciones modernas. La experiencia del desarrollador de Heroku es un enfoque centrado en la aplicación para la entrega de software, integrando con las herramientas y flujos de trabajo para desarrolladores más populares de la actualidad.

### **2.3.4. Laravel**

(Richos Organization, 2011), Laravel es un Framework para el lenguaje de programación PHP para aplicaciones web.

### **2.3.5. PHP**

(The PHP Group, 2018), es un lenguaje de programación de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web.

### **2.3.6. GitHub**

(GitHub, Inc., 2018), afirma que GitHub es una plataforma de desarrollo inspirada por la manera en que uno trabaja. Desde open source a negocios, las personas pueden almacenar y revisar código, administrar proyectos y construir software.

GitHub es lo que se conoce como un sistema de control de versiones.

### **2.3.7. Dominio de internet**

Según la (Real Academia Española, 2018), la última acepción para la palabra dominio lo define como la denominación que identifica a un sitio en la red y que indica su pertenencia a una categoría determinada.

### **2.3.8. Algoritmo**

(The Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1990), define al algoritmo como un conjunto finito de reglas bien definidas para la solución de un problema en un número finito de pasos; por ejemplo, una especificación completa de una secuencia de operaciones aritméticas para evaluar el seno de  $x$  a una precisión dada.

### **2.3.9. Código fuente**

(The Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1990), lo define en su glosario de definiciones como instrucciones de computadora y definiciones de datos expresados en una forma adecuada para la entrada a un ensamblador, compilador u otro traductor.

### **2.3.10. JavaScript**

(Mozilla Developer Network, 2018), define a JavaScript como un lenguaje ligero e interpretado, orientado a objetos con funciones de primera clase, más conocido como el lenguaje de script para páginas web, pero también usado en muchos entornos sin navegador, tales como Node.js y Adobe Acrobat. JavaScript como se define es un lenguaje de script multiparadigma, basado en prototipos, dinámico, soporta estilos de programación funcional, orientado a objetos e imperativos.

### **2.3.11. Entorno de desarrollo integrado (IDE)**

Un Integrated Development Environment (IDE) se entiende como un software en donde se realizará la actividad de desarrollo de una manera íntegra.

## **2.4. Formulación de hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

El desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora la gestión académica del CETPRO Huacho, 2019.

#### **2.4.2. Hipótesis específicas**

El desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de distribución de carga lectiva del CETPRO Huacho, 2019.

El desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de matrícula del CETPRO Huacho, 2019.

El desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de ingreso de notas del CETPRO Huacho,2019.



## **CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA**

### **3.1. Diseño metodológico**

#### **3.1.1. Tipo de investigación**

(Egg, 2011), indica que la investigación aplicada está encaminada a la resolución de problemas, que se caracterizan por el interés en la aplicación y uso de los conocimientos y que a su vez buscan modificar, mantener, reformar o cambiar radicalmente algún aspecto de la realidad social.

Es por ello por lo que esta investigación se encuentra dentro del concepto de investigación aplicada ya que busca mejorar la realidad del CETPRO Huacho aplicando los conocimientos mediante la resolución de los problemas existentes.

#### **3.1.2. Nivel de investigación**

(Tam Malaga, Vera, & Oliveros Ramos, 2008), este nivel de investigación aplicativo tiene como objetivo crear nueva tecnología a partir de los conocimientos adquiridos a través de la investigación estratégica para determinar si estos pueden ser de utilidad al ser aplicados para los propósitos definidos.

Es así como esta investigación se encuadra dentro del nivel de investigación aplicativo ya que se plantea la creación de una nueva tecnología.

#### **3.1.3. Diseño de la investigación**

(Ayala Navarro, Paniahua Huerta, & Pérez Díaz, 2010), en un diseño preexperimental se analiza una sola variable y prácticamente no existe ningún tipo de control. No existe la manipulación de la variable independiente ni se utiliza grupo de control.

(Castillo, 2018), menciona que una investigación longitudinal es aquella en la cual se llevan mediciones continuas o repetidas de un fenómeno específico durante un

periodo de tiempo largo. Por lo general son de naturaleza observacional y pueden recopilar datos cualitativos y cuantitativos.

Según la definición mencionada, esta investigación encaja con un diseño preexperimental de **corte longitudinal**.

#### **3.1.4. Enfoque de la investigación**

(Galeano Marín, 2018), define a un estudio de corte cuantitativo como un estudio que pretende explicar una realidad social vista desde una perspectiva externa y objetiva y que trabaja fundamentalmente con el número como el dato cuantificable.

(Ibáñez, 1992), el método de investigación cualitativa es la recogida de información basada en la observación de comportamientos naturales, discursos, respuestas abiertas para la posterior interpretación de significados.

Según este concepto la investigación que se presente tiene un enfoque de investigación cuantitativo ya que busca medir el tiempo de mejora en algunos de los procesos que integran la gestión académica del CETPRO Huacho. A su vez, la investigación posee un enfoque cualitativo ya que se habla de encontrar la manera o la forma en la que se mejora la gestión académica.

### **3.2. Población y muestra**

#### **3.2.1. Población**

(Yanez, 2018), define a la población como una variable relacionada con los objetos o individuos de los cuales se pretende estudiar en una investigación. Cada uno de los elementos de la población se denomina individuos o ítems y estos comparten algunas características.

Para el presente proyecto de investigación se consideran tres poblaciones siendo estas la cantidad de casos que se generan por semestre en los procesos de distribución de carga lectiva, registro de matrícula e ingreso de notas; una población para

cada uno de estos procesos, los cuales influyen directamente en la gestión académica, información que será obtenida de la base de datos del aplicativo que se tiene actualmente en funcionamiento y se detalla en la Tabla 1.

*Tabla 1*

Tamaño de la población por procesos

Proceso	Población
<b>Distribución de carga lectiva</b>	83
<b>Registro de notas</b>	2073
<b>Matrícula</b>	300

Fuente: Elaboración propia

### **3.2.2. Muestra**

Según (Galbiati Riesco, 2017), una muestra es la parte de la población que en efecto se medirá, con el objetivo de obtener información acerca de toda la población, la selección de una muestra se realiza por un procedimiento que asegure que sea representativo de la población.

#### **3.2.2.1. Tipo de muestreo**

(Malhotra, 2008), menciona que un tipo de muestreo es el de tipo probabilístico, el cual consiste en que las unidades del muestreo se seleccionen al azar.

Para los 83 casos que corresponden al proceso de distribución de carga lectiva se consideró toda la población, no existiendo muestra. Para los casos que corresponden a los procesos de matrícula y al ingreso de notas el tipo de muestreo será probabilístico; puesto que todos los elementos tendrán la misma probabilidad de ser elegidos.

### 3.2.2.2. Técnica de muestreo

(Malhotra, 2008), señala que la técnica de muestreo aleatorio simple es una técnica de muestreo de tipo probabilístico donde cada elemento de la población tiene la misma probabilidad de selección.

Es así como la técnica de muestreo que se empleará para los casos que corresponden a los procesos de matrícula y al ingreso de notas del CETPRO Huacho será la técnica de muestreo aleatorio simple ya que cada uno de estos casos será seleccionado de forma aleatoria.

### 3.2.2.3. Tamaño de la muestra

El cálculo del tamaño de la muestra para los casos que corresponden a los procesos de ingreso de notas y matrícula se realizó mediante un software estadístico llamado “Decision Analyst STATS Versión 2.0”.

Debido a que la información de la proporción de la población a tratar no es fiable, según un artículo del sitio web de (University of Valencia, 2018), menciona que la manera más habitual de resolver este problema consiste en colocarse en la situación más desfavorable posible en cuanto a los valores de dicha proporción poblacional. La cual consiste en valorar  $p=q=0.5$  (porcentaje de proporción = 50%) lo que logra establecer la máxima varianza en la población.

*Tabla 2*

Datos ingresados en el software para hallar la muestra de los casos del proceso de matrícula

Dato ingresado en el software	Cantidad
<b>Tamaño de la población</b>	300
<b>Precisión</b>	0.05
<b>Porcentaje de proporción</b>	50%
<b>Nivel de confianza</b>	95%

Fuente: Elaboración propia

Al aplicar los datos se obtuvo el siguiente resultado:

**Decision Analyst STATS™ 2.0**

**Sample Size Determination**  
(Sample Size for Population Percentage Estimates)

**Inputs**

**Universe Size**  
If universe is less than 99,999, replace 99,999 with the smaller number  
300

**Maximum Acceptable Percentage Points of Error**  
5%

**Estimated Percentage Level**  
50%

**Desired Confidence Level**  
95%

**Results**  
The Sample Size Should Be...  
168

**Decision Analyst**  
The global leader in analytical research systems

Calculate Reset Exit

817 640-6166 | www.decisionanalyst.com

Figura 3: Resultado del cálculo del tamaño de la muestra para los casos del proceso de matrícula

Fuente: Software Decision Analyst Stats 2.0

Como resultado se obtiene que el tamaño de la muestra tiene que ser como mínimo 168 casos representativos del proceso de matrícula, considerando el tamaño de una población de 300 casos.

Tabla 3

Datos ingresados en el software para hallar la muestra de los casos del proceso de ingreso de notas.

Dato ingresado en el software	Cantidad
<b>Tamaño de la población</b>	2073
<b>Precisión</b>	0.05
<b>Porcentaje de proporción</b>	50%
<b>Nivel de confianza</b>	95%

Fuente: Elaboración propia

Al aplicar los datos se obtuvo el siguiente resultado:

The screenshot shows the 'Sample Size Determination' window of the Decision Analyst STATS™ 2.0 software. The window title is 'Decision Analyst STATS™ 2.0'. The main heading is 'Sample Size Determination (Sample Size for Population Percentage Estimates)'. The interface is divided into two main sections: 'Inputs' and 'Results'.  
 In the 'Inputs' section, the 'Universe Size' is set to 2073. Below it, a note states: 'If universe is less than 99,999, replace 99,999 with the smaller number'. The 'Maximum Acceptable Percentage Points of Error' is set to 5%. The 'Estimated Percentage Level' is set to 50%. The 'Desired Confidence Level' is set to 95%.  
 In the 'Results' section, the text reads 'The Sample Size Should Be...' followed by a text box containing the value '324'.  
 At the bottom of the window, there are three buttons: 'Calculate', 'Reset', and 'Exit'. The footer of the window displays the contact information: '817 640-6166 | www.decisionanalyst.com'. The Decision Analyst logo and tagline 'The global leader in analytical research systems' are also visible.

Figura 4: Resultado del cálculo del tamaño de la muestra para los casos del proceso de ingreso de notas.

Fuente: Software Decision Analyst Stats 2.0

Como resultado se obtiene que el tamaño de la muestra tiene que ser como mínimo 324 casos representativos del proceso de ingreso de notas, considerando el tamaño de una población de 2073 casos.

En la Tabla 4 se indica el tamaño de la muestra para los procesos de distribución de carga lectiva, matrícula e ingreso de notas.

Tabla 4

Resumen de tamaño de muestra para cada proceso que influye en la gestión académica.

Procesos	Población	Muestra
<b>Distribución de carga lectiva</b>	83	83
<b>Matrícula</b>	300	168
<b>Ingreso de notas</b>	2073	324

Fuente: Elaboración propia

### 3.3. Operacionalización de variables e indicadores

#### 3.3.1. Variables

##### 3.3.1.1. Variable independiente

Aplicativo web

##### 3.3.1.2. Variable dependiente

Gestión académica

#### 3.3.2. Indicadores

Tabla 5:

Operacionalización de variables

Variable	Sub variable	Indicador	Unidad de medida	Técnica	Instrumento
<b>Aplicativo web</b>	Desarrollo e implementación de aplicativo web	Implementado	Implementado	Observación	Hoja de control
			No implementado		
<b>Gestión académica</b>	Proceso de distribución de carga lectiva	Tiempo en la distribución de carga lectiva.	Segundos de duración del proceso.	Observación	Hoja de control
	Proceso de matrícula	Tiempo en el registro de la ficha de matrícula.	Segundos de duración del proceso.	Observación	Hoja de control
	Proceso de ingreso de notas	Tiempo en el manejo de registros de notas.	Segundos de duración del proceso.	Observación	Hoja de control

Fuente: Elaboración Propia

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.4.1. Técnicas a emplear**

La técnica a emplear será el análisis de datos capturados en unas hojas de control de los indicadores de tiempo de las actividades que integran la gestión académica del CETPRO Huacho tales como; el proceso de carga lectiva, el ingreso de notas y el registro de ficha de matrícula antes y después de la implementación del aplicativo web.

#### **3.4.2. Descripción de los instrumentos**

Se utilizará unas hojas de control para obtener la información del tiempo en segundos que tarda un determinado individuo ya sea docente o alumno en realizar una actividad o proceso que influya en la gestión académica del CETPRO Huacho tanto antes y después de la implementación del aplicativo web.

### **3.5. Técnicas para el procesamiento de la información**

Los datos obtenidos de las hojas de control de los tiempos de las actividades serán procesados y analizados estadísticamente por medios electrónicos que comprenden hardware (laptop) y software estadístico (Minitab V.18). Para lo cual se utilizará la técnica estadística de diferencia de medias para datos pareados para procesar cada indicador y verificar si la implementación del aplicativo web mejora el tiempo de las actividades distribución de carga, registro de ficha de matrícula lectiva e ingreso de notas.



## CAPÍTULO 4: RESULTADOS

### 4.1. Desarrollo del aplicativo web

El desarrollo del aplicativo web se realizó utilizando el lenguaje de programación PHP y el Framework de desarrollo Laravel, para las pruebas en entorno local se utilizó XAMPP que es un paquete de software libre, que proporciona las herramientas de MySQL, PHP y el servidor web Apache.

El primer paso del desarrollo fue entender los procesos que integraban la gestión académica del CETPRO Huacho, esto a través de la comunicación directa con los encargados de esta gestión, luego de ello se realizó la planeación del proyecto donde se define el alcance y el tiempo estimado a realizarse, las herramientas de desarrollo y los costos asociados. Cuando se tuvo la aprobación de la planificación se procedió a realizar un modelado de las tablas de base de datos que se utilizarán y que integran la gestión académica del CETPRO Huacho tomando en cuenta el modelo de base de datos que se me brindo para fines de la investigación.

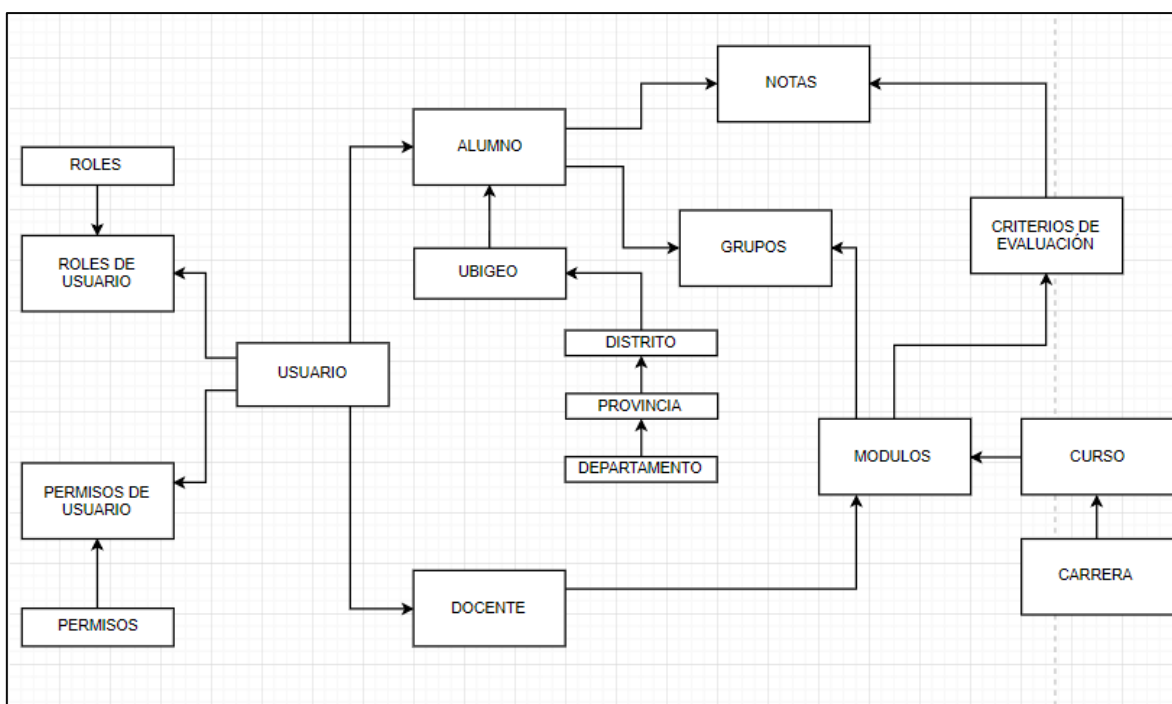


Figura 5: Diagrama de base de datos del aplicativo web.

Con el modelado realizado se procedió con la construcción del aplicativo web utilizando el Framework de Laravel en su versión 5.7 y se utilizaron métodos de desarrollo que el mismo Framework brinda para que este sea mucho más veloz y estandarizado, tales como el manejo del Middleware, protección CSRF, patrón MVC, motor de plantillas Blade, autenticación, entre otros. A su vez, el Framework de Laravel a través de Composer que es un administrador de paquetes para el lenguaje de programación PHP proporciona algunas herramientas que facilitan el desarrollo, como el paquete de Laratrust que se utilizó para manejar los roles y permisos dentro del aplicativo, también se utilizó Bootstrap como herramienta para el desarrollo responsive de las vistas del aplicativo web.

Para llevar un orden en el desarrollo del aplicativo se agrupo los procesos de la gestión académica en módulos que serán desarrollados en orden empezando por distribución de carga lectiva, luego matrícula y finalmente el módulo de ingreso de notas, teniendo en cuenta que para el funcionamiento de cada módulo era necesario tener el módulo anterior desarrollado.

#### **4.1.1. Desarrollo del módulo de distribución de carga lectiva**

Es el primer módulo desarrollado ya que primero se necesitan tener en los registros los cursos y módulos que tiene una carrera para que los alumnos puedan matricularse. No se tuvo que ocupar mucho tiempo para la creación de usuarios, roles y permisos ya que Laravel y Laratrust proporcionan estos requisitos de una manera simple.

Dentro del modelo desarrollado se define a la carrera como las diferentes carreras técnicas que ofrece el CETPRO Huacho, los cursos son las diferentes asignaturas que el alumno deberá llevar para completar la carrera, estos cursos a su vez tienen módulos que para estos fines se le define como el curso mismo, pero en diferentes horarios ya sea mañana, tarde o noche.

El primer paso era aprovechar de una de las herramientas que proporciona el Framework de Laravel para establecer las tablas de la base de datos a través de migraciones.

```
class CreateCoursesTable extends Migration
{
    /**
     * Run the migrations.
     *
     * @return void
     */
    public function up()
    {
        Schema::create('courses', function (Blueprint $table) {
            $table->increments('id');
            $table->string('name');
            //obligatorio, electivo, etc
            $table->string('qualification');
            $table->string('hours_quantity');
            $table->string('description',500);
            $table->integer('career_id')->unsigned();
            $table->foreign('career_id')->references('id')->on('careers');
            $table->string('state');
            $table->string('picture_path')->nullable();
            $table->timestamps();
        });
    }
}
```

Figura 6: Código de las migraciones para crear la tabla de cursos.

Haciendo uso de esta herramienta solo es necesario definir el nombre de la tabla y los campos tanto relacionados como propios de la tabla correspondiente y luego ejecutar el comando de artisan correspondiente para correr las migraciones y que sean plasmadas en la base de datos sin tener que recurrir a sentencias SQL.

Para este módulo solo se necesita ejecutar 3 migraciones principalmente una para los cursos, uno para las carreras y una última para los módulos.

Una vez con las migraciones realizadas se hizo uso de otra de las herramientas que proporciona Laravel denominada Eloquent que es un ORM para manejar de manera sencilla los procesos correspondientes al manejo de base de datos.

```
class Course extends Model
{
    //
    protected $fillable=[
        'name','qualification','hours_quantity','academic_period','description',
        'picture_path','state'
    ];
    public function career(){
        return $this->belongsTo(Career::class);
    }
    public function modules()
    {
        return $this->hasMany(Module::class);
    }
}
```

*Figura 7:* Código del modelo de la tabla Curso usando Eloquent

A través de Eloquent se pueden definir cuáles son los campos que serán llenados a través de nuestro aplicativo y cuál es la estructura que posee la base de datos en cuanto a relaciones ya sea muchos a muchos, uno a muchos o uno a uno; de esta forma la programación se realiza de una manera más sencilla ya que Laravel entiende exactamente la estructura de la base de datos que definimos haciendo uso de Eloquent.

Para este módulo por ejemplo se tiene que una carrera puede tener muchos cursos y dentro de un curso normalmente se compone los módulos de mañana, tarde y noche.

Luego de haber definido el modelo de la base de datos a través de Eloquent se procedió a realizar los controladores necesarios para el aplicativo simultáneamente se trabajó con las vistas haciendo uso del motor de Blade, generalmente en el modelo se manejaron las solicitudes para leer, editar, eliminar y crear registros.

```

public function store(Request $request, Career $career)
{
    //getting the image
    $url=$request->file('picture_path')->getRealPath();
    //storing that bitch
    $course=$career->course()->create([
        'name'=>$request->name,
        'qualification'=>$request->qualification,
        'hours_quantity'=>$request->hours_quantity,
        'description'=>$request->description,
        'state'=>'DISPONIBLE',
        'picture_path'=>Storage::disk('public')->putFile('courses',new File($url))
    ]);
    return redirect()->action('CourseController@show', ['course'=>$course]);
}

```

Figura 8: Código del controlador para registrar un nuevo curso.

El desarrollo de controladores fue tarea sencilla gracias a las múltiples herramientas que Laravel proporciona, a su vez estas son herramientas estandarizadas por lo que su entendimiento para otros programadores sería de fácil entendimiento.

Para guardar imágenes dentro del aplicativo se utilizó por ejemplo el sistema de almacenamiento “Storage” que proporciona Laravel.

El motor de plantillas Blade y el Framework Bootstrap hicieron que el tema del Frontend sea tarea sencilla ya que proporcionan estándares y gran cantidad de documentación.

```

create.blade.php x
</tr>
</thead>
<tbody>
    @foreach ($career->course as $course)
        <tr>
            <td>{{ $course->name }}</td>
            <td>{{ $course->qualification }}</td>
            <td>{{ $course->hours_quantity }}</td>
            <td>{{ $course->state }}</td>
            <td>
                <a href="{{ route('course.show',$course) }}" class="btn btn-pri
                <a href="" class="btn btn-warning btn-sm"><i class="fa fa-penci
            </td>
        </tr>
    @endforeach
</tbody>
</table>

```

Figura 9: Código de la vista de creación de cursos usando Blade.

Finalmente, otro punto importante que proporciona Laravel para facilitar el desarrollo es el routing o enrutamiento, esto permite asociar una determinada vista a un controlador con los métodos GET o POST según corresponda.

```
Route::group(['prefix' => 'course', 'as' => 'course.'], function() {
    Route::get('/', ['uses' => 'CourseController@index'])->name('index');
    Route::get('/create/{career}', ['uses' => 'CourseController@create'])->name('create');
    Route::post('/store/{career}', ['uses' => 'CourseController@store'])->name('store');
    Route::get('/show/{course}', ['uses' => 'CourseController@show'])->name('show');
    Route::get('/edit/{course}', ['uses' => 'CourseController@edit'])->name('edit');
    Route::post('/update/{course}', ['uses' => 'CourseController@update'])->name('update');
});
```

Figura 10: Código del routing para cursos.

A continuación, se muestra una pequeña parte de la pantalla o vista que servirá tanto para alumnos o estudiantes visualizar las carreras que existen o están disponibles en el CETPRO Huacho.

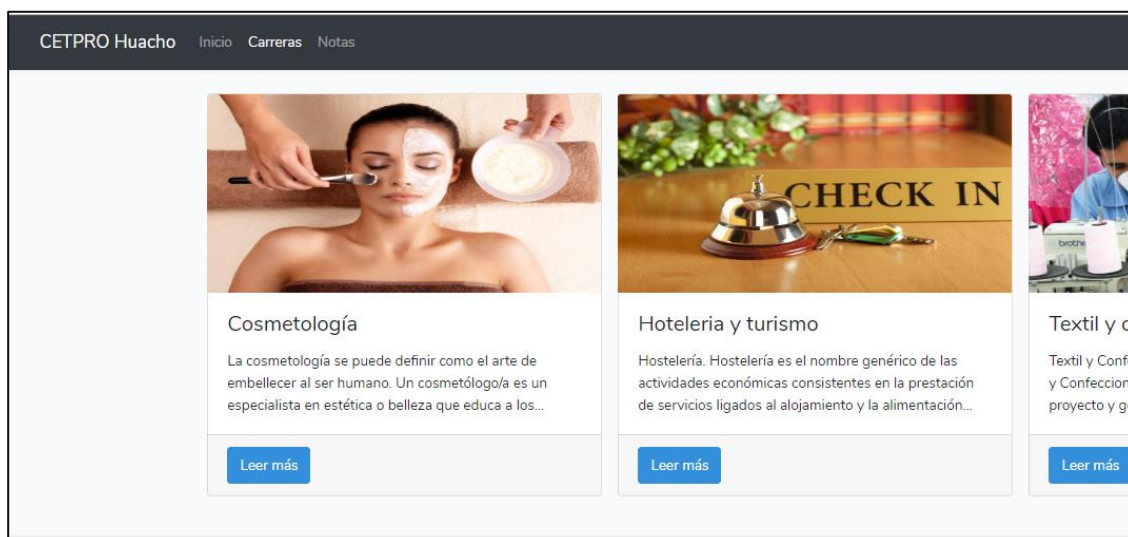



Figura 11: Vista de las carreras del CETPRO Huacho en el aplicativo web.

Cuando deseen más información de la carrera simplemente tendrán que seleccionar la carrera de su interés y se podrán visualizar todos los cursos que posee esta carrera.






**Cosmetología**

La cosmetología se puede definir como el arte de embellecer al ser humano. Un cosmetólogo/a es un especialista en estética o belleza que educa a los clientes en el tratamiento de las uñas, la piel y el cuero cabelludo.

[Registrar nuevo curso](#)

**Modulos:**

	<p>Cartas pintadas</p> <p>OBLIGATORIO</p>	Total de horas: 100	Turnos:
	<p>Estilista de tratamiento capilar y corte de cabello</p> <p>OBLIGATORIO</p>	Total de horas: 400	Turnos:
	<p>Estilista de tratamiento capilar y corte de cabello</p> <p>OBLIGATORIO</p>	Total de horas: 410	Turnos: MAÑANA TARDE

[Matricularme](#)

*Figura 12:* Vista de detalle de una carrera en el aplicativo web.

Como ya se mencionó un curso tiene varios módulos por lo que si desean visualizar si un curso está disponible en el horario deseado solo necesitan seleccionar el módulo de interés y se podrá visualizar las fechas de inicio, así como también el docente a cargo del curso.



*Figura 13:* Vista de detalle en un curso del CETPRO Huacho

Es en esta vista que se vio por conveniente incluir la opción de matrícula para que más adelante el alumno pueda matricularse en el módulo que desea.


Por supuesto toda esta información primero deberá ser suministrada por los administradores del CETPRO Huacho en una única vista que será utilizada para la distribución de la carga lectiva.

*Figura 14:* Vista de creación de un curso en el aplicativo web.



En esta vista se podrá crear, actualizar, editar, visualizar los cursos correspondientes a una carrera, asignar un docente y una cantidad de horas específicas, a su vez también podrán registrar los horarios o módulos que tiene un curso.

Visualizar curso



Nombre	Estilista de tratamiento capilar y corte de cabello
Calificación	Obligatorio ▼
Cantidad de horas	410
Descripción del curso	Los "masajes" capilares también se asocian comúnmente a tratamientos para evitar o prevenir la pérdida de pelo. Sin embargo, sólo son efectivos si el tratamiento produce un aumento de la irrigación sanguínea del cuero cabelludo gracias a la acción de vasodilatadores.

Editar

*Figura 15:* Vista de detalle de un curso en el aplicativo web.

De esta manera se cumplió con los requerimientos para el módulo de distribución de carga lectiva.

#### **4.1.2. Desarrollo del módulo de matrícula**

Una vez con un catálogo de carreras, cursos y módulos creados se pudo realizar el módulo de matrícula en donde el alumno tendrá que ingresar sus datos en una

ficha de información personal como uno requisito previo para que pueda matricularse en el curso de su agrado.

El desarrollo de este módulo siguió el mismo flujo de trabajo que el módulo anterior empezando por las migraciones, luego la definición del modelo y luego se trabajó las vistas y los controladores.

Los archivos de migración necesarios para este módulo fue uno para los alumnos y otro para los grupos. Un grupo será un conjunto de alumnos matriculados o interesados en un módulo específico.

```
public function up()
{
    Schema::create('students', function (Blueprint $table) {
        $table->increments('id');
        $table->string('student_code')->unique();
        $table->string('external_student_code')->nullable();
        $table->date('birthday_date');
        $table->boolean('gender')->default(0);
        $table->string('civil_status');
        $table->string('document_type');
        $table->string('document_number')->unique();
        $table->string('education_level');
        $table->boolean('worker')->default(0);
        $table->string('occupation')->nullable();
        $table->string('phone_number')->nullable();
        $table->string('cellphone_number');
        $table->string('meet_way');
        $table->string('photo_path')->nullable();
        $table->integer('user_id')->unsigned();
        $table->foreign('user_id')->references('id')->on('users');
        $table->timestamps();
    });
}
```

Figura 16: Código para las migraciones de la tabla de alumnos.

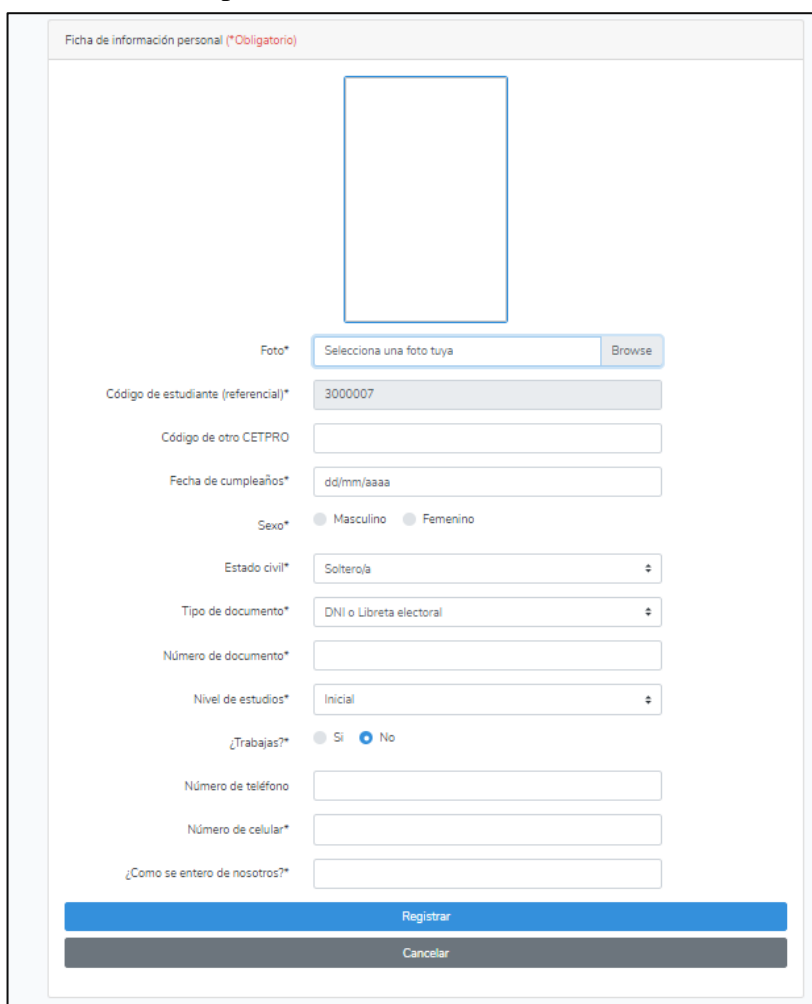
Los datos necesarios para la ficha de información personal se realizaron tomando en cuenta los datos solicitados hasta la actualidad en el software que ya se tiene para que de esta manera se pueda seguir con un estándar.

Luego de ejecutar el comando para definir las migraciones en la base de datos se procedió a realizar la definición de la estructura de la base de datos a través de Eloquent. Para este caso la tabla grupos es una tabla intermedia entre módulos y alumnos, es decir estas dos tablas poseen una relación de muchos a muchos por lo que en Eloquent se define a la tabla grupos como un “Pivot” o pivote.

```
class Group extends Pivot
{
    protected $fillable=[
        'enrollment_confirmation', 'state'
    ];
}
```

Figura 17: Código del modelo para la tabla grupos usando Eloquent.

Como en el módulo anteriormente desarrollado ya se había definido cual será la vista donde se matricularían los alumnos solo se tuvo que tomar énfasis en la vista de la ficha de información personal.



Ficha de información personal (\*Obligatorio)

Foto\*

Código de estudiante (referencial)\*

Código de otro CETPRO

Fecha de cumpleaños\*

Sexo\*  Masculino  Femenino

Estado civil\*

Tipo de documento\*

Número de documento\*

Nivel de estudios\*

¿Trabajas?\*  Sí  No

Número de teléfono

Número de celular\*

¿Como se entero de nosotros?\*

Figura 18: Vista de registro de la ficha de información personal

Esta ficha es el único requisito que se le solicitará a cualquier usuario para que pueda matricularse en un curso a través de la vista que ya se había desarrollado en el módulo anterior.

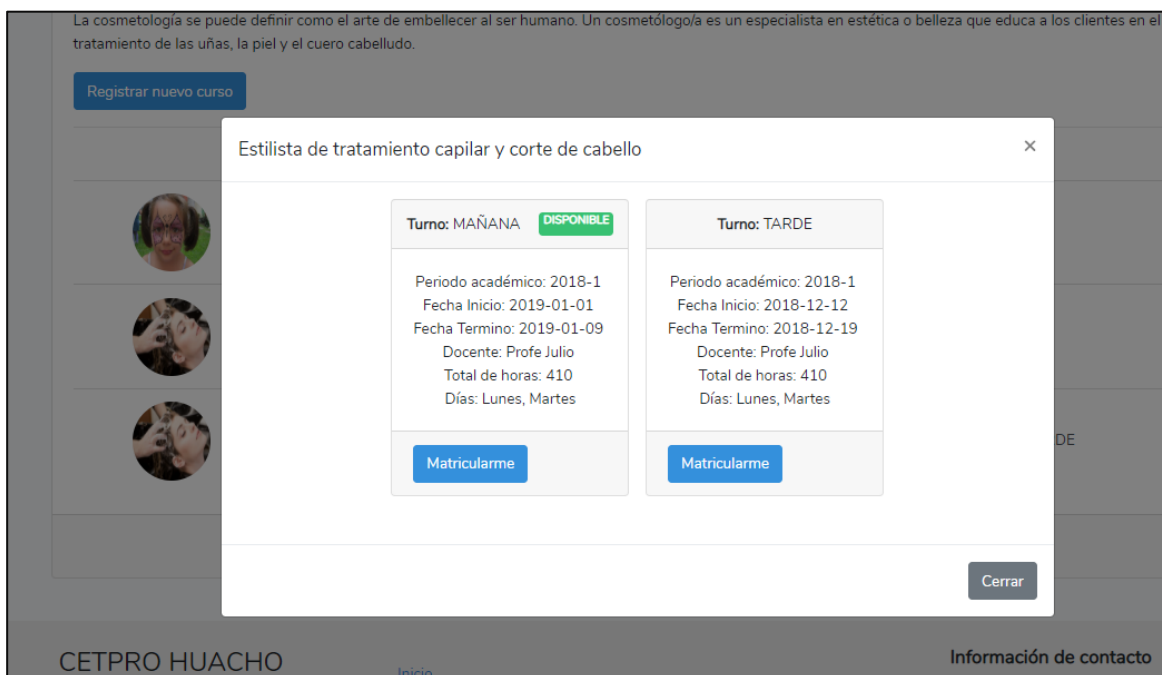


Figura 19: Vista para matrícula en un curso en el aplicativo web.

Cuando el alumno se matricula automáticamente ya está apto para dirigirse al CETPRO Huacho y proceder con el pago de la matrícula, caso contrario a este alumno solo se le registra como un interesado en el curso y se le podrá enviar recordatorios por su cuenta de correo con la que se registró.

#### 4.1.3. Desarrollo del módulo de notas

Es quizás el módulo que significó mayor dificultad ya que se había tener que validado el correcto funcionamiento de los dos módulos anteriores.

Al igual que los otros módulos lo primero que se realizó fueron los archivos de migraciones los cuales solo involucraban uno para los criterios de evaluación y otros para las notas en sí. Es decir, un alumno podía ser evaluado en uno o más criterios de evaluación los cuales eran definidos por el docente para un curso en específico.

```

public function up()
{
    Schema::create('scores', function (Blueprint $table) {
        $table->increments('id');
        $table->double('score');
        $table->integer('student_id')->unsigned();
        $table->integer('evaluation_id')->unsigned();
        $table->foreign('student_id')->references('id')->on('students');
        $table->foreign('evaluation_id')->references('id')->on('evaluations');
        $table->timestamps();
    });
}

```

Figura 20: Código para las migraciones de la tabla de notas.

Esto fue plasmado igualmente haciendo uso de Eloquent, la tabla de notas o scores es una tabla intermedia entre estudiantes y criterios de evaluación.

```

class Score extends Pivot
{
    protected $fillable=[
        'score'
    ];
}

```

Figura 21: Código del modelo para la tabla notas usando Eloquent.

Dentro de los controladores para este módulo se tuvo en cuenta que se debía dividir el hecho de que un alumno podía visualizar solo sus notas mientras el profesor podía visualizar las notas de todos sus alumnos individualmente o por grupo y a su vez poder crear y actualizar nuevos registros para las notas. Esto se volvió una tarea sencilla con el manejo de roles y permisos que proporciona el paquete Laratrust.

```

public function store(Request $request, Student $alumno, Evaluation $evaluation, Module $module)
{
    //PARA ALMACENAR NUEVOS REGISTROS UTILIZAR UPDATE OR CREATE PARA LAS NOTAS
    $score=DB::table('scores')->updateOrInsert([
        'student_id'=>$alumno->id,
        'evaluation_id'=>$evaluation->id
    ],
    [
        'student_id'=>$alumno->id,
        'evaluation_id'=>$evaluation->id,
        'score'=>$request->score
    ]);
    return redirect()->action('ScoreController@show',['alumno'=>$alumno,'module'=>$module]);
}

/**
 * Display the specified resource.
 *
 * @param  \App\Score  $score
 * @return \Illuminate\Http\Response
 */
public function show(Student $alumno, Module $module)
{
    $evaluations=$module->evaluations;
    $course=$module->course;
    $teacher=$module->teacher;
    $students=$module->students;
    $scores=DB::table('scores')->get();
    return view('score.teacher.show',compact('evaluations','module','course','teacher','students','scores','alumno'));
}

```

Figura 22: Código del controlador del módulo de notas.

De esta forma un alumno podía visualizar todas sus notas en los diferentes cursos en los que se había matriculado y si en el caso se había matriculado a cursos de distintas carreras poder hacerlo sin ninguna dificultad.

Notas

los alumnos podrian llevar mas de dos carreras, click sobre ver detalle para visualizar la información del curso como el docente, periodo, etc y el detalle de los criterios y la puntuación que se tien registrada

**Turismo y Hoteleria**

Curso	Nota	Acciones
Reposteria	20	Ver detalle
Reposteria	20	Ver detalle

**Administración y comercio**

Curso	Nota	Acciones
Reposteria	20	Ver detalle
Reposteria	20	Ver detalle

Figura 23: Vista para las notas del alumno en el aplicativo web.

El docente a su vez puede actualizar las notas de cada uno de los alumnos que pertenecen a un determinado curso el cual brinda, teniendo en cuenta que todos los alumnos deben ser calificados con todos los criterios de evaluación que se han definido para el curso.

pilar y corte de cabello

Fecha de termino: 2019-01-09  
Turno: MAÑANA

Notas

Acciones	Alumno	C1	C2	C3	Final
Ver	Juan Aguilar Perez	20	18	-	Prom
Ver	María Rivas Plata	-	-	-	Prom

Cerrar acta

Figura 24: Vista para edición y registro de notas para el docente dentro del aplicativo web.

Todo esto lo podrá realizar desde una única pantalla para que sea mucho más fácil el ingreso de notas.

The screenshot shows a form titled 'Detalle de notas' with the instruction 'Porfavor actualiza las notas del Alumno' and the student's name 'Alumno: Juan Aguilar Perez'. The form contains three rows of input fields and checkboxes:

Actividad	Nota	Estado
Examen 2	<input type="text" value="20"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Práctica calificada	<input type="text" value="18"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo del libro	<input type="text"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 25: Vista de actualización de notas de un alumno.

Finalmente, estas notas pueden ser visualizadas por el personal encargado de la gestión académica, así como también establecer un tiempo para que los docentes puedan cerrar sus registros de notas.

The screenshot shows a table titled 'Notas' with the following data:

Acciones	Alumno	C1	C2	C3	Final
<input type="button" value="Ver"/>	Juan Aguilar Perez	20	18	-	Prom
<input type="button" value="Ver"/>	María Rivas Plata	-	-	-	Prom

At the bottom right of the table, there is a blue button labeled 'Cerrar acta'.

Figura 26: Vista general de notas de alumnos de un grupo en el aplicativo web.

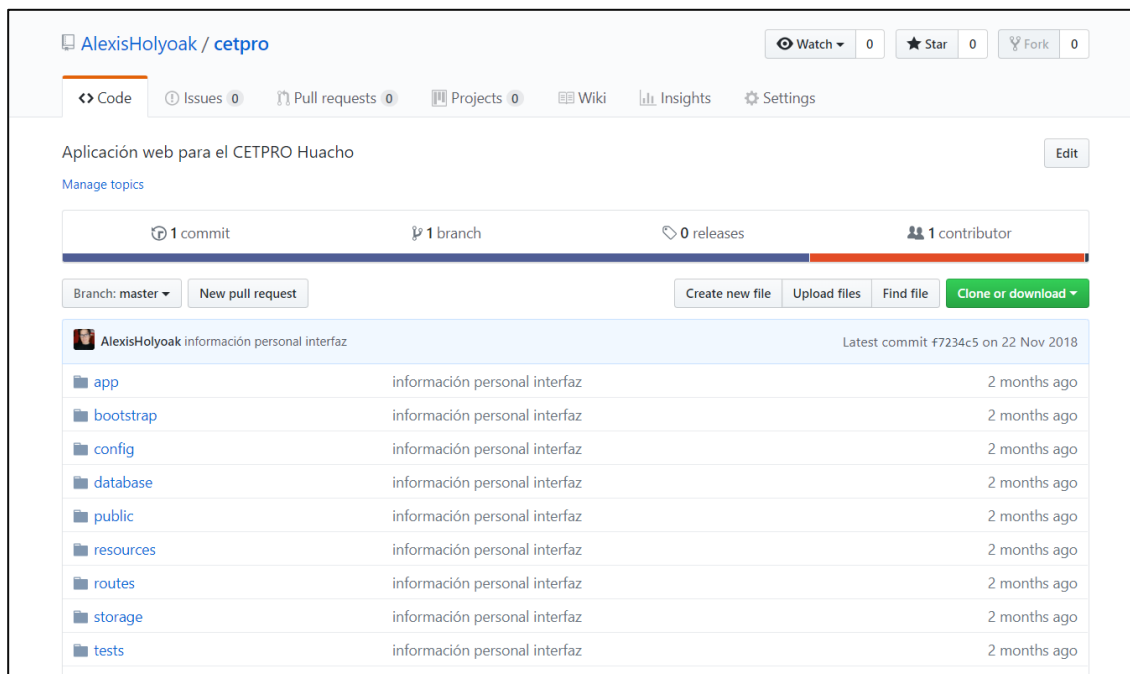
#### 4.2. Implementación del aplicativo web

Generalmente la implementación de un aplicativo en la web es una tarea complicada, pero haciendo uso de la computación en la nube este paso fue una tarea sencilla. Se utilizó Github para tener un control de las versiones del aplicativo y visualizar

el avance del desarrollo y en caso de errores simplemente volver a una versión estable sin ninguna dificultad, a su vez se utilizó Heroku ya que con esta plataforma como servicio se probó el aplicativo y se validó que pueda servir en cualquier servicio de alojamiento.

#### 4.2.1. Manejo de versiones en Github

A lo largo de toda la fase de desarrollo se fueron actualizando y añadiendo los cambios utilizando el control de versiones de Github.



*Figura 27:* Repositorio del aplicativo web en Github.

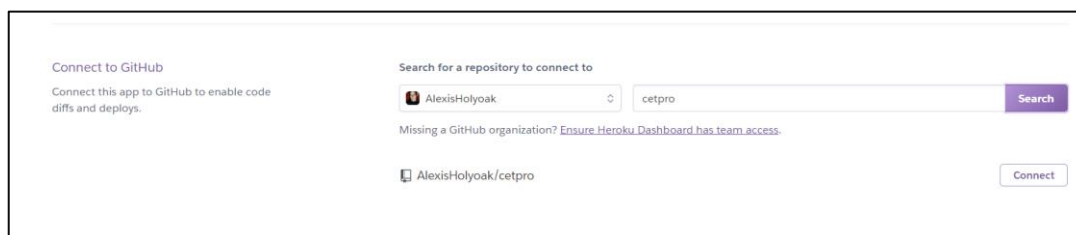
Esto ayudó a tener un seguimiento del avance del desarrollo del aplicativo y poder volver a una versión anterior en caso de algún problema. Todo el código del aplicativo esta alojada en GitHub y puede ser visualizado por cualquier persona para que esta pueda sugerir cambios o mejoras al aplicativo, abriendo así la opción de trabajo en colaborativo.

#### 4.2.2. Despliegue del aplicativo en Heroku

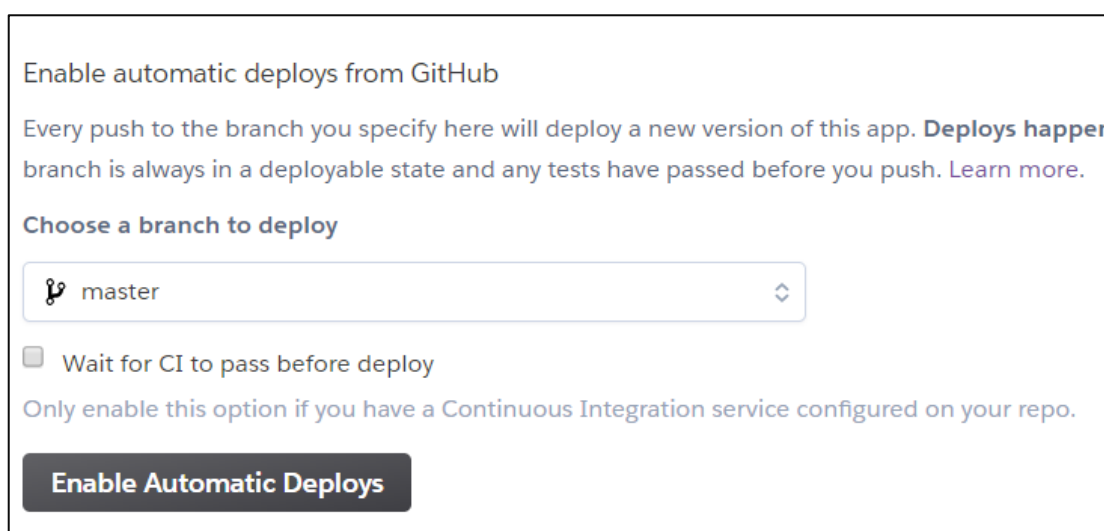
Heroku es una plataforma como servicio que proporcionó una manera sencilla de realizar los despliegues en la web del aplicativo, con unas pequeñas configuraciones la tarea de realizar el despliegue era cuestión de un clic, ya que Heroku



proporciona la interacción con Github, de ese modo cualquier cambio que se realizaba en Github podía ser automáticamente desplegado utilizando Heroku para que así se pueda visualizar y probar.



*Figura 28:* Interacción de Github y Heroku.



*Figura 29:* Despliegues automáticos en Heroku.

Una vez realizado el despliegue de todos los módulos que involucran la gestión académica se proporcionó a los encargados del CETPRO para que puedan dar el visto bueno o sugerir cambios.

#### **4.3. Medición del proceso de distribución de carga lectiva con aplicativo web desarrollado e implementado y sin aplicativo web desarrollado ni implementado**

Para lograr la medición de este proceso y evaluar si existe mejora o no con el aplicativo web se le solicitó al encargado de esta actividad realizar el registro de 83 cursos que corresponden a una respectiva carrera técnica, estableciendo las fechas de inicio y conclusión, las horas y el profesor asignado al curso, gracias al aplicativo se resaltó por

parte del encargado que los docentes podrán visualizar sus horas de trabajo correspondientes en tiempo real y poder también brindar sugerencias o corregir en caso de errores al encargado de esta gestión.

Los resultados de la medición del proceso distribución de carga lectiva con aplicativo web desarrollado e implementado y sin aplicativo web desarrollado ni implementado se presentan en la tabla 6, tabla 7, tabla 8 y tabla 9.

Tabla 6: Resultados de la medición del proceso de distribución de carga lectiva con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de distribución de carga lectiva	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
1	20	63
2	19	55
3	39	38
4	39	40
5	28	45
6	26	50
7	39	57
8	14	53
9	17	51
10	27	61
11	14	55
12	18	44
13	12	43
14	40	40
15	16	41
16	34	47
17	12	39
18	11	56
19	25	67
20	19	60
21	20	58
22	27	60

Tabla 7: Resultados de la medición del proceso de distribución de carga lectiva con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de distribución de carga lectiva	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
23	29	75
24	26	73
25	31	50
26	35	40
27	19	45
28	15	46
29	21	56
30	31	47
31	28	39
32	32	47
33	11	49
34	13	51
35	21	43
36	18	46
37	27	49
38	10	52
39	28	39
40	29	43
41	22	36
42	17	50
43	21	57
44	26	49

Tabla 8: Resultados de la medición del proceso de distribución de carga lectiva con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de distribución de carga lectiva	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
45	29	57
46	14	56
47	15	60
48	30	80
49	32	74
50	12	59
51	12	60
52	11	61
53	17	63
54	36	70
55	14	59
56	28	58
57	33	61
58	26	72
59	13	59
60	29	58
61	22	77
62	32	62
63	30	67
64	27	69
65	11	41
66	35	47

Tabla 9: Resultados de la medición del proceso de distribución de carga lectiva con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de distribución de carga lectiva	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
67	39	81
68	23	41
69	39	40
70	16	39
71	23	41
72	11	46
73	30	49
74	27	50
75	19	55
76	31	56
77	21	54
78	22	50
79	10	51
80	13	60
81	31	55
82	40	52
83	29	57

#### **4.4. Medición del proceso de matrícula con aplicativo web desarrollado e implementado y sin aplicativo web desarrollado ni implementado**

Usando las hojas de control se registró el tiempo en que tardaban los alumnos en realizar su matrícula en el centro de estudios, con ayuda de una calculadora y Google Maps se tuvo en cuenta la distancia del CETPRO Huacho con la dirección de residencia del alumno la cual proporciona al momento de completar su ficha de información personal ya que el tiempo en que el alumno tarda en realizar su matrícula empieza a transcurrir desde el momento en que surge su interés en un curso.

Con el aplicativo web implementado el alumno pudo ser capaz de matricularse instantáneamente en cualquier lugar por lo que el tiempo solo era el cual el alumno permanecía dentro del aplicativo web hasta realizar su matrícula, esta acción de matrícula también la puede realizar el mismo personal que lo ha venido haciendo a lo largo de los años generando una cuenta automáticamente para que el alumno pueda realizar cualquier corrección si es necesaria.

Debido a que el formulario del aplicativo que ya maneja el CETPRO Huacho y el aplicativo web implementado contienen los mismos datos el tiempo que tardan en ser completados será el mismo, pero dependerá de la capacidad del alumno de manejar la web si se encuentra una diferencia. Sin embargo, el tiempo en que el alumno tardaba en salir de su residencia para dirigirse al centro de estudios con la única finalidad de matricularse y llenar su ficha de información personal era increíblemente alto por lo que es aquí donde se encontró una mayor variación en el tiempo debido a que el nuevo aplicativo facilita el acceso a este requerimiento para los alumnos. Los resultados de la medición del proceso matrícula con aplicativo web desarrollado e implementado y sin aplicativo web desarrollado ni implementado se presentan en la tabla 10, tabla 11, tabla 12, tabla 13, tabla 14, tabla 15, tabla 16 y tabla 17.

Tabla 10: Resultados de la medición del proceso matrícula con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de matrícula	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
1	44	1000
2	75	1650
3	77	1745
4	61	1229
5	56	1615
6	59	1452
7	37	1866
8	75	1594
9	30	1226
10	31	1360
11	70	1457
12	49	1826
13	40	951
14	50	1827
15	41	1474
16	45	1553
17	35	936
18	74	1238
19	46	1535
20	77	1605
21	40	1390
22	72	977



Tabla 11: Resultados de la medición del proceso matrícula con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de matrícula	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
23	62	1690
24	48	1492
25	43	1553
26	76	1444
27	58	1144
28	30	1521
29	55	1265
30	58	1049
31	69	1870
32	71	1822
33	42	1385
34	57	1780
35	56	1503
36	54	1248
37	44	1734
38	66	1081
39	68	1526
40	68	1791
41	36	1284
42	50	1009
43	53	1738
44	54	1435

Tabla 12: Resultados de la medición del proceso matrícula con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de matrícula	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
45	68	1632
46	63	902
47	80	1367
48	45	1446
49	79	1620
50	47	1680
51	35	1116
52	59	1873
53	69	1840
54	37	1918
55	69	1097
56	53	1920
57	60	1205
58	46	1648
59	52	1485
60	65	949
61	61	1705
62	55	1892
63	45	1886
64	47	1872
65	73	1873
66	57	1903

Tabla 13: Resultados de la medición del proceso matrícula con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de matrícula	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
67	44	1960
68	58	1721
69	53	1744
70	54	1393
71	44	1229
72	65	1225
73	79	1473
74	80	1741
75	70	933
76	58	929
77	47	1060
78	46	1791
79	50	1424
80	48	1353
81	53	1393
82	66	968
83	70	1652
84	36	1671
85	31	976
86	56	1644
87	37	1912
88	36	1273

Tabla 14: Resultados de la medición del proceso matrícula con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de matrícula	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
89	45	1343
90	34	1286
91	77	1488
92	51	903
93	46	939
94	43	1615
95	74	1405
96	38	1183
97	63	1599
98	75	1060
99	46	1609
100	48	1823
101	55	927
102	39	1881
103	54	1569
104	47	1202
105	65	1399
106	35	1425
107	42	914
108	77	1252
109	37	1702
110	58	1511

Tabla 15: Resultados de la medición del proceso matrícula con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de matrícula	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
111	61	1971
112	72	1821
113	32	924
114	57	1670
115	61	1778
116	79	1684
117	34	1112
118	69	1887
119	50	1610
120	32	1710
121	45	1383
122	52	1817
123	62	1376
124	30	1534
125	35	1917
126	69	1135
127	79	1205
128	64	1351
129	40	1238
130	75	1380
131	40	1258
132	67	1066

Tabla 16: Resultados de la medición del proceso matrícula con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de matrícula	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
133	74	1187
134	61	1698
135	47	968
136	50	1998
137	39	1905
138	62	1356
139	79	1885
140	65	1933
141	52	1065
142	42	1395
143	44	937
144	53	1221
145	63	1731
146	72	1437
147	40	1207
148	43	1727
149	47	1366
150	36	1290
151	70	1212
152	56	1108
153	64	1218
154	70	1064

Tabla 17: Resultados de la medición del proceso matrícula con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de matrícula	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
155	32	1433
156	30	1919
157	52	1155
158	58	1778
159	56	1491
160	47	1009
161	50	953
162	66	1437
163	56	1726
164	33	1001
165	37	1649
166	64	1216
167	50	1192
168	61	1160

#### **4.5. Medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web desarrollado e implementado y sin aplicativo web desarrollado ni implementado**

El ingreso de notas generalmente el docente lo registra al final de un periodo académico, esto debido a que con el aplicativo que se manejaba era demasiada carga para el personal encargado de subir las notas, es por ello que con el nuevo aplicativo web los profesores ahora son capaces de registrar notas instantáneamente desde el salón, reduciendo así el tiempo de desplazamiento de las aulas hasta la oficina de gestión académica para tener que subir notas, a su vez esto disminuye la carga de trabajo del encargado de esta gestión ya que no tendrá que hacerlo, sino que los docentes serán capaces de hacerlo por su cuenta y llevar un control mucho mejor que el que llevan mediante hojas de papel de las notas de sus alumnos.

A su vez, los alumnos con el nuevo aplicativo web implementado pueden ir visualizando las notas conforme el docente las va actualizando al sistema para que puedan evaluar su desempeño en los trabajos, exámenes o practicas realizadas. Esto añade también la posibilidad de que los padres de familia puedan visualizar las notas de sus hijos sin tener que acercarse al centro de estudios, sino que solamente tendrán que iniciar en el aplicativo web.

El ingreso de notas que se ha venido realizando a lo largo de los años antes de la implementación del aplicativo web no registraba los criterios de evaluación que el docente tomaba en cuenta para calificar el desempeño de un alumno, ya que actualizar los registros de cada uno de las notas obtenidas en un criterio de evaluación era demasiado trabajo, por lo que solo se utilizaban las notas en promedio para los registros, esto es una gran limitante para los alumnos que desean visualizar sus debilidades y una falta al trabajo del docente por lo que el nuevo aplicativo web ya permite con mucha mayor facilidad evaluar al alumno según criterios que el docente actualizará según vea conveniente.



Los resultados de la mejora se obtuvieron tomando en cuenta el tiempo de desplazamiento de un aula hasta la oficina de gestión académica, lugar en el cual el encargado de subir las notas actualiza estos registros al finalizar el periodo. Los resultados de la medición del proceso ingreso de notas con aplicativo web desarrollado e implementado y sin aplicativo web desarrollado ni implementado se presentan en la tabla 18, tabla 19, tabla 20, tabla 21, tabla 22, tabla 23, tabla 24, tabla 25, tabla 26, tabla 27, tabla 28, tabla 29, tabla 30, tabla 3 y tabla 32.

Tabla 18: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de ingreso de notas	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
1	38	478
2	46	517
3	28	537
4	17	493
5	20	324
6	30	506
7	23	584
8	20	381
9	36	395
10	35	329
11	27	303
12	37	548
13	11	503
14	49	513
15	49	583
16	15	330
17	30	381
18	10	379
19	46	588
20	48	391
21	41	459
22	34	337

Tabla 19: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de ingreso de notas	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
23	29	364
24	23	424
25	36	558
26	46	365
27	43	402
28	37	473
29	13	564
30	27	358
31	36	471
32	14	396
33	31	437
34	25	497
35	27	352
36	33	406
37	40	404
38	18	578
39	31	333
40	15	412
41	50	352
42	43	360
43	48	493
44	31	553

Tabla 20: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de ingreso de notas	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
45	35	385
46	23	309
47	43	510
48	13	571
49	24	342
50	39	426
51	14	312
52	24	360
53	45	355
54	34	583
55	49	534
56	23	351
57	19	435
58	42	334
59	36	440
60	22	520
61	44	549
62	38	303
63	14	444
64	42	509
65	43	332
66	15	353

Tabla 21: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de ingreso de notas	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
67	28	477
68	49	349
69	46	377
70	18	581
71	30	467
72	46	411
73	23	585
74	40	387
75	27	324
76	40	507
77	21	328
78	11	335
79	14	474
80	34	572
81	46	330
82	29	445
83	18	429
84	32	552
85	31	554
86	47	430
87	20	593
88	35	455

Tabla 22: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de ingreso de notas	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
89	47	471
90	46	421
91	31	362
92	29	485
93	38	339
94	40	423
95	11	510
96	27	357
97	35	331
98	11	573
99	20	453
100	49	473
101	30	423
102	35	349
103	40	450
104	33	415
105	36	387
106	16	311
107	27	386
108	28	322
109	43	562
110	46	305

Tabla 23: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de ingreso de notas	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
111	15	306
112	22	536
113	38	574
114	30	484
115	35	428
116	23	438
117	40	409
118	24	377
119	28	524
120	11	322
121	38	506
122	29	308
123	11	303
124	26	489
125	14	475
126	23	362
127	13	314
128	42	313
129	49	385
130	44	414
131	22	594
132	33	467

Tabla 24: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de ingreso de notas	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
133	49	516
134	27	420
135	49	399
136	26	402
137	10	320
138	40	371
139	37	542
140	50	395
141	43	586
142	26	360
143	17	485
144	22	495
145	27	311
146	24	478
147	10	418
148	32	467
149	25	383
150	12	363
151	17	500
152	23	577
153	17	495
154	45	403



Tabla 25: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de ingreso de notas	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
155	21	388
156	25	461
157	16	366
158	37	324
159	17	595
160	32	330
161	22	458
162	36	471
163	46	573
164	48	318
165	45	462
166	13	548
167	43	563
168	39	343
169	48	428
170	35	326
171	47	312
172	45	454
173	28	400
174	42	560
175	39	456
176	47	348

Tabla 26: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de ingreso de notas	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
177	25	316
178	24	316
179	19	540
180	50	331
181	44	342
182	25	589
183	48	348
184	49	478
185	15	568
186	19	403
187	35	469
188	30	401
189	34	574
190	39	507
191	48	553
192	47	463
193	29	360
194	33	300
195	19	571
196	47	428
197	18	347
198	20	468

Tabla 27: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de ingreso de notas	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
199	34	556
200	43	448
201	40	343
202	50	538
203	26	408
204	30	530
205	30	499
206	35	560
207	21	497
208	33	409
209	34	313
210	17	394
211	40	558
212	36	458
213	19	511
214	36	573
215	37	503
216	44	371
217	44	326
218	20	503
219	16	477
220	42	577

Tabla 28: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de ingreso de notas	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
221	11	508
222	22	426
223	22	519
224	11	553
225	42	375
226	39	387
227	21	526
228	33	558
229	10	454
230	37	535
231	47	377
232	33	584
233	26	386
234	13	590
235	15	524
236	11	476
237	13	375
238	50	416
239	40	410
240	12	416
241	26	484
242	25	335

Tabla 29: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de ingreso de notas	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
243	48	451
244	19	320
245	20	356
246	12	432
247	49	334
248	23	380
249	25	582
250	43	465
251	33	325
252	11	428
253	20	424
254	38	496
255	25	556
256	18	390
257	29	366
258	31	525
259	32	443
260	21	460
261	20	349
262	10	584
263	32	302
264	25	473

Tabla 30: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de ingreso de notas	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
265	39	594
266	36	488
267	46	408
268	31	591
269	38	485
270	41	362
271	13	534
272	25	587
273	39	471
274	19	323
275	10	412
276	48	429
277	11	565
278	50	572
279	39	314
280	18	413
281	50	508
282	36	365
283	22	439
284	27	436
285	11	520
286	36	539

Tabla 31: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de ingreso de notas	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
287	19	588
288	16	421
289	46	323
290	25	469
291	28	475
292	21	414
293	39	422
294	43	365
295	39	500
296	38	472
297	22	496
298	33	569
300	26	591
301	24	440
302	40	585
303	19	314
304	14	353
305	50	525
306	42	510
307	14	588
308	47	359
309	48	482

Tabla 32: Resultados de la medición del proceso de ingreso de notas con aplicativo web implementado y sin implementar.

Casos	Tiempo del proceso de ingreso de notas	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
310	10	443
311	38	583
312	33	561
313	49	353
314	25	388
315	22	446
316	33	344
317	50	425
318	31	373
319	15	447
320	27	463
321	14	474
322	29	530
323	48	478
324	12	477



#### 4.6. Media del tiempo de los procesos de gestión académica

Utilizando el software estadístico Minitab se calculó la media del tiempo de los procesos que involucran la gestión académica del CETPRO Huacho la cual se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 33

Media del tiempo de los procesos de gestión académica

Ítems	Media del tiempo de los procesos de gestión académica		
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado	%Mejora
Distribución de carga lectiva	23.590	53.64	56.02%
Matrícula	54.30	1446.7	96.25%
Ingreso de notas	30.58	443.70	93.11%

Estadísticos descriptivos: Aplicativo web implementado; Aplicativo web no implementado									
Variable	N	N*	Media	Error estándar de la media	Desv. Est.	Mínimo	Q1	Mediana	
Aplicativo web implement	83	0	23.590	0.955	8.698	10.000	16.000	23.000	
Aplicativo web no implem	83	0	53.64	1.16	10.57	36.00	46.00	53.00	
Variable		Q3	Máximo						
Aplicativo web implement		30.000	40.000						
Aplicativo web no implem		60.00	81.00						

Figura 30: Cálculo de media usando Minitab para el proceso de distribución de carga lectiva

Sesión									
Estadísticos descriptivos: Web App implement; Web app no implement									
Variable	N	N*	Media	Error estándar de la media	Desv.Est.	Mínimo	Q1	Mediana	Q3
Web App implement	168	0	54.30	1.06	13.78	30.00	44.00	54.00	65.00
Web app no implement	168	0	1446.7	24.0	310.6	902.0	1205.5	1440.5	1718.3
Variable	Máximo								
Web App implement	80.00								
Web app no implement	1998.0								

Figura 31: Cálculo de la media usando Minitab para el proceso de Matrícula

Estadísticos descriptivos: Aplicativo web implement; Aplicativo web no impl									
Variable	N	N*	Media	Error estándar de la media	Desv.Est.	Mínimo	Q1	Mediana	Q3
Aplicativo web implement	323	0	30.588	0.660	11.863	10.000	21.000	31.000	
Aplicativo web no impl	323	0	443.70	4.82	86.56	300.00	365.00	440.00	
Variable	Q3	Máximo							
Aplicativo web implement	40.000	50.000							
Aplicativo web no impl	510.00	595.00							

Figura 32: Cálculo de la media usando Minitab para el proceso de Ingreso de notas

#### 4.7. Desviación estándar del tiempo de los procesos de gestión académica

Utilizando Minitab se calculó la desviación estándar del tiempo de los procesos de la gestión académica en el CETPRO Huacho la cual se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 34

Desviación estándar del tiempo de los procesos de gestión académica

Ítems	Desviación estándar del tiempo de los procesos de gestión académica	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
	<b>Distribución de carga lectiva</b>	8.698
<b>Matrícula</b>	13.78	310.6
<b>Ingreso de notas</b>	11.863	86.56

## 4.8. Prueba de hipótesis

Para realizar pruebas de hipótesis se utiliza el procedimiento presentado por (Lind, Wathen, & Marchal, 2008), en cual se resume en la Figura 33 Procedimiento para realización prueba de hipótesis de diferencia de medias.

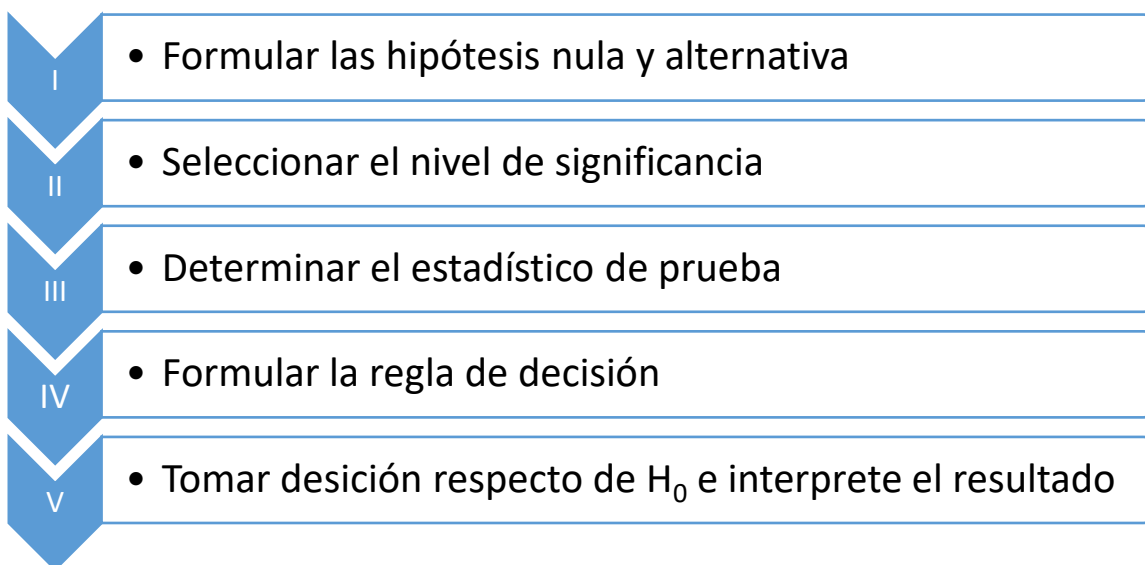


Figura 33: Procedimiento para realización prueba de hipótesis de diferencia de medias

### 4.8.1. Comprobación de las hipótesis específicas

#### 4.8.1.1. Comprobación de hipótesis específica 1

El desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de distribución de carga lectiva del CETPRO Huacho.

##### 4.8.1.1.1. *Formulación de la hipótesis nula y alternativa para determinar si los datos de la muestra provienen de una distribución normal*

$H_0$ : Los datos del proceso de distribución de carga lectiva se ajustan a una distribución normal.

$H_1$ : Los datos del proceso de distribución de carga lectiva no se ajustan a una distribución normal. Regla de decisión:

Hipótesis nula : Valor de  $p \leq \alpha$  Rechazar  $H_0$  a nivel  $\alpha$

Hipótesis alternativa: Valor de  $p > \alpha$  No rechazar  $H_0$  a nivel  $\alpha$

##### 4.8.1.1.2. *Especificar el nivel de significancia*

El nivel de significancia para rechazar la hipótesis nula cuando es verdadera es 0.05%

#### 4.8.1.1.3. Seleccionar el estadístico de prueba

Primero definimos si los datos pertenecen a una población normal y con la ayuda de Minitab.

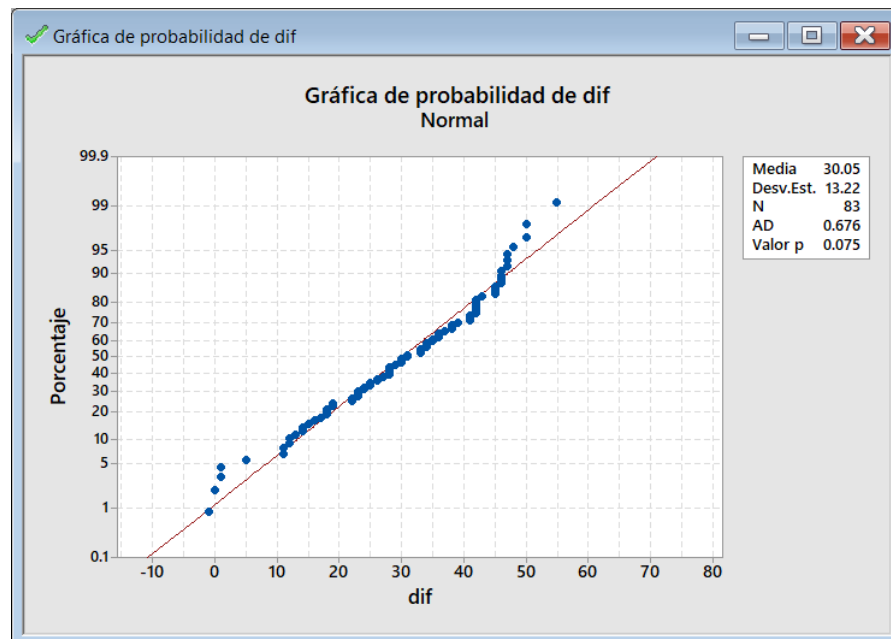


Figura 34: Gráfica de probabilidad para los datos del proceso de distribución de carga lectiva

Dado que el Valor de P obtenido mediante una prueba de normalidad es mayor a 0.05 se acepta  $H_0$  y se rechaza la  $H_1$ , por lo que se concluye que los datos se ajustan a una distribución normal por lo que se utilizará la prueba estadística de muestras pareadas para la prueba de hipótesis.

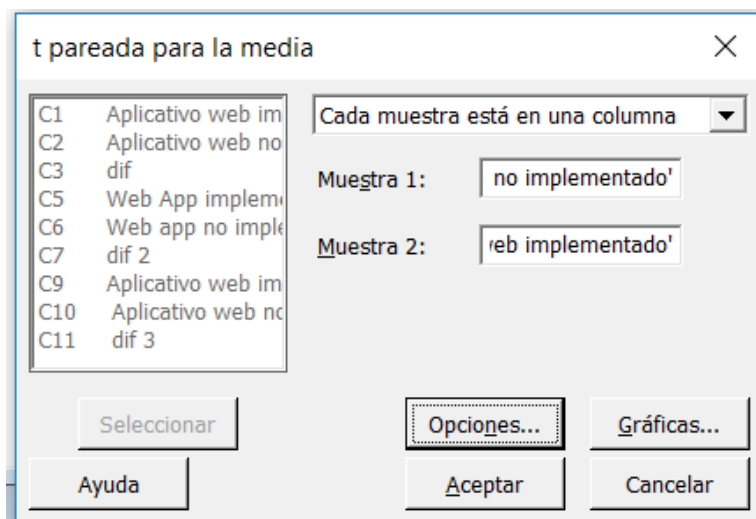


Figura 35: T pareada para la media de la hipótesis específica 1

**4.8.1.1.4. Formulación de las hipótesis estadísticas (nula y alternativa) basado en el resultado de la prueba de normalidad**

$\mu_1$ : Media del tiempo del proceso de distribución de carga lectiva con el aplicativo web no implementado.

$\mu_2$ : Media del tiempo del proceso de distribución de carga lectiva con el aplicativo web implementado

Hipótesis nula e hipótesis alternativa:

$H_0$ : El desarrollo e implementación de un aplicativo web no mejora el proceso de distribución de carga lectiva del CETPRO Huacho, 2019.

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$H_1$ : El desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de distribución de carga lectiva del CETPRO Huacho, 2019.

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

**4.8.1.1.5. Establecer la regla de decisión**

Si el valor de p es menor o igual que el nivel de significancia se rechaza la Hipótesis nula y se acepta la Hipótesis alternativa

Si el valor de p es mayor que el nivel de significancia se acepta la Hipótesis nula.

**4.8.1.1.6. Calcular el valor estadístico a partir de los datos de la muestra**

Calculando el valor de p sobre la efectividad del desarrollo e implementación de un aplicativo web utilizando el software Minitab.

IC y Prueba T pareada: Aplicativo web no implementado; ... ementado				
<b>Estadísticas descriptivas</b>				
				Error estándar de la media
Muestra	N	Media	Desv.Est.	
Aplicativo web no implementado	83	53.64	10.57	1.16
Aplicativo web implementado	83	23.59	8.70	0.95
<b>Estimación de la diferencia pareada</b>				
				Error estándar de la media
Media	Desv.Est.	Limite inferior 95% para la diferencia_μ		
30.05	13.22	1.45	27.63	
<i>diferencia_μ: media de (Aplicativo web no implementado - Aplicativo web implementado)</i>				
<b>Prueba</b>				
Hipótesis nula	$H_0: \text{diferencia}_\mu = 0$			
Hipótesis alterna	$H_1: \text{diferencia}_\mu > 0$			
Valor T	Valor p			
20.71	0.000			

Figura 36: Resultado de prueba de T pareada para la hipótesis específica 1

#### 4.8.1.1.7. Tomar decisión acerca de $H_0$ e interpretar resultados

Dado que el valor de  $p = 0$  y el valor de  $p \leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa con nivel de significancia de 5% que es igual a un nivel de confianza del 95%, por lo que se concluye que el desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de distribución de carga lectiva del CETPRO Huacho.

#### 4.8.1.2. Comprobación de hipótesis específica 2

El desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de matrícula del CETPRO Huacho.

##### 4.8.1.2.1. Formulación de las hipótesis nula y alternativa para determinar si los datos de la muestra provienen de una distribución normal

$H_0$ : Los datos del proceso de matrícula se ajustan a una distribución normal.

$H_1$ : Los datos del proceso de matrícula no se ajustan a una distribución normal.

Hipótesis nula e hipótesis alternativa:

Hipótesis nula : Valor de  $p \leq \alpha$  Rechazar  $H_0$  a nivel  $\alpha$

Hipótesis alternativa: Valor de  $p > \alpha$  No rechazar  $H_0$  a nivel  $\alpha$

#### 4.8.1.2.2. *Especificar el nivel de significancia*

El nivel de significancia para rechazar la hipótesis nula cuando es verdadera es 0.05%

#### 4.8.1.2.3. *Seleccionar el estadístico de prueba*

Primero definimos si los datos pertenecen a una población normal o no con la ayuda de Minitab.

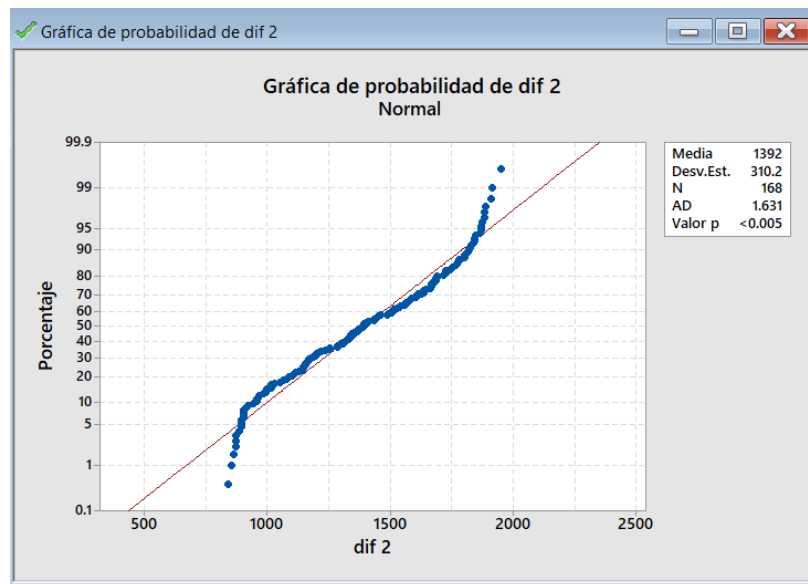


Figura 37: Gráfica de probabilidad para los datos del proceso de matrícula

Dado los resultados de la prueba de hipótesis, se puede concluir a un nivel de confianza del 95% (nivel de significancia del 5%) que los datos del experimento no provienen de poblaciones normales. Dado que los datos no cumplen con el supuesto de normalidad entonces para comparar los dos grupos se va a utilizar la prueba no paramétrica de **Wilcoxon**.

#### 4.8.1.2.1. *Formulación de la hipótesis estadísticas (nula y alternativa) basado en el resultado de la prueba de normalidad*

$\eta_1$ : Mediana del tiempo del proceso de matrícula con el aplicativo web no implementado.

$\eta_2$ : Mediana del tiempo del proceso de matrícula con el aplicativo web implementado

Hipótesis nula e hipótesis alternativa:

$H_0$ : El desarrollo e implementación de un aplicativo web no mejora el proceso de matrícula del CETPRO Huacho, 2019.

$$H_0: \eta_1 \leq \eta_2$$

$H_1$ : El desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de matrícula del CETPRO Huacho, 2019.

$$H_1: \eta_1 > \eta_2$$

#### 4.8.1.2.2. *Establecer la regla de decisión*

Si el valor de p es menor o igual que el nivel de significancia se rechaza la Hipótesis nula y se acepta la Hipótesis alternativa.

Si el valor de p es mayor que el nivel de significancia se acepta la Hipótesis nula.

#### 4.8.1.2.3. *Calcular el valor estadístico a partir de los datos de la muestra*

Calculando el valor de p sobre la efectividad del desarrollo e implementación de un aplicativo web utilizando el software Minitab.

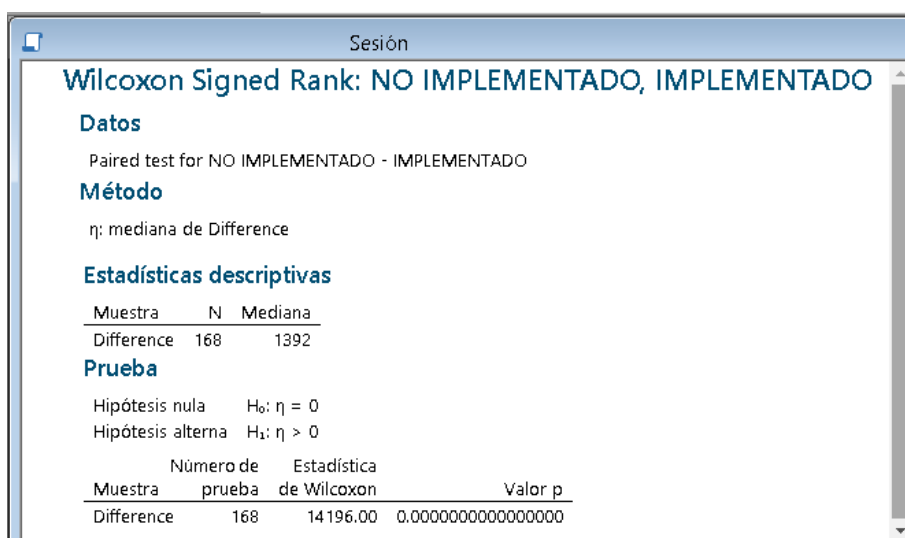


Figura 38: Prueba de Wilcoxon para los datos del proceso de matrícula



#### 4.8.1.2.4. *Tomar decisión acerca de $H_0$ e interpretar resultados*

Dado que el valor de  $p = 0$  y el valor de  $p \leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa con nivel de significancia de 5% que es igual a un nivel de confianza del 95%, por lo que se concluye que el desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de distribución de matrícula del CETPRO Huacho.

#### 4.8.1.3. **Comprobación de hipótesis específica 3**

El desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de ingreso de notas del CETPRO Huacho.

##### 4.8.1.3.1. *Formulación de las hipótesis nula y alternativa para determinar si los datos de la muestra provienen de una distribución normal*

$H_0$ : Los datos del proceso de ingreso de notas se ajustan a una distribución normal.

$H_1$ : Los datos del proceso de ingreso de notas no se ajustan a una distribución normal.

Regla de decisión:

Hipótesis nula : Valor de  $p \leq \alpha$  Rechazar  $H_0$  a nivel  $\alpha$

Hipótesis alternativa: Valor de  $p > \alpha$  No rechazar  $H_0$  a nivel  $\alpha$

##### 4.8.1.3.2. *Especificar el nivel de significancia*

El nivel de significancia para rechazar la hipótesis nula cuando es verdadera es 0.05%

##### 4.8.1.3.3. *Seleccionar el estadístico de prueba*

Primero definimos si los datos pertenecen a una población normal o no con la ayuda de Minitab.

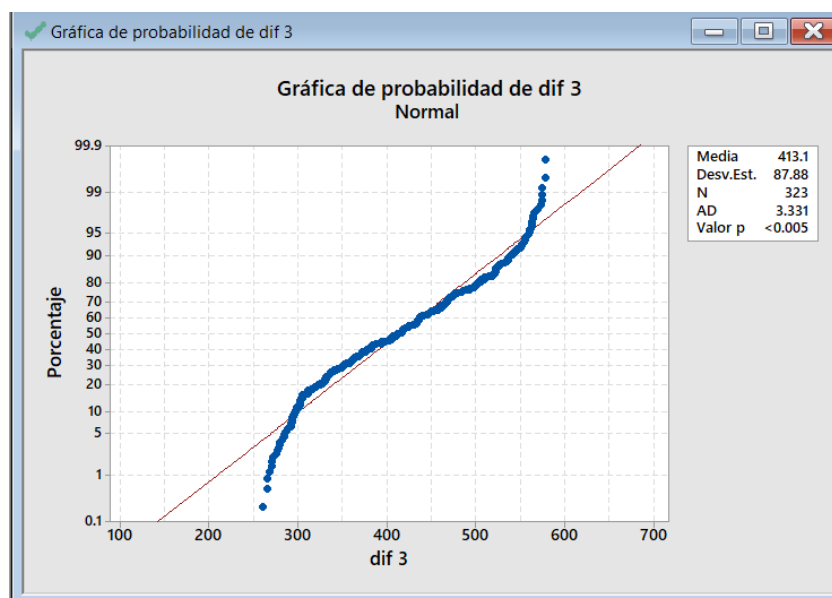


Figura 39: Gráfica de probabilidad para los datos del proceso de distribución de ingreso de notas

Dado los resultados de la prueba de hipótesis, se puede concluir a un nivel de confianza del 95% (nivel de significancia del 5%) que los datos del experimento no provienen de poblaciones normales. Dado que los datos no cumplen con el supuesto de normalidad entonces para comparar los dos grupos se va a utilizar la prueba no paramétrica de **Wilcoxon**.

#### 4.8.1.3.1. *Formulación de la hipótesis estadísticas (nula y alternativa) basado en el resultado de la prueba de normalidad*

$\eta_1$ : Mediana del tiempo del proceso de ingreso de notas con el aplicativo web no implementado.

$\eta_2$ : Mediana del tiempo del proceso de ingreso de notas con el aplicativo web implementado.

Hipótesis nula e hipótesis alternativa:

$H_0$ : El desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de ingreso de notas del CETPRO Huacho, 2019.

$$H_0: \eta_1 \leq \eta_2$$

$H_1$ : El desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de ingreso de notas del CETPRO Huacho, 2019.

$$H_1: \eta_1 > \eta_2$$

#### 4.8.1.3.2. *Establecer la regla de decisión*

Si el valor de p es menor o igual que el nivel de significancia se rechaza la Hipótesis nula y se acepta la Hipótesis alternativa

Si el valor de p es mayor que el nivel de significancia se acepta la Hipótesis nula

#### 4.8.1.3.3. *Calcular el valor estadístico a partir de los datos de la muestra*

Calculando el valor de p sobre la efectividad del desarrollo e implementación de un aplicativo web utilizando el software Minitab.

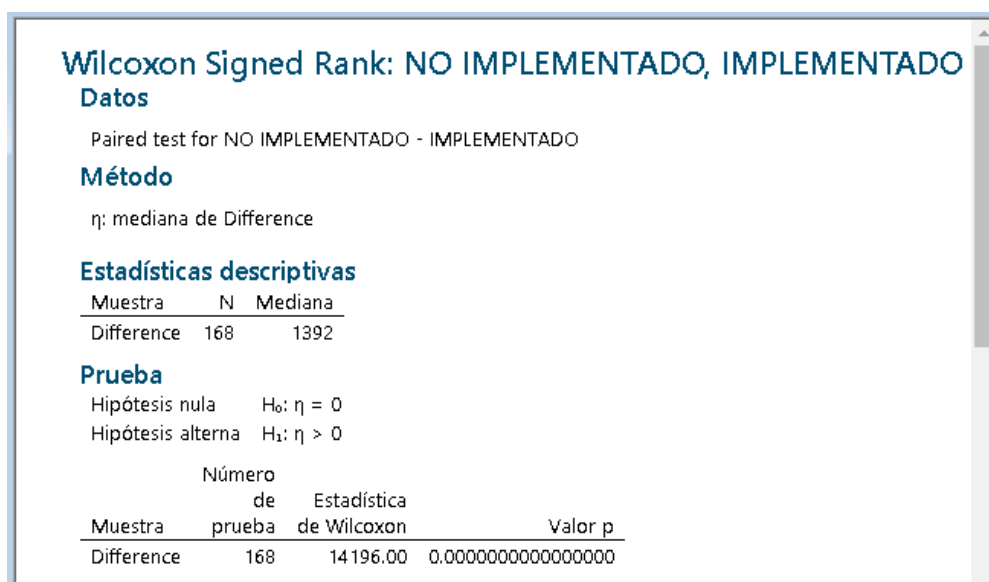


Figura 40: Prueba de **Wilcoxon** para los datos del proceso de Ingreso de notas

#### 4.8.1.3.4. *Tomar decisión acerca de $H_0$ e interpretar resultados*

Dado que el valor de  $p = 0$  y el valor de  $p \leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa con nivel de significancia de 5% que es igual a un nivel de confianza del 95%, por lo que el desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de ingreso de notas del CETPRO Huacho.

#### **4.8.2. Comprobación de la hipótesis general**

La Comprobación de la hipótesis general se da a través de las conclusiones de las hipótesis específicas que se presentan en la siguiente tabla

Tabla 35: Comprobación de hipótesis general

Hipótesis	Media	Hipótesis Nula e Hipótesis alternativa	Significancia	tc	tt	Regla de decisión	Resultado	Conclusión
<b>Hipótesis específica 1</b> El desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de distribución de carga lectiva del CETPRO Huacho.	$\mu_1$ : Media del tiempo para realizar el proceso de distribución de carga lectiva con aplicativo web no implementado $\mu_2$ : Media del tiempo para realizar el proceso de distribución de carga lectiva con aplicativo web implementado.	Hipótesis nula $H_0: \mu_1 \leq \mu_2$  Hipótesis alternativa $H_1: \mu_1 > \mu_2$	0.05	20.002	1.645	Si $p \leq$ nivel de significancia se acepta la hipótesis nula.  Si $p >$ nivel de significancia se acepta la hipótesis alternativa	Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, por lo tanto: $\mu_1 > \mu_2$	El desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de distribución de carga lectiva del CETPRO Huacho.
<b>Hipótesis específica 2</b> El desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de matrícula del CETPRO Huacho.	$\eta_1$ : Mediana del tiempo para realizar el proceso de matrícula con el aplicativo web no implementado $\eta_2$ : Mediana del tiempo para realizar el proceso de matrícula con el aplicativo web implementado	Hipótesis nula $H_0: \eta_1 \leq \eta_2$  Hipótesis alternativa $H_1: \eta_1 > \eta_2$	0.05	962.84	1.645	Si $p \leq$ nivel de significancia se acepta la hipótesis nula.  Si $p >$ nivel de significancia se acepta la hipótesis alternativa	Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, por lo tanto: $\eta_1 > \eta_2$	El desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de matrícula del CETPRO Huacho.
<b>Hipótesis específica 3</b> El desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de ingreso de notas del CETPRO Huacho	$\eta_1$ : Mediana del tiempo para realizar el proceso de ingreso de notas con el aplicativo web no implementado. $\eta_2$ : Mediana del tiempo para realizar el proceso de ingreso de notas con el aplicativo web implementado.	Hipótesis nula $H_0: \eta_1 \leq \eta_2$  Hipótesis alternativa $H_1: \eta_1 > \eta_2$	0.05	85.179	1.645	Si $p \leq$ nivel de significancia se acepta la hipótesis nula.  Si $p >$ nivel de significancia se acepta la hipótesis alternativa	Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, por lo tanto: $\eta_1 > \eta_2$	El desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de ingreso de notas del CETPRO Huacho.
<b>Hipótesis general</b> El desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora la gestión académica del CETPRO Huacho.	Dado que: ❖ La hipótesis específica 1 <b>comprueba</b> que la implementación de un aplicativo web mejora el proceso de distribución de carga lectiva del CETPRO Huacho ❖ La hipótesis específica 2 <b>comprueba</b> que la implementación de un aplicativo web mejora el proceso de matrícula del CETPRO Huacho. ❖ La hipótesis específica 3 <b>comprueba</b> que la implementación de un aplicativo web mejora el proceso de ingreso de notas del CETPRO Huacho.  Entonces ❖ Se comprueba que la implementación de un aplicativo web mejora la gestión académica del CETPRO Huacho							El desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora la gestión académica del CETPRO Huacho.

## **CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Discusión**

Con respecto a las coincidencias con (Jaramillo Valarezo, 2017) en la investigación: **Aplicación web para la gestión académica del Colegio República de Croacia en la ciudad de Quito** tenemos:

Coincidimos que es necesario en primer lugar entender el punto de vista de los docentes y alumnos para poder brindar una solución a sus problemas. Que los datos obtenidos sirven para realizar la prueba de hipótesis.

También concordamos en que la web es una herramienta que puede facilitar el acceso a la información optimizando el tiempo en que los alumnos, docentes u otros individuos tardan en hacer uso de las opciones que pone a disposición el centro de estudios. A su vez también mejora la velocidad de consulta de la información ya que una aplicación web ocupa menos recursos de hardware.

Con respecto a las coincidencias con (Martillo Hidalgo & Mora Rodriguez, 2013) en la investigación: **Análisis, desarrollo e implementación de un sistema para la gestión académica de la unidad educativa Salesiana Santa María Mazzarello de Guayaquil** tenemos:

Coincidimos en que se tiene que hacer una relación de causa efecto en los problemas que actualmente tiene el centro de estudios, como por ejemplo la lentitud en el proceso de matrícula de los alumnos puede tener un efecto negativo al reducir la cantidad de alumnos que se matriculan.

Asimismo, se tiene que la automatización de los procesos disminuye la carga de trabajo en los funcionarios encargados hasta ahora de estas gestiones, aumentando así el tiempo disponible para realizar otras labores.

Con respecto a las coincidencias con (Borja del Alcázar, 2013) en la investigación: **Implementación y desarrollo de un portal web para la unidad educativa Luis Felipe Borja Del Alcázar y optimización del proceso comunicacional basado en herramientas open source** tenemos:

Coincidimos que un aplicativo web es capaz de fortalecer el proceso comunicacional de alumnos, docentes y padres de familia gracias a que es una herramienta que es accesible desde cualquier lugar y desde cualquier dispositivo con conexión a internet permitiendo que cualquier usuario participe de los procesos que pone a disposición el centro de estudios como el proceso de ingreso o consulta de notas, de matrícula, entre otras que hasta ahora solo eran capaces de acceder mediante la consulta directa en las instalaciones del CETPRO Huacho.

Con respecto a las coincidencias con (Osorio Álvarez, 2016) en la investigación: **Diseño e implementación de un sistema de matrícula web usando software libre en el centro educativo “España”, Distrito – Breña 2013** tenemos:

Coincidimos que el uso de software libre tiene muchos puntos a favor ya que no proporciona gastos adicionales y es accesible para cualquier desarrollador o empresa ya que no tiene necesidad de poseer una licencia de uso, además de que la comunidad “open source” pone a disposición gran cantidad de tutoriales, documentación, ejemplos, paquetes, librerías, etc. que facilitan el desarrollo y lo hacen más ágil.

Se afirma también el hecho de que ningún aplicativo o software puede ser igual, ya que los requerimientos y situaciones de las empresas son diferentes, pero pueden servir de guía.

Asimismo, la implementación de un sistema web para las matrículas optimiza el tiempo de registro de acuerdo con la disponibilidad del usuario.

Con respecto a las coincidencias con (Romero Galindo, 2012) en la investigación: **Análisis, diseño e implementación de un sistema de información para la gestión educativa en centros de educación especial** tenemos:

Coincidimos que el aplicativo web que se ha desarrollado e implementado puede ser usado en otros centros de educación añadiendo o quitando algunas funcionalidades que se requieran, pero que sirve de base para otros centros de estudios que quieran implementar un sistema web.

Al igual que esta investigación se señala la importancia de la planificación en el desarrollo del producto de software que en el caso de esta investigación fue la metodología propuesta por la ingeniería de software.

Asimismo, se coincide en que la arquitectura en capas propone una mejor escalabilidad de la aplicación para futuras integraciones o implementaciones.

Con respecto a las coincidencias con (Navarro De La Cruz & Rodriguez Torpoco, 2016) en la investigación: **Optimizar la gestión académica de la Institución Educativa Sagrado Corazón mediante el diseño de la plataforma web G&S** tenemos:

Coincidimos que el aplicativo web eleva los niveles de satisfacción de los docentes, alumnos, padres de familia y encargados de la gestión académica del CETPRO Huacho al proporcionar una solución rápida y eficaz para las consultas y registros que estos realizan día a día.



## 5.2. Conclusiones

Después de terminar la investigación tenemos las siguientes conclusiones:

Se comprobó que el procedimiento estadístico de diferencia de medias para realizar prueba de hipótesis es el más adecuado para poder afirmar que existe una mejora en la mejora de un proceso.

Para mejorar un proceso primero se debe entender como se ha manejado el proceso hasta la actualidad y luego poder hallar que actividad del proceso se pueden mejorar, es así como se mejora el proceso de gestión académica mejorando las actividades de ingreso de notas, matrícula y distribución de carga lectiva.

Se evaluó y demostró que un aplicativo web desarrollado e implementado para el CETPRO Huacho mejora su gestión académica de forma en que se mejora los procesos de matrícula, distribución de carga lectiva e ingreso de notas.

Se evaluó y demostró que un aplicativo web desarrollado e implementado para el CETPRO Huacho mejora el proceso de matrícula en un 96.25%.

Se evaluó y demostró que un aplicativo web desarrollado e implementado en e CETPRO Huacho mejora el proceso de distribución de carga lectiva en un 56.02%

Se evaluó y demostró que un aplicativo web desarrollado e implementado para el CETPRO Huacho mejora el proceso de ingreso de notas en un 93.21%.

Las herramientas de software libre facilitaron el desarrollo gracias a la gran cantidad de librerías y documentación existentes.

### 5.3. Recomendaciones

Se recomienda lo siguiente:

Dar continuo mantenimiento al aplicativo web para mejorar la presentación de las interfaces y mejorar la experiencia del usuario.

Realizar una investigación sobre como un aplicativo web puede facilitar el proceso de pagos en el CETPRO Huacho.

Realizar una investigación sobre como un aplicativo móvil puede incrementar la accesibilidad a la información del CETPRO Huacho.

Realizar una investigación sobre cómo se puede incorporar el sistema de enseñanza virtual a través de un software en el CETPRO Huacho.

Realizar una investigación sobre cómo se puede integrar el sistema de registro de asistencias de docentes, alumnos y personal con un aplicativo web.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

### 5.4. Fuentes bibliográficas

- Ayala Navarro, M. F., Paniahua Huerta, Y., & Pérez Díaz, M. D. (2010). *Resumen de diseño preexperimental*.
- Bauer, F. L. (1972). *Software Engineering*. Amsterdam.
- Bautista Q., J. M. (2018). *Ingeniería de software*. Obtenido de <http://ingenieriadesoftware.mex.tl/images/18149/PROGRAMACI%C3%93N%20EXTREMA.pdf>
- Blog de Kyocera. (2017). ¿Qué son las bases de datos documentales?
- Boehm, B. W. (1976). Software Engineering. *IEEE Transactions on Computers*.
- Borja del Alcázar, L. F. (2013). *Implementación y desarrollo de un portal web para la unidad educativa "Luis Felipe Borja del Alcázar" y optimización de proceso comunicacional basado en herramientas open source*. Guayaquil, Ecuador.
- Camayo, I. (2010). *Alojamiento web - hosting*. Obtenido de <https://ivancamayo.files.wordpress.com/2010/09/hosting-o-alojamiento-web.pdf>
- Carhuaricra, J. (2018). *academia*. Obtenido de Josué Carhuaricra
- Castillo, I. (10 de Febrero de 2018). *Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/investigacion-longitudinal/>
- Chacon, S., & Straub, B. (2018). *Pro Git - Segunda edición*. USA: Apress.
- Chhetri, N. (2016). *A Comparative Analysis of Node.js (Server-Side JavaScript)*. St. Cloud, Minnesota.
- Christensson, P. (5 de February de 2013). *Web Development Definition*. Obtenido de TechTerms: from <https://techterms.com>
- Codd, E. F. (1970). Relational Model of Data for Large Shared Data Banks. 11.
- De la Puente, J. A. (2018). *Universidad de Oviedo*. Obtenido de <http://isa.uniovi.es/docencia/TiempoReal/Recursos/Transparencias/Ejecucion.pdf>
- DigitalOcean. (2018). *DigitalOcean*. Obtenido de <https://www.digitalocean.com/>
- Editors of the American Heritage Dictionaries. (2016). *THE AMERICAN HERITAGE® DICTIONARY OF THE ENGLISH LANGUAGE, FIFTH EDITION*. Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company.
- Egg, E. A. (2011). *Aprender a investigar: nociones básicas para la investigación social*. Córdoba: Editorial Brujas.

- Figuerola, N. (2011). *PMQuality*. Obtenido de <https://articulosit.files.wordpress.com/2011/11/kanban.pdf>
- Gabino Diaz, C. (2018). *Reglamento Interno del CETPRO "Huacho" 2018*. Huacho: CETPRO Huacho.
- Gabino Diestro, G. (2018). *Universidad de valencia*. Obtenido de [https://www.uv.es/capgeminiv/documents/Capgemini\\_Charla\\_Agile\\_UV.pdf](https://www.uv.es/capgeminiv/documents/Capgemini_Charla_Agile_UV.pdf)
- Galbiati Riesco, J. M. (23 de 07 de 2017). *jorgegalbiati*. Obtenido de [http://www.jorgegalbiati.cl/ejercicios\\_4/ConceptosBasicos.pdf](http://www.jorgegalbiati.cl/ejercicios_4/ConceptosBasicos.pdf)
- Galeano Marín, M. E. (2018). *Diseño de proyectos en la investigación cualitativa*. Colombia: Universidad EAFIT.
- Garcia, L., & Alberto, L. (2000). La gestión Pública en el nuevo milenio. *Revista de la función pública nro 139/140*.
- GitHub, Inc. (2018). *GitHub*. Obtenido de <https://github.com/>
- González, A. (2000). *Implementación y análisis del protocolo HTTPS*. Chile.
- Ibáñez, J. (1992). *La guerra incruenta entre cuantitativistas y cualitativistas*.
- Invancevich, J. M. (1999). *Gestión calidad y competitividad*. Santiago de Chile: McGraw-Hill.
- Jaramillo Valarezo, T. M. (2017). *Aplicación web para la gestión académica del Colegio República de Croacia en la ciudad de Quito*. Ambato, Ecuador.
- Joyanes Aguilar, L. (2008). *Fundamentos de programación*. España.
- Joyanes Aguilar, L. (2012). *Computación en la nube, notas para una estrategia española en Cloud Computing*.
- JSON.org. (2018). *Introducción a JSON*. Obtenido de <https://www.json.org/json-es.html>
- K Dictionaries Ltd. (2013).
- Lind, D., Wathen, S. A., & Marchal, W. G. (2008). *Estadística aplicada a los negocios y la economía*. España: McGraw-Hill.
- López Torralba, M. A. (20 de Enero de 2015). *mailtweb*. Obtenido de <http://mialtweb.es/definicion-de-aplicacion-web/>
- Lujan Mora, S. (2001). *Programación en Internet: clientes web*. España: Editorial Club Universitario.
- Malhotra, N. K. (2008). *Investigación de Mercados. Quinta edición*,. México: Pearson Educación.

- Martillo Hidalgo, L. S., & Mora Rodriguez, D. F. (2013). *Análisis, desarrollo e implementación de un sistema para la gestión académica y administrativa de la unidad educativa Salesiana Santa María Mazzarello de Guayaquil*. Guayaquil, Ecuador.
- Mateu, C. (2004). *Desarrollo de aplicaciones web*. Barcelona, España: Eureka Media, SL.
- Ministerio de Educación. (2004). *REGLAMENTO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PRODUCTIVA*. Lima.
- MongoDB, Inc. (2018). *MongoDB*. Obtenido de <https://www.mongodb.com/es/what-is-mongodb>
- Mozilla Developer Network. (2018). *JavaScript*. Obtenido de <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>
- National Institute of Standards and Technology. (2011). *NIST Cloud Computing Standards Roadmap*. Gaithersburg.
- Navarro De La Cruz, A. R., & Rodriguez Torpoco, B. (2016). *Optimizar la gestión académica de la Institución Educativa Sagrado Corazón mediante el diseño de la Plataforma Web G&S*. Lima.
- Node.js foundation. (2018). *nodejs*. Obtenido de <https://nodejs.org/es/about/>
- NormasApa. (6 de 11 de 2018). *normasapa*. Obtenido de <http://normasapa.net/tesis-enfoque-cuantitativo-cualitativo/>
- NPM, Inc. (2018). *npmjs*. Obtenido de <https://www.npmjs.com/>
- Osorio Álvarez, N. Á. (2016). *Diseño e implementación de un sistema de matrícula web usando software libre en el centro educativo "España", Distrito - Breña 2013*. Lima, Perú.
- Pedhazur, E. J., & Schmelkin, L. P. (1991). *Measurement, design, and analysis. An integrated approach*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Perez Porto, J., & Gardey, A. (2012). *Definición*. Obtenido de <https://definicion.de/open-source/>
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del Software, un enfoque práctico - séptima edición*. Mexico: The McGraw-Hill Companies.
- Real Academia de Ingeniería de España. (s.f.). *Diccionario español de ingeniería*.
- Real Academia Española. (2018). *Diccionario de la lengua española*. España.
- Richos Organization. (2011). *Libro Laravel 5 Conceptos básicos y ejemplos*.
- Rico Ramirez, V. (2017). *Lenguajes de programación*. Guanajato.

- Romero Galindo, R. M. (2012). *Análisis, diseño e implementación de un sistema de información aplicado a la gestión educativa en centros de educación especial*. Lima, Perú.
- Rouse, M. (2012). *SearchDataCenter*. Obtenido de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/referencia/Asincrono>
- SalesForce. (2018). *Heroku*. Obtenido de <https://www.heroku.com/platform>
- Sánchez, J. (Septiembre de 2018). *Incipy*. Obtenido de <http://incipy.com/ebooks/transformacion-digital.pdf>
- SCRUMStudy. (2013). *Una guía para el conocimiento de SCRUM - Edición 2013*. Arizona: SCRUMStudy.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del software - séptima edición*. Madrid: Addison-Wesley.
- StrongLoop, Inc. . (2018). *expressjs*. Obtenido de <https://expressjs.com/es/>
- Tam Malaga, J., Vera, G., & Oliveros Ramos, R. (2008). *Tipos, métodos y estrategias de investigación científica*.
- The Institute of Electrical and Electronics Engineers. (1990). *Standard: IEEE Std 610 - IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology*. New York, USA.
- The Internet Society. (1999). *RFC 2616 -- HTTP/1.1*.
- The PHP Group. (2018). *php*.
- Thierer, J. (25 de Mayo de 2015). *Sociedad argentina de cardiología*. Obtenido de <https://www.sac.org.ar/cuestion-de-metodo/que-son-los-estudios-de-corte-transversal/>
- Universidad Nacional Federico Villareal. (2012). *Reglamento de distribución de la carga académica de docentes*.
- Universidad Nacional Mayor de San Marcos. (2016). *Reglamento para la actividad académica docente*.
- University of Valencia. (2018). *University of Valencia*. Obtenido de UTILIZACIÓN DE LOS DIVERSOS VALORES DE P, PARA INTERVALOS DE PROPORCIONES: <https://www.uv.es/ceaces/tex1t/5%20interval/pq05.htm>
- Yanez, D. (13 de Noviembre de 2018). *lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/poblacion-estadistica/>
- Zelkowitz, M., Shaw, A., & Gannon, J. (1979). *Principles of Software Engineering and Design*.

## 5.5. Fuentes electrónicas

- Ayala Navarro, M. F., Paniahua Huerta, Y., & Pérez Díaz, M. D. (2010). *Resumen de diseño preexperimental*.
- Bauer, F. L. (1972). *Software Engineering*. Amsterdam.
- Bautista Q., J. M. (2018). *Ingeniería de software*. Obtenido de <http://ingenieriadesoftware.mex.tl/images/18149/PROGRAMACI%C3%93N%20EXTREMA.pdf>
- Blog de Kyocera. (2017). ¿Qué son las bases de datos documentales?
- Boehm, B. W. (1976). Software Engineering. *IEEE Transactions on Computers*.
- Borja del Alcázar, L. F. (2013). *Implementación y desarrollo de un portal web para la unidad educativa "Luis Felipe Borja del Alcázar" y optimización de proceso comunicacional basado en herramientas open source*. Guayaquil, Ecuador.
- Camayo, I. (2010). *Alojamiento web - hosting*. Obtenido de <https://ivancamayo.files.wordpress.com/2010/09/hosting-o-alojamiento-web.pdf>
- Carhuaricra, J. (2018). *academia*. Obtenido de Josué Carhuaricra
- Castillo, I. (10 de Febrero de 2018). *Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/investigacion-longitudinal/>
- Chacon, S., & Straub, B. (2018). *Pro Git - Segunda edición*. USA: Apress.
- Chhetri, N. (2016). *A Comparative Analysis of Node.js (Server-Side JavaScript)*. St. Cloud, Minnesota.
- Christensson, P. (5 de February de 2013). *Web Development Definition*. Obtenido de TechTerms: from <https://techterms.com>
- Codd, E. F. (1970). Relational Model of Data for Large Shared Data Banks. 11.
- De la Puente, J. A. (2018). *Universidad de Oviedo*. Obtenido de <http://isa.uniovi.es/docencia/TiempoReal/Recursos/Transparencias/Ejecucion.pdf>
- DigitalOcean. (2018). *DigitalOcean*. Obtenido de <https://www.digitalocean.com/>
- Editors of the American Heritage Dictionaries. (2016). *THE AMERICAN HERITAGE® DICTIONARY OF THE ENGLISH LANGUAGE, FIFTH EDITION*. Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company.
- Egg, E. A. (2011). *Aprender a investigar: nociones básicas para la investigación social*. Cordoba: Editorial Brujas.
- Figuerola, N. (2011). *PMQuality*. Obtenido de <https://articulosit.files.wordpress.com/2011/11/kanban.pdf>

- Gabino Diaz, C. (2018). *Reglamento Interno del CETPRO "Huacho" 2018*. Huacho: CETPRO Huacho.
- Gabino Diestro, G. (2018). *Universidad de valencia*. Obtenido de [https://www.uv.es/capgeminiuv/documents/Capgemini\\_Charla\\_Agile\\_UV.pdf](https://www.uv.es/capgeminiuv/documents/Capgemini_Charla_Agile_UV.pdf)
- Galbiati Riesco, J. M. (23 de 07 de 2017). *jorgegalbiati*. Obtenido de [http://www.jorgegalbiati.cl/ejercicios\\_4/ConceptosBasicos.pdf](http://www.jorgegalbiati.cl/ejercicios_4/ConceptosBasicos.pdf)
- Galeano Marín, M. E. (2018). *Diseño de proyectos en la investigación cualitativa*. Colombia: Universidad EAFIT.
- Garcia, L., & Alberto, L. (2000). La gestión Pública en el nuevo milenio. *Revista de la función pública nro 139/140*.
- GitHub, Inc. (2018). *GitHub*. Obtenido de <https://github.com/>
- González, A. (2000). *Implementación y análisis del protocolo HTTPS*. Chile.
- Ibáñez, J. (1992). *La guerra incruenta entre cuantitativistas y cualitativistas*.
- Invancevich, J. M. (1999). *Gestión calidad y competitividad*. Santiago de Chile: McGraw-Hill.
- Jaramillo Valarezo, T. M. (2017). *Aplicación web para la gestión académica del Colegio República de Croacia en la ciudad de Quito*. Ambato, Ecuador.
- Joyanes Aguilar, L. (2008). *Fundamentos de programación*. España.
- Joyanes Aguilar, L. (2012). *Computación en la nube, notas para una estrategia española en Cloud Computing*.
- JSON.org. (2018). *Introducción a JSON*. Obtenido de <https://www.json.org/json-es.html>
- K Dictionaries Ltd. (2013).
- Lind, D., Wathen, S. A., & Marchal, W. G. (2008). *Estadística aplicada a los negocios y la economía*. España: McGraw-Hill.
- López Torralba, M. A. (20 de Enero de 2015). *mailtoweb*. Obtenido de <http://mialtoweb.es/definicion-de-aplicacion-web/>
- Lujan Mora, S. (2001). *Programación en Internet: clientes web*. España: Editorial Club Universitario.
- Malhotra, N. K. (2008). *Investigación de Mercados. Quinta edición*,. México: Pearson Educación.
- Martillo Hidalgo, L. S., & Mora Rodriguez, D. F. (2013). *Análisis, desarrollo e implementación de un sistema para la gestión académica y administrativa de la*



- unidad educativa Salesiana Santa María Mazzarello de Guayaquil*. Guayaquil, Ecuador.
- Mateu, C. (2004). *Desarrollo de aplicaciones web*. Barcelona, España: Eureka Media, SL.
- Ministerio de Educación. (2004). *REGLAMENTO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PRODUCTIVA*. Lima.
- MongoDB, Inc. (2018). *MongoDB*. Obtenido de <https://www.mongodb.com/es/what-is-mongodb>
- Mozilla Developer Network. (2018). *JavaScript*. Obtenido de <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>
- National Institute of Standards and Technology. (2011). *NIST Cloud Computing Standards Roadmap*. Gaithersburg.
- Navarro De La Cruz, A. R., & Rodríguez Torpoco, B. (2016). *Optimizar la gestión académica de la Institución Educativa Sagrado Corazón mediante el diseño de la Plataforma Web G&S*. Lima.
- Node.js foundation. (2018). *nodejs*. Obtenido de <https://nodejs.org/es/about/>
- NormasApa. (6 de 11 de 2018). *normasapa*. Obtenido de <http://normasapa.net/tesis-enfoque-cuantitativo-cualitativo/>
- NPM, Inc. (2018). *npmjs*. Obtenido de <https://www.npmjs.com/>
- Osorio Álvarez, N. Á. (2016). *Diseño e implementación de un sistema de matrícula web usando software libre en el centro educativo "España", Distrito - Breña 2013*. Lima, Perú.
- Pedhazur, E. J., & Schmelkin, L. P. (1991). *Measurement, design, and analysis. An integrated approach*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Perez Porto, J., & Gardey, A. (2012). *Definición*. Obtenido de <https://definicion.de/open-source/>
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del Software, un enfoque práctico - séptima edición*. Mexico: The McGraw-Hill Companies.
- Real Academia de Ingeniería de España. (s.f.). *Diccionario español de ingeniería*.
- Real Academia Española. (2018). *Diccionario de la lengua española*. España.
- Richos Organization. (2011). *Libro Laravel 5 Conceptos básicos y ejemplos*.
- Rico Ramirez, V. (2017). *Lenguajes de programación*. Guanajato.

- Romero Galindo, R. M. (2012). *Análisis, diseño e implementación de un sistema de información aplicado a la gestión educativa en centros de educación especial*. Lima, Perú.
- Rouse, M. (2012). *SearchDataCenter*. Obtenido de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/referencia/Asincrono>
- SalesForce. (2018). *Heroku*. Obtenido de <https://www.heroku.com/platform>
- Sánchez, J. (Septiembre de 2018). *Incipy*. Obtenido de <http://incipy.com/ebooks/transformacion-digital.pdf>
- SCRUMStudy. (2013). *Una guía para el conocimiento de SCRUM - Edición 2013*. Arizona: SCRUMStudy.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del software - séptima edición*. Madrid: Addison-Wesley.
- StrongLoop, Inc. . (2018). *expressjs*. Obtenido de <https://expressjs.com/es/>
- Tam Malaga, J., Vera, G., & Oliveros Ramos, R. (2008). *Tipos, métodos y estrategias de investigación científica*.
- The Institute of Electrical and Electronics Engineers. (1990). *Standard: IEEE Std 610 - IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology*. New York, USA.
- The Internet Society. (1999). *RFC 2616 -- HTTP/1.1*.
- The PHP Group. (2018). *php*.
- Thierer, J. (25 de Mayo de 2015). *Sociedad argentina de cardiología*. Obtenido de <https://www.sac.org.ar/cuestion-de-metodo/que-son-los-estudios-de-corte-transversal/>
- Universidad Nacional Federico Villareal. (2012). *Reglamento de distribución de la carga académica de docentes*.
- Universidad Nacional Mayor de San Marcos. (2016). *Reglamento para la actividad académica docente*.
- University of Valencia. (2018). *University of Valencia*. Obtenido de UTILIZACIÓN DE LOS DIVERSOS VALORES DE P, PARA INTERVALOS DE PROPORCIONES: <https://www.uv.es/ceaces/tex1t/5%20interval/pq05.htm>
- Yanez, D. (13 de Noviembre de 2018). *lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/poblacion-estadistica/>
- Zelkowitz, M., Shaw, A., & Gannon, J. (1979). *Principles of Software Engineering and Design*.

## **ANEXOS**

## Matriz de consistencia

**“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO WEB PARA LA MEJORA DE LA GESTIÓN ACADÉMICA DEL CENTRO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PRODUCTIVA HUACHO, 2019”.**

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Metodología
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿De qué manera el desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora la gestión académica del CETPRO “Huacho”?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <p>¿En qué medida el desarrollo e implementación de un aplicativo web mejorara el proceso de distribución de carga lectiva del CETPRO “Huacho”?</p> <p>¿En qué medida el desarrollo e implementación de un aplicativo web mejorara el proceso de matrícula del CETPRO “Huacho”?</p> <p>¿En qué medida el desarrollo e implementación de un aplicativo web mejorara el proceso de ingreso de notas del CETPRO “Huacho”?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Evaluar si el desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora la gestión académica del CETPRO “Huacho”.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Evaluar si el desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de distribución de carga lectiva del CETPRO “Huacho”.</p> <p>Evaluar si el desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de matrícula del CETPRO “Huacho”.</p> <p>Evaluar si el desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de ingreso de notas del CETPRO “Huacho”.</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>El desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora la gestión académica del CETPRO “Huacho”.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p>El desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de distribución de carga lectiva del CETPRO “Huacho”.</p> <p>El desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de matrícula del CETPRO “Huacho”.</p> <p>El desarrollo e implementación de un aplicativo web mejora el proceso de ingreso de notas del CETPRO “Huacho” .</p>	<p><b>Variable independiente</b></p> <p>Aplicativo web</p> <p><b>Variable dependiente</b></p> <p>Gestión académica</p>	<p>i) Desarrollado</p> <p>ii) Implementado</p> <p>Tiempo en la distribución de carga lectiva.</p> <p>Tiempo en el registro de ficha de matrícula.</p> <p>Tiempo en el manejo de registro de notas.</p>	<p><b>Población:</b> Se consideran tres poblaciones que son la cantidad de casos generados para los procesos de distribución de carga lectiva (83 casos), ingreso de notas (2073 casos) y matrícula (300) por semestre académico.</p> <p><b>Muestra:</b> Aplicando el software Decision Analyst STATS Versión 2.0 se obtiene una muestra para cada población de casos generados para los procesos de ingreso de notas (324 casos representativos) y matrícula (168 casos representativos) y para los casos de distribución de carga lectiva se considera toda la población (83 casos) no existiendo muestra.</p> <p><b>Tipo de Investigación:</b> Investigación aplicada, de diseño cuasi experimental y de corte transversal.</p> <p><b>Estadístico de prueba:</b> Prueba de hipótesis de diferencias de dos medias para datos pareados paramétricos y diferencia de medianas para datos pareados no paramétricos. para cada indicador (tiempo) utilizando Minitab 18.</p> <p><b>Instrumentos:</b> Hoja de control para el indicador tiempo del proceso de ingreso de notas, matrícula y distribución de carga lectiva.</p>

### Instrumentos para la toma de datos

Tabla 36: Modelo de tabla para la hoja de control del proceso de matrícula

Casos	Tiempo del proceso de matrícula	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37: Modelo de tabla para la hoja de control del proceso de distribución de carga lectiva

Casos	Tiempo del proceso de distribución de carga lectiva	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38: Modelo de tabla para la hoja de control del proceso de ingreso de notas

Casos	Tiempo del proceso de ingreso de notas	
	Aplicativo web implementado	Aplicativo web no implementado
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Fuente: Elaboración propia