

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

EVALUACIÓN DE PROCESOS DE GESTIÓN ACADÉMICA Y ARANCELARIA, CETRA "ABYA YALA", SAN DIONISIO, MATAGALPA, 2020

Ing. Joel Isaac Arteta Urbina.1

Dra. Guiselle Raquel Martínez Ramos.2

RESUMEN

El presente trabajo analiza los procesos de matrícula, pago arancelario, registro de calificaciones en el Centro Técnico Rural Agropecuario (CETRA) "ABYA YALA" ubicado en el municipio de San Dionisio, Matagalpa en el año 2020. Se detectaron problemas tales como: redundancia de registros, retraso de actividades administrativas, aumento de documentación, entre otros. Dichos problemas se minimizaron mediante la automatización de procesos en relación al análisis de requerimientos realizado, para ello se seleccionó como propuesta de desarrollo una aplicación web local, teniendo como base los estudios de factibilidad. Entre los beneficios brindados por esta alternativa están: reducción de tiempo de ejecución de cada proceso de manera eficiente, reportes generados con la seguridad requerida por el cliente y la reducción total de redundancia en los datos ingresados a la aplicación, beneficiando al área administrativa y docente de este centro de estudios. El presente estudio da pauta al paradigma socio-crítico a través de una investigación-acción participativa, es una investigación aplicada, con enfoque cualitativo, es descriptivo, de corte longitudinal, el objeto de estudio fue conformado por 17 personas divididas en: director, secretaria y 15 docentes, las cuales refleja el personal docente y administrativo del centro.

Palabras clave: Aranceles, automatización, calificaciones, matrícula

EVALUATION OF ACADEMIC AND TARIFF MANAGEMENT PROCESSES, CETRA "ABYA YALA", SAN DIONISIO, MATAGALPA, 2020

ABSTRACT

This work analyzes the processes of enrollment, payment of fees, registration of grades in the Centro Técnico Rural Agropecuario (CETRA) "ABYA YALA" located in the municipality of San Dionisio, Matagalpa in 2020. Problems such as redundancy of records, delay in administrative activities, increased documentation, among others. These problems were minimized through the automation of processes concerning the requirements analysis carried out, for this purpose, a local web application was selected as a development proposal, based on the feasibility studies. Among the benefits provided by this alternative are a reduction in the execution time of each process efficiently, reports generated with the security required by the client, and the total reduction of redundancy in the data entered into the application, benefiting the administrative and teaching areas. from this study center. This study sets the standard for the socio-critical paradigm through participatory action research, it is an applied research, with a qualitative approach, it is descriptive, longitudinal, the object of study was made up of 17 people divided into: director, secretary and 15 teachers, which reflects the teaching and administrative staff of the center.

Keywords: Tariffs, automation, qualifications, registration

1. Ingeniero en Sistemas. UNAN – Managua, FAREM-Matagalpa. Correo electrónico: artetaurbina@gmail.com
2. Docente titular UNAN – Managua, FAREM – Matagalpa. Correo electrónico: mat_guisselle@hotmail.com .

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

INTRODUCCIÓN

Alva Menendez (2016), expresa que la automatización de procesos colabora en gran manera con la productividad de cualquier institución, ya que esto conlleva a la reducción en el uso de recursos, optimización de tiempo al brindar el servicio, se ofrece un servicio de mejor calidad, mejora la rentabilidad, elimina la duplicidad de los datos y se genera una eficiencia organizacional. El presente estudio muestra el análisis de los procesos de matrícula, gestión arancelaria y registro de calificaciones del Centro Técnico Rural Agropecuario “ABYA YALA” en el municipio de San Dionisio, Matagalpa en el año 2020.

Los problemas y dificultades que existen en el centro técnico derivan en la ejecución de las tareas académicas (registro de calificaciones y registro de estudiantes) y transaccionales (pago de matrícula y mensualidades) puesto que la información que se genera y maneja es registrada en físico sin un soporte digital seguro, además de la redundancia de la información que es almacenada en actas y archiveros con poca seguridad, lo que pone en riesgo la seguridad y la integridad de la información que se lleva en la institución.

Tomando en cuenta algunos aportes similares a esta investigación, donde se han reducido los problemas que presentan los procesos mediante alternativas informáticas, se cita a autores como Maza (2017), quien diseñó e implementó un sistema web de gestión académica utilizando software libre para el instituto superior tecnológico privado San Martín de Porres, en Tambogrande, Piura, en Perú; con la finalidad de mejorar y agilizar los procesos mencionados que se desarrollan en este instituto educativo.

De igual forma en el ámbito nacional existen muchos aportes enfocados a solucionar inconvenientes relacionados a registro y procesos, cabe mencionar que Matute Rodríguez & Cárcamo Bellorín (2017), desarrollaron una aplicación web bajo estándares de software libre para el registro académico y control

de aranceles en el Colegio SOS Hermann Gmeiner en la ciudad de Estelí, con el desarrollo del sistema se generan beneficios, como reducción de tiempo, riesgo de pérdida en cuanto a información y control en los procesos de matrícula, calificaciones y aranceles. Del mismo modo, a nivel local se cita a Vega Treminio & Corrales Kühl (2019), los cuales evaluaron procesos de matrícula, facturación, inventario y pago de nómina, también encontraron procesos con deficiencias, que se solucionaron mediante la automatización de los mismos por medio de un sistema de escritorio.

Luego de encontrar las dificultades y tomando en cuenta los aportes mencionados para una mejor comprensión sobre el tema de estudio, se procedió a analizar y diseñar una alternativa de automatización que minimizara las dificultades encontradas, mediante una aplicación web. Implementar una aplicación web da una respuesta positiva a las dificultades que se presentan en la institución durante la realización de cada proceso.

La importancia de este estudio radica en fortalecer acciones del área educativa, por medio de una propuesta automatizada de un sistema web que mejore los procesos estudiados, se beneficia directamente el área de personal docente puesto que se minimizarán los errores a la hora de registro de las calificaciones, se contará con respaldo de la información y el proceso de registro de calificaciones será más ágil y más controlado. El director y secretaria del centro serán los más beneficiados porque agilizará los procesos que ellos realizan como pago de matrícula minimizando el tiempo y el esfuerzo de trabajo en las tareas que suelen ser muy repetitivas como son: pago de arancel y el registro académico completo, también de manera indirecta a los estudiantes porque obtienen sus certificados de calificaciones y lo relacionado con sus aranceles de una manera más agilizada y de manera ordenada.

El impacto que esta investigación tendrá en la institución es grande, ya que se pretende no sólo investigar el problema, sino resolverlos. Es importante mencionar que impacta también en el hecho de que la UNAN Managua, incursiona en la resolución de

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

problemas en el área rural, mediante una solución automatizada que adecúe a las necesidades de la institución, de igual manera, se pretende que los usuarios obtengan resultados correctos e instantáneos, haya mayor seguridad en el manejo de la información que se administra en la institución, se brinde la información solicitada por los usuarios en el momento, la propuesta automatizada optimizará el tiempo requerido para realizar los procesos, se dará una reducción de costos en materiales de oficina, entre otros.

El desarrollo de una aplicación web para automatizar los procesos de matrícula, pago de aranceles y registro de calificaciones, tiene su implicación práctica en el área de conocimiento “Ingeniería, industria y construcción”, en la línea de investigación IIC-1: “Innovación, tecnología y medio ambiente”, en la sub línea “Ingeniería y tecnología de software” (UNAN Managua, 2021). Esta investigación es un aporte con valor teórico y metodológico, por brindar referencias bibliográficas de fuentes confiables que son una base de consulta para futuros trabajos de investigación, donde se aplique el modelo de desarrollo utilizado en la propuesta.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio

Según datos brindados por Balcazar (2003), por su diseño, esta es una investigación – acción participativa, ya que se realizó un análisis crítico de los procesos de matrícula, pago de aranceles y registro académico con la participación activa de los actores implicados en dichos procesos, donde en conjunto detectaron dificultades, se analizaron alternativas de solución y se tomaron decisiones en pro de la mejora de los procesos, los actores implicados evaluaron periódicamente cada etapa de desarrollo de la propuesta que automatizó los procesos estudiados, dicha propuesta indujo a un cambio en la forma de trabajar de los involucrados, para ello, se capacitó a los mismos para el uso y detección de errores en la aplicación web diseñada, los que fueron corregidos en tiempo y forma. Desde el ámbito de la investigación, se da lugar al paradigma socio-crítico, porque generó cambios por parte de los involucrados en el manejo de los procesos de matrícula, pago de aranceles y registro

académico, donde los mismos mostraron disposición de aplicar una nueva metodología de trabajo para mejorar y acelerar el trabajo en los procesos mencionados (Alvarado & Gaarcía, 2008). Por el tipo de estudio, la investigación es descriptiva porque se detallaron aspectos específicos de los procesos de matrícula, pagos de aranceles y registro de calificaciones, ejecutados en la institución (Mejía Jervis, 2020). Por su enfoque filosófico es un estudio cualitativo, donde se hizo el análisis profundo de cada uno de los procesos (Sánchez Flores, 2019), los cuales fueron explicados por el director, secretaria y docentes del centro mediante entrevistas a profundidad, reuniones periódicas y análisis de contenidos de los informes requeridos en los procesos, suministrados por la institución. Según el corte en el tiempo, es longitudinal, porque se recolectaron datos durante todo el proceso, desde la primera visita al centro para conocer el lugar y los procesos que se realizan en el mismo hasta la implementación de la aplicación web local seleccionada (Hernández, Fernández & Baptista, 2014). Según su propósito, es una investigación aplicada porque resuelve varios problemas, identificados en los procesos, enfocándose en la búsqueda de soluciones informáticas para minimizarlos (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

Área de estudio

La investigación se realizó en el Centro Técnico Rural Agropecuario “ABYA YALA” en el municipio de San Dionisio, en la ciudad de Matagalpa, en el período 2020. Fue dirigido al director, secretaria y personal docente de esta institución educativa.

Universo y muestra

El objeto de estudio lo conformaron 17 personas, el director, la secretaria y docentes del centro, quienes conocen los procesos evaluados.

Métodos, Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se realizó un análisis de contenido de los libros de registro académico, recibos de pago, control de pago, hojas de matrícula y otros reportes relacionados. Se formularon entrevistas a profundidad al inicio

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

del proceso para describir los procesos e identificar debilidades en los mismos y entrevistas estructuradas recolectar información en las reuniones periódicas para el análisis de alternativas, elección, levantamiento de requerimientos, diseño, desarrollo e implementación de la propuesta seleccionada.

Procedimientos para la recolección de datos e información

En un primer momento, se realizó una visita al centro para conocer de manera general los procesos realizados en el mismo. Las entrevistas a profundidad permitieron conocer a fondo los procesos de matrícula, pago de aranceles y registro académico realizados en el centro, y fueron dirigidas al director, secretaria y docentes del centro respectivamente. El análisis de contenido permitió conocer los informes requeridos por los actores de cada proceso, que serviría de base para la automatización de los mismos. Las entrevistas estructuradas se realizaron a medida que iba avanzando el estudio y se realizaron en distintos momentos: en la etapa de levantamiento de requerimientos, en valoración de alternativas que minimizarían las dificultades encontradas, en la etapa de diseño, codificación y prueba de la alternativa seleccionada, que consistió en una aplicación web local.

Tabulación y análisis de datos

Las primeras entrevistas se organizaron en matrices de análisis de datos, estas se examinaron y se estructuraron mediante diagramas de casos de uso existente, que permitieron una fácil comprensión para el análisis de cada proceso evaluado, dichos diagramas se crearon con la aplicación Architect Enterprise, los diagramas de casos de uso existente permitieron realizar conjuntamente el análisis de requerimientos, que se representó a través de diagramas de caso de uso propuesto, que sirvieron para afinar detalles y proceder con paso firme a la fase de diseño, la cual consistió proponer interfaces a los usuarios finales de la aplicación para que las mismas fueran aprobadas por ellos, esto permitió definir con más seguridad cada etapa de desarrollo de la aplicación web a la medida

que automatizó cada uno de los procesos del Centro Técnico Rural Agropecuario “ABYA YALA”. Una vez desarrollada la aplicación se procedió a implementarla en la institución académica, para ello, fue necesaria la capacitación de los usuarios finales, quienes durante dos meses utilizaron la aplicación con el objetivo de detectar fallas para ser corregidas en este tiempo. Actualmente, esta aplicación está siendo utilizada con éxito en el centro.

Materiales utilizados en la investigación y la propuesta

Los materiales utilizados en este estudio se categorizan en: Recursos humanos (tabla 1), recursos de hardware (tabla 2), recursos de software (tabla 3) y recursos adicionales (tabla 4), los que se detallan a continuación:

Tabla 1. Recursos humanos	
Cargo	Descripción
Analista	Analiza y crea la base de datos
Diseñador	Se encarga de hacer las pantallas del sistema
Programador	Programa la aplicación
Director, secretaria y docentes	Usuario final
Especialista en redes	Encargado de instalación y configuración de equipos
Capacitador	Responsable capacitar a usuarios finales.

. Fuente: propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 2. Recursos de hardware	
Cantidad	Descripción
21	Computadoras de escritorio: Procesador Intel® Core™ i3. 500 GB de almacenamiento. RAM DDR3 de 4GB
1	Impresora/Fotocopiadora Marca Epson multifuncional L3110
1	Router Linksys EA6100

Fuente: propia a partir de análisis de requerimientos

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

Tabla 3. Recursos de software

Recurso	Descripción
Windows 10 pro x64	Sistema operativo
Enterprise Architect	Herramienta multiusuario para modelado y documentación de sistemas.
Er Studio	Herramienta de modelado de datos
Visual Studio Code	Editor de código fuente
XAMPP	Servidor web local
Laravel	Framework para PHP

Fuente: propia a partir de análisis de requerimientos

Tabla 4. Recursos adicionales

Recurso	Descripción
Viáticos	Alimentación y transporte
Impresiones	Entrevistas aplicadas

Fuente: propia a partir de análisis de requerimientos

RESULTADOS Y DISCUSION

El centro “ABYA YALA”, está ubicado en la comunidad de San Cayetano, en San Dionisio, es un centro de educación donde la principal actividad que se realiza en esta institución es meramente educativa, cuya misión es preparar y formar en 3 años, jóvenes, mujeres y hombres competentes para valerse por sí mismos y proceder honesta y eficientemente en el mundo laboral, técnico – tecnológico, social y familiar, que al final de su carrera él o ella pueda integrarse y ser parte del desarrollo de su comunidad.

Con esta acción se realizan diversos procesos, tales como: matrícula estudiantil, pago de aranceles y registro de calificaciones. El proceso de matrícula se realiza una vez al año, el director o la secretaria reciben del estudiante el pago y los datos requeridos para el llenado de hoja de matrícula, el estudiante procede a realizar el pago requerido y se le entrega un recibo comercial como evidencia de pago. Una vez llena la hoja de matrícula, todos los datos se transcriben a una

hoja de cálculo en Excel que funciona como el registro de estudiantes (figura 1).

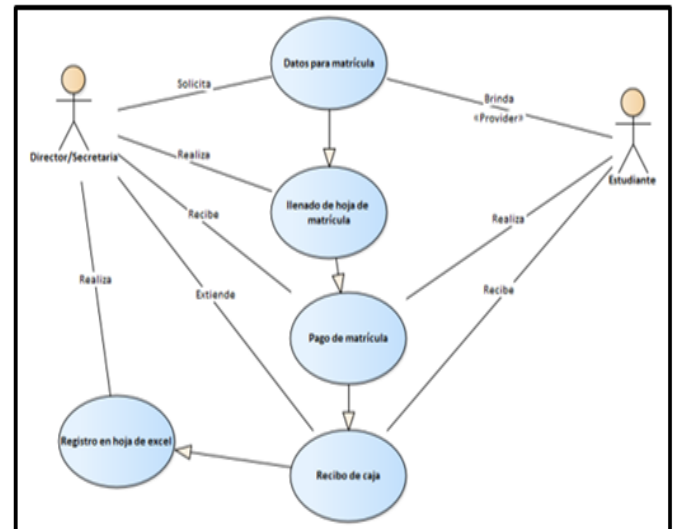


Figura 1. Proceso de matrícula

Fuente: Elaboración propia en base a análisis de requerimientos.

Este proceso coincide con los pasos a realizar en una matrícula académica, expuesto estudios de Feijoo & Terranova (2011) y el reglamento académico y arancelario de la Unidad de Registro Académico de la Universidad Americana (2017), donde los mismos difieren en una matrícula semestral y no anual; también, se muestra una mejora del proceso en universidades como UNAN Managua, donde el proceso de matrícula difiere de modalidad presencial a modalidad en línea (Red Comunica, 2020). De esta manera, se hace ver que es necesario mejorar el proceso de gestión de matrícula en el CETRA “ABYA YALA”, ya que se realiza el proceso de llenado de datos en dos ocasiones, además, al ser de manera presencial se da la aglomeración de personas en el lugar, lo que conlleva a un riesgo de contagio de COVID-19, por lo que es importante una mejor gestión del proceso.

En el CETRA – “ABYA YALA” también se realizan pagos de aranceles, este proceso es atendido por el director o la secretaria del centro, ya que la institución

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

es privada, se estipula un pago de arancel al final de cada mes de clase, se extiende un recibo comercial al estudiante, en concepto de pago mensualidad, se saca copia al recibo de pago para ser archivado en el centro, de donde se toman los datos para elaborar los informes de estudiantes al día y estudiantes en mora (figura 2).

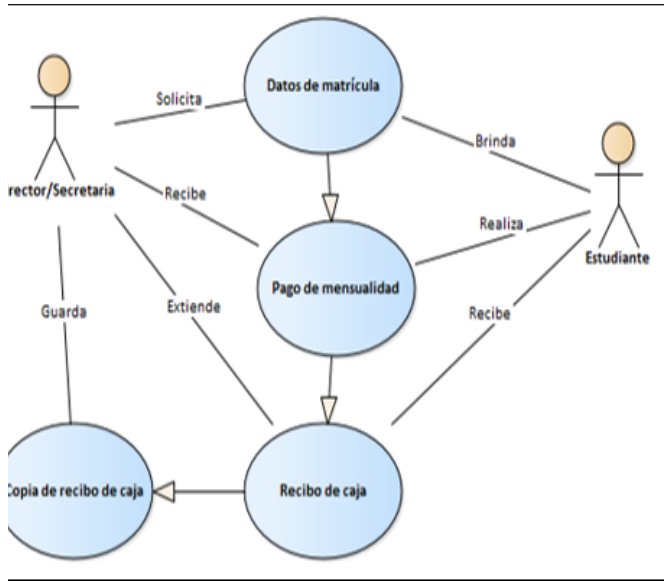


Figura 2. Proceso de pago arancelario

Fuente: Elaboración propia en base a análisis de requerimientos.

El estudio de Ramos Barreda (2012) coincide con el proceso realizado en este centro de estudios, sin embargo, hay requisitos adicionales expuestos por la Universidad Central de Nicaragua (2018), donde también se cobran aranceles cada mes, sin embargo, se cobra al estudiante una multa por mora después de pasado el periodo de pago o bien se aplica un descuento a aquellos que paguen el año completo o semestre al inicio del periodo académico, además el pago de aranceles se registra mediante el uso de un sistema automatizado, lo que mejora el proceso de control de pago de cada estudiante en esta universidad. En el CETRA “ABYA YALA” se necesita mejorar el control de los pagos de aranceles, ya que incurre en gastos al sacar copias de cada recibo de pago y archivarlos físicamente, documentos que se pueden confundir por errores involuntarios de los encargados del proceso.

Para realizar el proceso de registro de calificaciones en el CETRA – “ABYA YALA”, los docentes reportan de manera escrita los resultados de sus evaluaciones al director y/o secretaria, quien se encarga de revisar las calificaciones reportadas; si el estudiante está aprobado se procede a grabar las calificaciones en una hoja de Excel, pero si el estudiante reprueba alguna asignatura, el docente debe programar un examen de reparación, una vez realizado dicho examen, se analiza nuevamente la calificación resultante; si el estudiante vuelve a reprobado, nuevamente realizará examen de reparación. Cabe mencionar, que en la institución todos los estudiantes tienen derecho a examen, a menos que no haya realizado los pagos de mensualidad respectivos. El archivo de Excel sirve como referente para la elaboración de certificados de calificaciones requeridos por los estudiantes (figura 3).

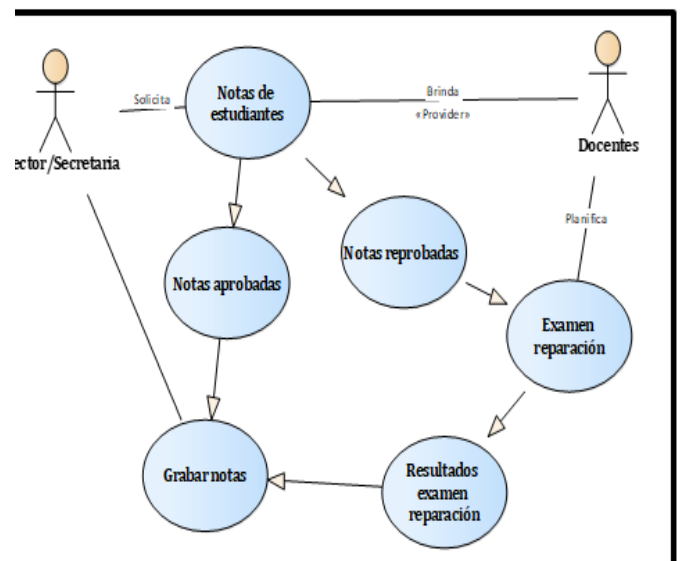


Figura 3. Proceso de registro de calificaciones

Fuente: Elaboración propia en base a análisis de requerimientos.

En universidades de Nicaragua, como la Universidad Centroamericana (UCA), se debe cumplir con un veinte por ciento de asistencia para registrarse el acumulado del estudiante (Universidad Centroamericana, 2020), de igual forma, la UNAN Managua establece cumplir con un 75% de asistencia para tener derecho a examen parcial. (Reglamento académico estudiantil UNAN

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

Managua, 2013), al mismo tiempo, dichas universidades cuentan con sistemas automatizados para que cada docente registre las calificaciones de cada asignatura impartida en el semestre. Es inminente una mejora en el proceso de registro de calificaciones en el CETRA “ABYA YALA”, porque se nota un trabajo redundante de los docentes, director y secretaria, además, se necesita agilizar el proceso de elaboración de certificados de calificaciones, para que los mismos estén en el momento que el estudiante lo requiera.

Proceso	Dificultades
Matrícula	Errores en datos de los estudiantes, estudiantes no llevan todos los documentos requeridos. Duplicidad de trabajo en llenado de datos.
Pago arancelario	Gasto en fotocopias de recibos y pérdida de tiempo para determinar meses pendientes de pagar.
Registro de calificaciones	Errores involuntarios en el llenado de actas, se deben llenar actas de calificaciones varias veces, pérdida de tiempo en búsqueda de calificaciones, cálculos de promedios y elaboración de certificados de calificaciones de los estudiantes.

Fuente: Propia a partir de entrevistas realizadas a director, secretaria y docentes

Alternativas de solución informática que optimizan los procesos de matrícula, pago arancelario y registro de calificaciones

Para determinar la alternativa de solución informática más óptima, fue necesario valorar su viabilidad por medio de estudios de factibilidad de cuatro alternativas: sistema de escritorio, aplicación web local, aplicación móvil y el software enlatado Brainbond. El estudio de factibilidad, según Kendall & Kendall (2011), es un análisis de una o varias propuestas de software, donde se toman en cuenta aspectos a considerar, en base a su capacidad técnica, operativa, a su economía, a su ambiente y legalidad. Una vez realizados los estudios de factibilidad, se procedió a analizar cada una de ellas, asignando una puntuación para cada criterio, en dependencia del grado de cumplimiento de cada indicador. Al finalizar el análisis se totalizó la cantidad

de puntos para cada alternativa para determinar la más viable (tabla 6).

Factibilidad	Sistema de escritorio	Aplicación web local	Aplicación móvil	Brainbond
Operativa	Se cuenta con personal capacitado para operar, pero la alternativa aceptada es la aplicación web local por ser una alternativa que en el futuro se puede trabajar desde internet.			
Técnica	Se cuenta con los recursos de hardware.	Se debe invertir en la compra de un router para distribuir la aplicación en varios equipos	Personal no cuenta con Smartphone, no hay buena cobertura de internet	No hay buena cobertura de internet
Económica	\$ 2,334.89	\$ 2,796.90	\$ 3,456.76	\$ 780 anual para 10 gb de espacio
Legal	Licencia Creative Commons (CC)			Licencia de pago
Ambiental	Baja	Media	Media	Media

Fuente: Propia a partir de análisis de estudios de factibilidad

Se aclara que, las alternativas sistemas de escritorio, móvil y enlatada fueron rechazadas al presentar todas las propuestas a la dirección general del centro técnico “ABYA YALA”, aunque el centro cuenta con un laboratorio con recursos suficientes para suplir la necesidad para la automatización de los procesos por medio de un sistema de escritorio, se daría un retraso de actividades ya que solo se utilizaría una computadora para todos los usuarios. Se aclara que la institución fue beneficiada por la donación de la aplicación web local, por lo solo se invirtió en la compra de un router para implementar la aplicación de forma distribuida.

Los resultados del análisis de las alternativas de solución informática, reflejan que un sistema hecho a la medida, en la categoría aplicación web local es la óptima para la automatización de los procesos de matrícula, pago arancelario y registro de calificaciones del Centro Técnico Rural Agropecuario “ABYA - YALA”. Siendo una opción con futuro, ya que se podrá implementar en la web cuando el servicio de internet mejore en el área de estudio.

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

Desarrollo de la propuesta

El modelo de desarrollo utilizado fue el de cascada, su principal característica radica en que sigue una secuencia lineal, esto permitió identificar las etapas específicas: Requerimientos, diseño, implementación, verificación y mantenimiento del software; a las cuales se les dio cumplimiento en orden, a medida tal que se fueron implementando adecuaciones pertinentes y pruebas para mitigar errores presentados. Es un proceso sistémico, analítico, disciplinado y técnico para el desarrollo y mantenimiento de softwares (González, Calero & Loaiza, 2019). Una vez que se obtuvo toda la información pertinente de cada proceso, se procedió a realizar un análisis de todos los requisitos necesarios para automatizar los procesos estudiados, se realizó un diagrama de casos de uso propuesto donde se muestra el funcionamiento lógico de cada proceso en el sistema automatizado, lo que permitió el diseño y programación de interfaces.

Diseño de interfaces

Quiste (2016) comenta que, el color capta la atención del espectador y ayuda a comunicar información en un entorno visual. Tomando en cuenta la psicología del color, se procedió a diseñar cada una de las interfaces del sistema (figura 5), resaltando el color verde, un color que transmite serenidad y calma a las personas para trabajar de manera relajada, además es un color que se usa en instituciones que trabajan en ámbitos relacionados con el medio ambiente, como es el caso del CETRA "ABYA YALA", cada interfaz diseñada obtuvo la aprobación de los usuarios finales.

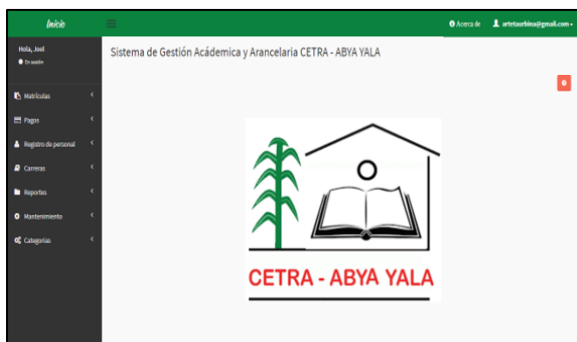


Figura 5. Interfaz principal de la aplicación web de administración de procesos

Fuente: Aplicación web local desarrollada

Automatización de los procesos

Se programaron todos los procesos en interfaces similares, obteniendo resultados satisfactorios, donde el usuario del sistema obtiene reportes al instante en todos los procesos, entre los reportes más importantes están: registro de matrículas (figura 6), registro de calificaciones (figura 7), control de pago de estudiantes (figura 8), certificado de calificaciones (figura 9) y hoja de matrícula (figura 10).

ID	Cédula	Estudiante	Telefono	Correo
1	441-250300-2235F	Maynor Jose Rivas Picado	85963245	
2	441-260503-2585K	Alex Sandro Rosales Zeledon	85456992	alexsandro@gmail.com
3	441-250800-4587J	Alfredo Antonio Aguilar Ayuzo	85259865	alfredo@gmail.com

Figura 6. Registro de matrícula de estudiantes de primer año de Zootecnia

Fuente: Aplicación web local desarrollada

ID estudiante	Nombres	Apellidos	Acumulado	Examen	Nota Final	Nota especial
1	Maynor Jose	Rivas Picado	20	14	34	80
2	Alex Sandro	Rosales Zeledon	25	5	30	65
3	Alfredo Antonio	Aguilar Ayuzo	50	15	65	0

Figura 7. Registro de calificaciones

Fuente: Fuente: Aplicación web local desarrollada

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

Figura 8. Control de pago de estudiantes
Fuente: Aplicación web local desarrollada

ID Materia	Materia	Nota final	Reparación
1	Español	34	80
2	Física	45	69
3	Biofísica	66	0
15	Química	72	0
4	Matemática	60	0
6	Química	70	0
5	Biología general	49	70

Figura 9. Certificado de calificaciones de estudiante
Fuente: Aplicación web local desarrollada

Grupo	ID materia	Materia
4	7	Histología
4	8	Microbiología II
4	9	Fisiología Animal

Figura 10. Hoja de matrícula de estudiante
Fuente: Aplicación web local desarrollada

CONCLUSIONES

Con base a los resultados obtenidos en la presente investigación, se concluye:

1. En Centro Técnico Rural Agropecuario CETRA “ABYA YALA” se realizan los procesos de matrícula, pago de aranceles y registro de calificaciones, los cuales se describen así:

- Matrícula: este proceso se realiza al inicio de cada año académico, por los estudiantes del centro, el proceso es atendido por la secretaria y/o director del centro.

- Pago de aranceles: se hace cada vez que se realizan pagos como: matrícula, pago de mensualidades y certificados de calificaciones, cada estudiante realiza los pagos requeridos, dicho proceso es atendido por la secretaria y/o director del centro.

- Registro de calificaciones: se realiza cada año, cada docente registra calificaciones de las asignaturas impartidas por el mismo al finalizar el año académico.

2. Las principales dificultades encontradas en el desarrollo de los procesos son: al realizarse de manera manual, hay duplicidad de trabajo al digitalizar los registros de matrícula y registros de calificaciones, pérdida de dinero al fotocopiar recibos de pago, pérdida de tiempo en búsqueda de información y cálculos de promedios en la elaboración de certificados de calificaciones, errores involuntarios en el registro de información, gran cantidad de papeles guardados en archiveros.

3. Se valoraron alternativas informáticas mediante la comparación de estudios de factibilidad, alternativas con capacidad de reducir las dificultades encontradas en los procesos estas son el software de escritorio, aplicación web local, aplicación móvil y Brainbond como alternativa enlatada.

4. Se propuso una aplicación web local a la medida, utilizando el modelo de desarrollo de cascada, dicha aplicación tiene mucho impacto en la institución, ya que redujo en un alto porcentaje las dificultades que sucedían cuando los procesos se realizaban de forma manual.

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al personal de la institución que brindó la información en los distintos momentos que se requirió: Lic. Francisco Andrés Santiago, director del centro; Lic. Teódula Méndez Pérez, Secretaria del centro y a los docentes que imparten clases en esta institución, haciendo relevante la cooperación del Ing. Carlos Centeno Rodríguez, docente TIC del centro.

Se reconoce la labor de las personas que participaron en diferentes etapas de desarrollo de esta aplicación: Dra. Guiselle Martínez Ramos, MSc. Cleidys Flores Escoto, Ing. Wilmer Palacios López, Br. Lenin Cabrera y Br. Ángel Rivera Castro.

REFERENCIAS

Alva Menendez, G. (21 de Mayo de 2016). Ventajas de optimizar los procesos en las empresas? Recuperado el 8 de Agosto de 2021, de Gestión: <https://gestion.pe/tendencias/son-ventajas-optimizar-procesos-empresas-121297-noticia/>

Balcazar, F. (2003). Investigación acción participativa (iap): Aspectos conceptuales y dificultades de implementación. Fundamentos en Humanidades, IV(7-8), 59-77. Recuperado el 16 de Agosto de 2021, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18400804>

Feijoo, J., & Terranova, C. (2011). Propuesta de mejora de los procesos de matriculación e ingreso de notas de los estudiantes en la facultad de administración, finanzas e informática (Universidad Técnica de Babahoyo. Guayaquil, Ecuador.

González, F., Calero, S., & Loaiza, D. (2019). Comparación de las metodologías cascada y ágil para el aumento de la productividad en el desarrollo de software. Recuperado el 04 de Octubre de 2020, de Universidad Santiago de Cali: <https://repository.usc.edu.co/bitstream/20.500.12421/1208/1/COMPARACION%20DE%20LAS%20METODOLOGIAS.pdf>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación. Sexta edición. México D.F., México: Mc. Graw Hill Education.

Kendall, K., & Kendall, J. (2011). Análisis y Diseño de Sistemas (8 ed.). México: Pearson Educación. Recuperado el 21 de Septiembre de 2020, de http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ld-Analisis%20y%20Diseno%20de%20Sistemas_Kendall-8va.pdf

Matute Rodríguez, R. U., & Cárcamo Bellorín, J. R. (2017). Aplicación Web para el registro académico y control de aranceles en el Colegio SOS Hermann Gmeiner en la ciudad de Estelí, segundo semestre 2017. Estelí: Repositorio UNAN - Managua. Recuperado el 6 de Agosto de 2021, de <https://repositorio.unan.edu.ni/8918/12/18888.pdf>

Maza Anacajima, C. M. (2017). Diseño e implementación de un sistema web de gestión académica usando software libre para el instituto superior tecnológico privado San Martín de Porres, Tambogrande – Piura, 2017. Piura: Repositorio Institucional ULADECH Católica. Recuperado el 6 de Agosto de 2021, de <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/13973>

Mejía Jervis, T. (2020). Investigación descriptiva; características, técnicas, ejemplos. Medellín: Lifeder. Recuperado el 20 de Agosto de 2021, de <https://www.lifeder.com/investigacion-descriptiva/>

Quispe, M. (21 de octubre de 2016). Psicología y teoría del color en el desarrollo de aplicaciones web. Obtenido de Vision: https://www.usmp.edu.pe/vision2017/pdf/materiales/Psicologia_y_teor%C3%ADA_del_color_en_el_desarrollo_de_aplicaciones_Web.pdf

Red Comunica. (21 de Octubre de 2020). UNAN-Managua preparada para atender a estudiantes de nuevo ingreso 2021. Recuperado el 13 de Octubre de 2021, de Red Comunica: <https://redcomunica.csuca.org/index.php/universidad-nacional-autonoma-de-nicaragua-managua-unan-managua/unan-managua-preparada-para-atender-a-estudiantes-de-nuevo-ingreso-2021/>

Reglamento académico estudiantil UNAN Managua. (8 de Febrero de 2013). Recuperado el 13 de

Ciencias Agrícolas, Tecnología y Salud

Octubre de 2021, de Información Oficial Institucional UNAN Managua: <https://ioi.unan.edu.ni/index.php/reglamentos-y-normativas/>

Sánchez Flores, F. (6 de Junio de 2019). Revista Digital de investigación en docencia universitaria. Recuperado el 20 de Agosto de 2021, de Scielo Perú: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-25162019000100008

UNAN Managua. (2021). Las líneas y sublíneas de investigación de la UNAN Managua. Managua, Nicaragua.

Unidad de Registro Académico de la Universidad Americana. (2017). Reglamento académico y disciplinario. Managua, Nicaragua.

Universidad Central de Nicaragua. (2018). Reglamento académico estudiantil. Managua, Nicaragua.

Universidad Centroamericana. (Noviembre de 2020). Reglamento del régimen académico estudiantil de grado. Recuperado el 13 de Octubre de 2021, de UCA: <https://www.uca.edu.ni/images/pdf/visor/politicas-normativas/reglamento-academico-grado-UCA.pdf>

Vega Treminio, E. H., & Corrales Kühl, R. E. (2019). Evaluación de procesos de matrícula, inventario, aranceles y nómina, Colegio “Arco Iris”, Matagalpa, Periodo 2019. UNAN Managua, Matagalpa. Matagalpa: Revista Recientec FAREM Matagalpa. Recuperado el 6 de Agosto de 2021, de <https://revistarecientec.unan.edu.ni/index.php/recientec/article/view/53>