



Universidad
Nacional
de Loja

1859
Facultad de Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables

CARRERA DE COMPUTACIÓN

Desarrollo de una aplicación web para la generación automatizada del informe final de cumplimiento del trabajo académico de docentes de la carrera de Computación de la Universidad Nacional de Loja

Development of a web application for the automated generation of the final report of fulfillment of the academic work of teachers of the Computer career of the National University of Loja

Linea de investigación: Software Engineering

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE
INTEGRACIÓN CURRICULAR.

Autor:

◊ [ORCID](#), Beiker A. Santorum, beiker.santorum@unl.edu.ec

Tutor:

- Pablo F. Ordoñez-Ordoñez, Mg.Sc.

Cotutor especialista:

- Wilman Chamba Zaragocin, Mg.Sc.



Carrera de Ingeniería en
Sistemas / Computación

LOJA - ECUADOR

2022

Certificación de Tutoría

En calidad de Tutor y Cotutor del Proyecto de Trabajo de Titulación PTT, certificamos la tutela a Beiker A. Santorum, con el tema **Desarrollo de una aplicación web para la generación automatizada del informe final de cumplimiento del trabajo académico de docentes de la carrera de Computación de la Universidad Nacional de Loja - Development of a web application for the automated generation of the final report of fulfillment of the academic work of teachers of the Computer career of the National University of Loja**, quien ha cumplido con todas las observaciones requeridas. Es todo cuanto puedo decir en honor a la verdad, facultando al interesado hacer uso de la presente, así como el trámite de pertinencia del presente proyecto.

Loja, 11 de agosto de 2022

Atentamente,
Pablo F. Ordoñez-Ordoñez, Mg.Sc.
TUTOR

Wilman Chamba Zaragocin, Mg.Sc.
COTUTOR

Certificación de Autoría del Proyecto

Yo Beiker A. Santorum, estudiante de la Universidad Nacional de Loja, declaro en forma libre y voluntaria que el presente Proyecto de Trabajo de Titulación que versa sobre **Desarrollo de una aplicación web para la generación automatizada del informe final de cumplimiento del trabajo académico de docentes de la carrera de Computación de la Universidad Nacional de Loja- Development of a web application for the automated generation of the final report of fulfillment of the academic work of teachers of the Computer career of the National University of Loja**, así como la expresiones vertidas en la misma son autoría del compareciente, quien ha realizado en base a recopilación bibliográfica primaria y secundaria. En consecuencia asumo la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado al remitirse a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.

Atentamente,



Beiker A. Santorum

Índice general

1. Problemática	1
1.1. Situación Problemática	1
1.2. Problema de Investigación	3
2. Justificación	4
3. Objetivos	5
3.1. General	5
3.2. Específicos	5
4. Marco Teórico	6
4.1. Informe final de cumplimiento del trabajo académico de docentes	6
4.1.1. Estructura	6
4.1.1.1. Encabezado	6
4.1.1.2. Cuerpo	7
4.1.1.3. Firmas	8
4.2. Metodología de desarrollo ICONIX	8
4.2.1. Ventajas y Desventajas de la Metodología ICONIX	9
4.2.2. Fases de la Metodología ICONIX	9
4.2.2.1. Análisis de Requisitos	10
4.2.2.2. Análisis y Diseño Preliminar	10
4.2.2.3. Diseño	10
4.2.2.4. Implementación	10
4.3. El Internet	11
4.3.1. La WWW	11
4.3.1.1. Protocolo HTTP	11
4.3.1.2. Lenguaje HTML	12
4.3.1.3. Identificador URL	12
4.3.1.4. El cliente (Navegador)	12
4.3.2. Arquitectura Cliente/Servidor	12
4.4. Aplicación Web	13
4.4.1. Arquitectura de una Aplicación Web	13
4.4.2. JavaScript	13
4.4.3. Framework de Programación	13
4.4.4. Desarrollo Backend	14
4.4.4.1. Framework Node.js	14

4.4.5. Desarrollo Fronted	14
4.4.5.1. Framework Quasar	14
4.4.6. Base de Datos	15
4.4.6.1. MongoDB	15
5. Metodología	16
6. Cronograma	17
7. Presupuesto	18
7.1. Análisis de Puntos de Función	18
7.2. Cálculo de Puntos de Función	20
7.3. Cálculo del Esfuerzo	20
7.4. Cálculo del Sueldo Total del Programador	20
7.5. Estimación Total del Presupuesto del Proyecto	21
Bibliografía	22
Lista de Acrónimos y Abreviaturas	24
A. Anexo I - Cuestionario de Preguntas	25
B. Anexo II - Resultado Cuestionario	29
C. Anexo III - EVIDENCIA TUTORÍAS	34

Índice de figuras

4.1. Proceso Metodologia ICONIX. Tomado de [1]	9
4.2. Arquitectura Básica Cliente/Servidor	12
4.3. Arquitectura de una Aplicación Web. Tomado de [2]	13

Índice de tablas

5.1. Metodología del PTT	16
7.1. Posibles Requisitos del Sistema	18
7.2. Número de puntos de función sin ajustar	19
7.3. Numero de puntos de función con ajuste	19
7.4. Estimación Total del Presupuesto del Proyecto	21

**Desarrollo de una aplicación web
para la generación automatizada
del informe final de cumplimiento
del trabajo académico de docentes
de la carrera de Computación de la
Universidad Nacional de Loja**

**Development of a web application
for the automated generation of the
final report of fulfillment of the
academic work of teachers of the
Computer career of the National
University of Loja**

Linea de investigación: Software Engineering

1. Problemática

1.1. Situación Problemática

Un informe es un texto académico de carácter expositivo, ya que en él se describen las acciones, los métodos y los procedimientos llevados a cabo para aclarar una labor, bien sea investigativa u operativa. A nivel educativo, es una herramienta que facilita la formación académica y profesional, ya que para su redacción se deben combinar la teoría y la práctica [3]. A la automatización se la define como el conjunto de métodos y procedimientos para la sustitución del operario en tareas físicas y mentales previamente programadas al control de procesos industriales [4].

Actualmente la Universidad Nacional de Loja no cuenta software que permita generar de manera automatizada el informe final de cumplimiento del trabajo académico de los docentes, sino que solo se utiliza una herramienta llamada Excel en la cual el informe final se lo genera de forma manual, y en consecuencia, los docentes se confunden o no saben como llenar correctamente los campos del informe y también deben ir tabulando cada una de las actividades y eso hace que se invierta mucho tiempo valioso del cual pueden utilizarlo en otras actividades mas importantes.

En el Anexo [A] se encuentra la encuesta que se aplicó 10 docentes de la carrera de Computación para poder determinar la problemática del proyecto. En el Anexo [B] se presenta los resultados que se obtuvieron al aplicar dicha encuesta.

En el Anexo [B] pregunta 1, se preguntó a los docentes si para ellos fue sencillo y cómodo completar el informe final de cumplimiento de trabajo académico en el Periodo Octubre 2021- Abril 2022, el 60% respondió que si fue como y sencillo y el 40% en cambio respondió que no. En el Anexo [B] pregunta 2 se presenta las razones y motivos del porque los docentes que respondieron que no en la pregunta 1, las cuales son:

- Se necesita hacer cálculo de horas, búsqueda de registros, sesiones, temas y evidencia.
- Se debe ir tabulando de forma manual cada una de las actividades, lo que involucra invertir mucho tiempo.
- Desconocimiento de la normativa interna para la justificación de cada sección del informe.
- Se debe ajustar toda la documentación.

- Es muy engorroso y extenso de completar.
- Toca poner todo exactamente desde la planificación entregada, recopilar la información observando que se debe subir o no en cada parte y además enlazarla con el portafolio digital.

Otra pregunta que se aplicó a los docentes es que si existiese una aplicación que permita automatizar el llenado del informe final de cumplimiento de trabajo académico, ellos la usarían; el 90% de docentes respondió que si. También el 100% de los docentes respondió que sí creen que se debería crear o desarrollar una aplicación web. En el Anexo **B** pregunta 5, se encuentra la opinión de los docentes con respecto a la importancia del porque se debería desarrollar esta aplicación, las cuales son:

- Para optimizar tiempo y recursos.
- Para llevar un registro correcto de cada actividad desarrollada en el periodo académico.
- Es necesario automatizar todos los informes esto con la finalidad de ahorrar tiempo.
- El software debería garantizar que se ingrese todo tipo de evidencias de forma ordenada, con alarmas o alertas que permita el cumplimiento del distributivo, esto descargaría muchas actividades manuales que no siempre son efectivas o muchas veces no se adaptan a lo requerido en el informe, en manejo de las dependencias sería muy interesante saber cómo se resolverían, por ejemplo el control de formularios anexos como el de tutorías que requieren la firma de alumnos.
- Sería más eficiente además se puede llevar un mejor control.
- La automatización de esta tarea, permitirá agilizar su realización
- Con la finalidad de poder tratar de automatizar.
- Seria valioso si esta integrado a los demás sistemas de la universidad.
- Minimizar tiempo y automatizar tareas administrativas.
- Ahorrar tiempo en el ingreso de información, despreocuparse del formato del informe y generar la firma.

En el Anexo **B** pregunta 6, se muestra la última pregunta que se le aplicó a los docentes con respecto a que si la aplicación ayudará a mejorar la generación del informe final de cumplimiento de trabajo académico de docentes en la UNL, el 90% dijo que si y el 10% respondió que no, porque dependería del alcance que tiene el proyecto para determinar si ayudaría a mejorar o no el proceso de registro.

1.2. Problema de Investigación

¿En que medida el desarrollo una aplicación web mejorará la generación del informe final de cumplimiento del trabajo académico de los docentes de la carrera de Computación en la Universidad Nacional de Loja?

2. Justificación

Actualmente una necesidad que tienen los docentes en la Universidad Nacional de Loja, es la generación automatizada de informe final de cumplimiento del trabajo académico; este informe ayuda a evidenciar la gestión integral del docente universitario y que sirven de guía o ruta para monitorear, reflexionar y evaluar sus progresos y logros. Indudablemente poseer una herramienta que permita generar manera automatizada este informe, es lo más idóneo, ya que así los docentes podrán agilizar la realización de la misma y no necesitarán hacer manualmente el cálculo de horas, búsqueda de registros, sesiones, temas, evidencias, llenado de actividades, etc., permitiéndoles optimizar tiempo y recursos.

Por tal motivo, el propósito de este Proyecto De Integración Curricular se enfoca en el desarrollo de una aplicación web que permita en gran parte automatizar la generación del informe final de cumplimiento del trabajo académico de los docentes, aplicando los conocimientos que se han ido adquiriendo durante toda formación académica en la Universidad Nacional de Loja, aportando tanto al campo científico como social con una solución innovadora sobre el problema detectado, empleando herramientas actualizadas e innovadoras de desarrollo, siempre en beneficio de la comunidad universitaria y bajo los principios de solidaridad, transparencia, responsabilidad y honestidad.

Para el desarrollo del proyecto, son necesarias herramientas de hardware y software libre que son de costo mínimo y que ayudarán a generar el modelado y codificación de la aplicación, adicionalmente se hará uso de materiales de oficina, medios de consulta bibliográfica como son los artículos científicos, libros electrónicos, informes, etc. Todos estos materiales y herramientas no presentarán algún tipo de amenaza significativa al medio ambiente ya que se trata de un resultado que es intangible. Así mismo, se tiene a la mano metodologías de desarrollo que facilitarán la creación de la aplicación requerida en el proyecto.

Finalmente al llegarse a concretar esta idea, los principales beneficiados directos serán los docentes de la carrera de Computación, pero se espera que en un futuro la utilicen todos los docentes que conforman la Universidad Nacional de Loja, ya que todos ellos podrán utilizar este software para solucionar los problemas académicos que tienen. También se espera que el desarrollo de esta aplicación tenga un alto impacto, ya que se minimizaría el tiempo en la generación del informe final y permitirá automatizar tareas administrativas de los docentes.

3. Objetivos

3.1. General

Desarrollar una aplicación web que permita la generación automatizada del informe final de cumplimiento del trabajo académico de docentes de la carrera de Computación de la Universidad Nacional de Loja.

3.2. Específicos

- OB1 Construir los modelos de la aplicación web para la generación automatizada del informe final de cumplimiento del trabajo académico de docentes mediante la metodología ICONIX.
- OB2 Desarrollar la aplicación web para la generación automatizada del informe final de cumplimiento del trabajo académico de docentes en base a los modelos mediante el uso de tecnologías JavaScript.
- OB3 Estimar el nivel aceptación de la aplicación web para la generación automatizada del informe final de cumplimiento del trabajo académico por parte de los docentes mediante la aplicación de encuestas.

4. Marco Teórico

4.1. Informe final de cumplimiento del trabajo académico de docentes

El informe final de cumplimiento del trabajo académico de docentes ayuda a evidenciar la gestión integral del docente universitario y que sirven de guía o ruta para monitorear, reflexionar y evaluar sus progresos y logros.

4.1.1. Estructura

La estructura que tiene el informe final de cumplimiento del trabajo académico de docentes cuenta con un encabezado, el cuerpo y las firmas.

4.1.1.1. Encabezado

Primeramente el encabezado del informe contiene los siguientes campos:

- Logo de la Universidad
- Nombre de la Universidad
- Nombre del informe
- Facultad
- Carrera
- Docente
- Dedicación
- Periodo Académico Ordinario (PAO)
- Total de horas planificadas en PAO, según dedicación docente

4.1.1.2. Cuerpo

En el cuerpo del informe se tiene una tabla que contiene los siguientes campos:

- **Funciones Sustantivas:** Garantizan la consecución de los fines de la educación superior. En total existen tres funciones sustantivas.
 - La docencia
 - La investigación
 - La vinculación con la sociedad
 - **Actividades del distributivo docente:** Son todas las actividades académicas de docencia, investigación, vinculación con la sociedad y gestión educativa, que el personal académico de la Universidad Nacional de Loja debe desarrollar. En la [Resolución Nro. 006-R-UNL-2022 - Instructiva Distribución Carga Horaria](#) se presentan 12 actividades:
 - **AD1:** Para impartición de clases (incluye los talleres de cultura física y los cursos de idioma extranjero)
 - **AD2:** Para planificar y actualizar contenidos de clases, seminarios, talleres, entre otros,
 - **AD3:** Para el diseño y elaboración de guías docentes (las guías docentes no son correspondientes con las que se elaboran para el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura del docente)
 - **AD4:** Para el diseño y elaboración de libros de texto.
 - **AD5:** Para el desarrollo de asignaturas, cursos o eventos de segunda o tercera matrícula (régimen 2009), se asignará carga horaria para la orientación y acompañamiento a través de tutorías presenciales o virtuales, individuales o grupales.
 - **AD6:** Para las visitas de campo, tutorías, docencia en servicio y formación dual, en áreas como: salud (formación en hospitales), derecho (litigación guiada), ciencias agropecuarias (formación en el escenario de aprendizaje)
 - **AD7:** Para la dirección, tutoría, seguimiento y evaluación de prácticas o pasantías preprofesionales que consten en el plan de estudios vigente.
 - **AD8:** Para la preparación, elaboración, aplicación y calificación de exámenes, trabajos y prácticas.
 - **AD9:** Para la asesoría de los proyectos y dirección de los trabajos de investigación para la obtención del título de grado y posgrado.
 - **AD10:** Para las actividades de dirección y participación de proyectos de experimentación e innovación docente.
 - **AD11:** Para el diseño e impartición de eventos de educación continua.
-

- **AD12:** Para la participación y organización de colectivos académicos de debate, capacitación o intercambio de metodologías y experiencias de enseñanza aprendizaje.
- **Horas del PAO:** Son las horas designadas a cada una de las actividades del distributivo docente en el Periodo Académico Ordinario.
- **Actividades Desarrolladas:** Son todas las actividades que el docente ha desarrollado en cada una de las actividades del distributivo docente.
- **Evidencias:** Aquí se presentan las evidencias que demuestran como el docente ha desarrollado las actividades.
- **Observaciones:** Se colocan los enlaces de los portafolios.

4.1.1.3. Firmas

Finalmente completado el informe final de cumplimiento del trabajo académico por parte del docente, se procede con las firmas digitales. El informe debe ser firmado por el docente que desarrollo el informe y el director de la carrera.

4.2. Metodología de desarrollo ICONIX

Para el desarrollo del presente proyecto se utilizará la metodología ICONIX, la cual esta especificada en el Objetivo [3.2](#).

ICONIX se define dentro del desarrollo de software como un proceso y está entre la complejidad del RUP (Rational Unified Processes) y la simplicidad y pragmatismo del XP (Extreme Programming), sin eliminar las tareas de análisis y de diseño que XP no contempla. ICONIX es un proceso simplificado en comparación con otros procesos más tradicionales, que unifican un conjunto de métodos de orientación a objetos con el objetivo de abarcar todo el ciclo de vida de un proyecto [\[5\]](#).

La metodología ICONIX tiene tres características fundamentales, las cuales son:

- **Iterativo e incremental:** Varias iteraciones ocurren entre el desarrollo del modelo del dominio y la identificación de los casos de uso. El modelo estático es incrementalmente refinado por los modelos dinámicos [\[5\]](#).
 - **Trazabilidad:** Cada paso está referenciado por algún requisito. Se define trazabilidad como la capacidad de seguir una relación entre los diferentes artefactos producidos [\[5\]](#).
 - **Dinámica del UML:** La metodología ofrece un uso “dinámico del UML” como los diagramas del caso de uso, diagramas de secuencia y de colaboración [\[5\]](#).
-

4.2.1. Ventajas y Desventajas de la Metodología ICONIX

- **Ventajas**

- Proceso ágil para obtener un sistema informático.
- Dedicada a la construcción de sistemas de gestión de pequeña y mediana complejidad con la participación de los usuarios finales.

- **Desventajas**

- Requiere información actualizada y rápida sobre requerimientos, el diseño y estimaciones.
- No debe utilizarse en proyectos a largo plazo.

4.2.2. Fases de la Metodología ICONIX

La metodología se estructura en 4 fases de desarrollo de software, las cuales son:

1. Análisis de Requisitos
2. Análisis y Diseño Preliminar
3. Diseño
4. Implementación

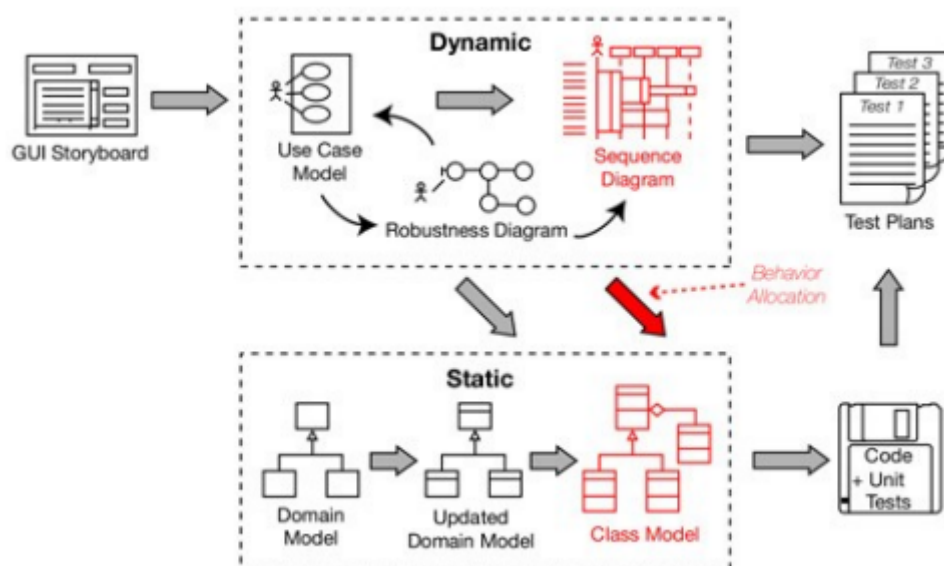


Figura 4.1: Proceso Metodología ICONIX. Tomado de [1]

4.2.2.1. Análisis de Requisitos

En esta fase todos los requisitos que formaran parte del sistema, deben ser analizados para así con su ayuda construir un diagrama de clases que represente los grupos funcionales que estructurarán el sistema que se está creando.

Dentro de esta fase se utilizan 3 herramientas:

- **Modelo de Dominio:** En este modelo se identifican los objetos de la vida real que intervienen en nuestro sistema.
- **Modelo de Casos de Uso:** Este tipo de modelos permiten describir las acciones o comportamiento que un usuario o actor tendrá dentro de nuestro sistema.
- **Prototipo de Interfaz de Usuario:** Aquí se define el prototipo para simular el diseño del sistema, esto evalúan los usuarios y los cambios se realizan dentro del prototipo en sí [6].

4.2.2.2. Análisis y Diseño Preliminar

En esta fase, cada registro de caso de uso (no UML) se derivará en una ficha de caso de uso como se muestra en la Figura 4.1, la cual incluye el nombre, autor, fecha, la descripción, los actores involucrados, las condiciones previas, el flujo normal y alternativo y las condiciones de terminación que deben cumplirse si termina correctamente.

Adicional a la ficha de caso de uso, se debe diseñar un diagrama de robustez, el cual ilustra gráficamente las iteraciones entre los objetos participantes de un caso de uso [6].

4.2.2.3. Diseño

En esta etapa se reconocen todos los elementos presentes que forman parte del sistema. Aquí se desarrollan los diagramas de secuencia, los cuales muestran los métodos que implementarán las clases de nuestro sistema y también todos los caminos alternativos que pueden pasar nuestros casos de uso.

En esta fase también se debe completar el modelo estático, agregando detalles al modelo del dominio para convertirlo en un modelo de clases y verificar que el diseño cumpla con todos los requisitos del usuario.

4.2.2.4. Implementación

Esta es la fase final de la metodología ICONIX, y se basa en que a partir de buen diseño se creará el software. Aquí se debe usar el diagrama de componentes para ver la disposición física de los elementos que componen la estructura interna del sistema. Además de escribir y generar el código [7].

Adicionalmente dentro de esta fase se debe realizar pruebas, las cuales consisten en pruebas de unidades, de casos, datos y resultados, y las pruebas de aceptación.

Dentro de esta fase se debe tomar en cuenta los siguientes factores.

- **Reusabilidad:** Posibilidad de hacer uso de componentes en diferentes aplicaciones.
- **Extensibilidad:** Consiste en modificar con facilidad el software.
- **Confiabilidad:** Realización de sistemas descartando las posibilidades de error.

4.3. El Internet

El internet también conocido como la red de redes, nace a mediados de la década de los setenta, bajo los auspicios de DARPA, la Agencia de Proyectos Avanzados para la Defensa de Estados Unidos. DARPA inició un programa de investigación de técnicas y tecnologías para unir diversas redes de conmutación de paquetes, permitiendo así a los ordenadores conectados a estas redes comunicarse entre sí de forma fácil y transparente [8].

A partir de este proyecto nace el protocolo el Protocolo de Internet IP (Internet Protocol), que permitía la comunicación de datos de ordenadores a través de una red, a su vez formada por la interconexión de diversas redes.

A raíz de todo esto, el internet se amplía a la implementación de nuevos protocolo como el TCP/IP que permitía una mejor comunicación de dispositivos. Internet posteriormente se empezó convirtió el sistema de comunicación mas utilizado.

4.3.1. La WWW

La WWW (World Wide Web) es un sistema hipermedia distribuido, accesible a través de Internet, que permite navegar con facilidad por una enorme cantidad de información. El WWW fue iniciado con el objeto de integrar información accesible a través de una única red de ordenadores, pero mediante sistemas diversos [9].

La WWW posee cuatro elementos importantes por los cuales funciona:

- Protocolo HTTP
- Lenguaje HTML
- Identificador URL
- Cliente (Navegador Web)

4.3.1.1. Protocolo HTTP

HTTP es un protocolo de capa de aplicación de Internet, que se divide en dos partes, el programa cliente y el programa servidor. Esto dos programas se ejecutan en diferentes máquinas, que se comunica entre sí a través de mensajes HTTP. HTTP define la estructura de estos mensajes y la forma en que se intercambian entre el cliente y el servidor [10].

4.3.1.2. Lenguaje HTML

HTML es un lenguaje de marcación de elementos, que define como se debe presentar el contenido en una pagina web. HTML posee un conjunto de etiquetas que le permite organizar toda la información que desea presentar como por ejemplo: textos, imágenes, listas, vídeos, etc.

4.3.1.3. Identificador URL

Una URL es una identificación o dirección única que posee una pagina web para ser localizado en el navegador. Esta identificación se les asigna a cada uno de los recursos que se encuentra disponibles en la WWW para que los usuarios puedan acceder a ellos.

4.3.1.4. El cliente (Navegador)

El cliente o comúnmente se lo conoce como navegador, es la herramienta que mas se utiliza hoy en día para acceder a internet. Basicamente el cliente web es un programa con el que interacciona el usuario para solicitar a un servidor web el envío de los recursos que desea obtener mediante HTTP [2].

4.3.2. Arquitectura Cliente/Servidor

Una aplicación web (web-based application) es un tipo especial de aplicación cliente/servidor, donde tanto el cliente (navegador) como el servidor y el protocolo mediante el que se comunican (HTTP) están estandarizados y no han de ser creados por el programador de aplicaciones [2]. En la siguiente figura se muestra un ejemplo de como se comporta esta arquitectura

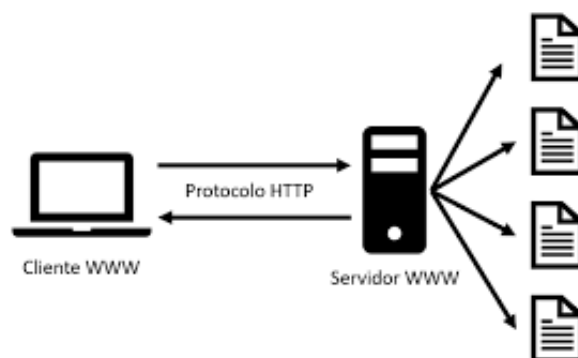


Figura 4.2: Arquitectura Básica Cliente/Servidor

4.4. Aplicación Web

Las aplicación web son programas en las que los usuarios pueden acceder a través de internet mediante un navegador (cliente), y que no necesitan ser instaladas en un dispositivo. Este tipo de aplicaciones son codificadas con lenguajes que pueden ser interpretados por los navegadores como por ejemplo JavaScript.

4.4.1. Arquitectura de una Aplicación Web

Las aplicaciones por lo general esta constituidas por el cliente (navegador) el servidor (Aplicación Web) y la Base de Datos que es la encargada de almacenar la información.

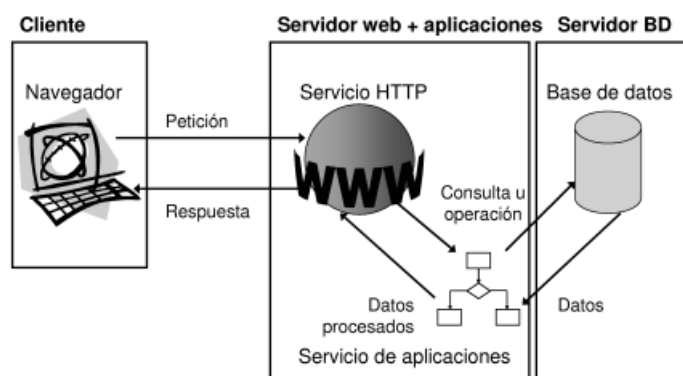


Figura 4.3: Arquitectura de una Aplicación Web. Tomado de [2]

4.4.2. JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas. Técnicamente es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios [1].

4.4.3. Framework de Programación

En la actualidad la alta complejidad del desarrollo de ciertas aplicaciones web se ha dado por los requerimientos altos de los usuarios. Y por tal motivo el costo y tiempo de desarrollo a aumento.

A partir de esto nacen los Frameworks que son esquemas de reutilización del software conformado por componentes y relaciones entre estos, por ejemplo: la abstracción de clases, objetos o componentes que la conforman; además, provee diferentes componentes de conexión a base de datos, como controladores para conexión directa (MySQL, SQL

Server, Oracle) o de manera general, mediante el estándar ODBC (Open DataBase Connectivity) [12].

4.4.4. Desarrollo Backend

Se denomina BackEnd a la capa de acceso a los datos de un software que no es accesible para el usuario final. Además, esta capa contiene toda la lógica de la aplicación que maneja los datos [13]. Básicamente al backend se lo conoce como el servidor, en donde se accede a las funciones del sistema.

4.4.4.1. Framework Node.js

Node.js es un entorno de tiempo de ejecución en el servidor, también es multiplataforma y de código abierto. Está basado en el lenguaje de programación JavaScript, posee comunicación de E/S asíncrona, controlado por eventos y con la tecnología del motor V8 de Google. Está diseñado para ser útil en la creación de programas de red escalables, como servidores web. Fue creado por Ryan Dahl en 2009 y patrocinado por Joyent, la empresa que también contrata a Dahl.

4.4.5. Desarrollo Fronted

FrontEnd se encarga de estilizar la página de tal manera que la misma pueda presentar la información de forma agradable para el usuario. El responsable del FrontEnd, debe de conocer las técnicas de experiencia de usuario para brindar una mejor interacción entre la persona y la página que visita, así mismo debe tener conocimientos de diseño de Interacción para colocar los elementos de tal manera que el usuario las pueda ubicar de forma rápida y cómoda [13].

4.4.5.1. Framework Quasar

Quasar es un marco basado en Vue.js de código abierto con licencia del MIT, que permite desarrollar aplicaciones en el cliente. Permite crear rápidamente sitios web/aplicaciones responsivas en muchos sabores:

- SPA (aplicación de una sola página)
 - SSR (aplicación renderizada del lado del servidor) (+ adquisición de cliente PWA opcional)
 - PWA (aplicación web progresiva)
 - BEX (extensión del navegador)
 - Aplicaciones móviles (Android, iOS, ...) a través de Cordova o Capacitor
-

- Aplicaciones de escritorio multiplataforma (usando Electron)

Su lema consiste en escribir código una vez y desplegarlo simultáneamente como sitio web, aplicación móvil y/o aplicación Electron. Sí, una base de código para todos para ayudarlo a crear aplicaciones en un tiempo récord utilizando una interfaz de línea de comandos moderna y soporte para componentes web ultra-rápidos y potentes de Quasar. Al hacer uso de Quasar, no se necesitará bibliotecas pesadas adicionales como Hammer.js, Moment.js o Bootstrap.

4.4.6. Base de Datos

Las bases de datos son una colección organizada de información. Los datos suelen mostrarse como imágenes, gráficos, texto y números entre otros y frecuentan estar organizadas para modelar los aspectos importantes de la realidad [14]. Las bases de datos son programas capaces de almacenar grandes cantidades de datos relacionados y estructurados para poder acceder a ellos rápidamente según las características de selectividad deseadas.

4.4.6.1. MongoDB

MongoDB es un sistema de base de datos NoSQL orientado a documentos. Esta escrito en lenguaje de programación C++. MongoDB a diferencia de otras bases de datos almacena los datos en una estructura de datos BSON (similar a JSON) con un esquema dinámico, en lugar de tablas. Al ser un programa de código abierto, puede ser utilizado en diferentes sistemas operativos como Windows, GNU/Linux, OS X y Solaris.

Las características técnicas que posee la base de datos NoSQL MongoDB hacen que trabaje con grandes cantidades de información y asimismo de usuarios conectados indefinidamente en la aplicación, las características principales son [14]:

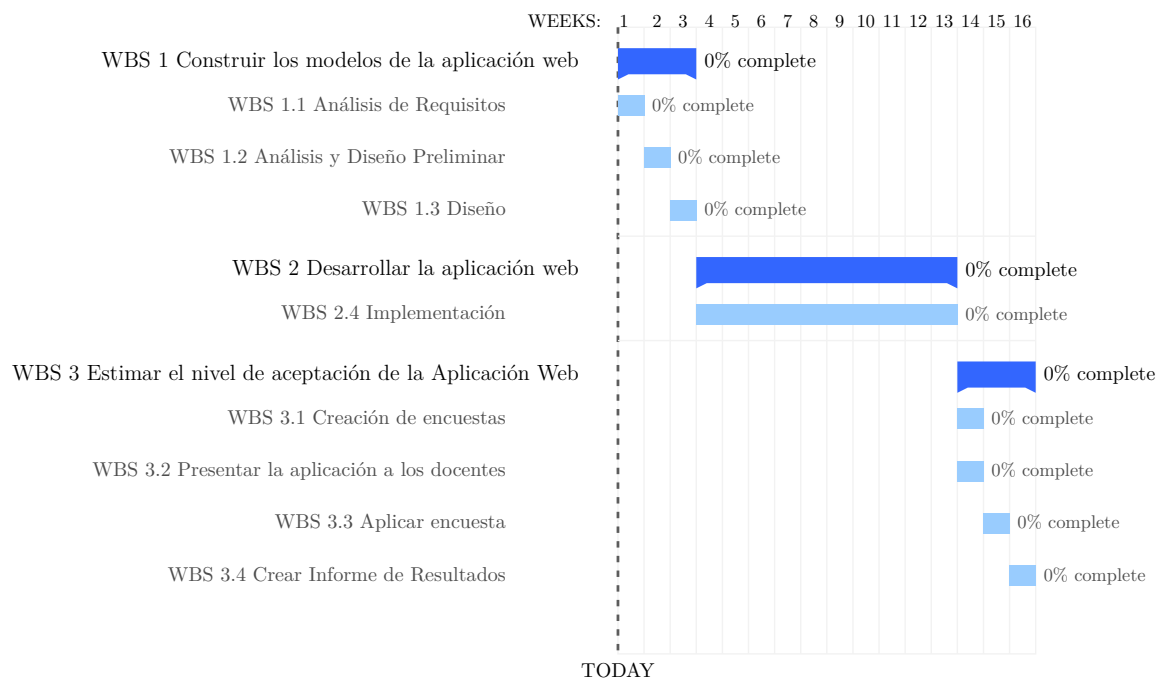
- **Escalabilidad horizontal:** puede almacenar información de varios equipos conectados entre sí.
 - **Consultas Ad hoc:** permite encontrar información de manera rápida y eficiente mediante campos de búsqueda, expresiones regulares con comandos.
 - **Indexación:** permite aumentar la eficiencia en la búsqueda de información.
 - **Replicación:** permite realizar replicación Maestro – Esclavo.
 - **Blanco de carga:** permite que pueda ejecutarse en distintos servidores a la vez.
 - **Almacenamiento de archivos:** puede ser usado como un gestor de archivos e información.
-

5. Metodología

Tabla 5.1: Metodología del PTT

OBJETIVOS			ALCANCE	PRODUCTO	MÉTODOS	MATER./TECN.	LUGAR	RESPONSABLE
OB1	3.2		Análisis de Requisitos Análisis y Diseño preliminar Diseño	Modelos de la Aplicación	Metodología ICONIX	Modelos de Casos de Uso Fichas de Casos de Uso Modelo de Dominio Diagramas de Secuencia Modelo de Clases	CISC UNL	Beiker Santorum
	3.2		Implementación	Aplicación Web	Metodología ICONIX	JavaScript - NodeJs JavaScript - Quasar MongoDB	Lab de software	Beiker Santorum
	3.2		Creación de encuestas Presentar la aplicación a los docentes Aplicar encuesta Crear Informe de resultados	Resultados de encuestas	Recopilación de datos Prueba de aceptación	Encuestas Fichas de Casos de Uso	CISC UNL	Beiker Santorum

6. Cronograma



7. Presupuesto

7.1. Análisis de Puntos de Función

En el presente proyecto se utilizara el análisis de puntos de función para estimar el presupuesto, el cual en si es una unidad de medida. La medición es independiente de la tecnología utilizada para desarrollar el software.

El proceso para medir o evaluar el desempeño funcional con los puntos de función se hace uso de los requisitos funcionales que el usuario solicitó, como se describe en los artefactos de desarrollo.

En la figura [7.1](#), se muestra los posibles requisitos funcionales que se pueden presentar en el sistema para poder hacer el cálculo estimado del presupuesto del proyecto, ya que aun no se hace un levantamiento real de los requisitos.

A partir de los requisitos funcionales se procede a hacer el cálculo de los puntos de función si ajustar como se muestra en la figura [7.2](#), y los puntos de función con ajuste como se muestra en la figura [7.3](#).

Tabla 7.1: Posibles Requisitos del Sistema

Referencia	Nombre del Requisito	Tipo Operación	Peso
RF01	Registro de usuarios	EI	4
RF02	Inicio de Sesión de Usuarios	EQ	4
RF03	Creación de Informes por Periodo	EI	4
RF04	Listado de Informes	EO	5
RF05	Buscar informes por periodo	EQ	4
RF06	Editar informes	EI	4
RF07	Generar Informe Final	EO	5
	5 Tablas de Base de Datos	ILF	50

Tabla 7.2: Número de puntos de función sin ajustar

Tipo de función de usuario	Nivel de complejidad	Nº	*	Peso	=	Total
Entradas EI	Baja			3		
	Media	3		4		12
	Alta			6		
Salidas EO	Baja			4		
	Media	2		5		10
	Alta			7		
Consultas EQ	Baja			3		
	Media	2		4		8
	Alta			6		
Archivos ILF	Baja			7		
	Media	5		10		50
	Alta			15		
Interfaces EIF	Baja			5		
	Media			7		
	Alta			10		
Número de Puntos Función sin ajustar						80

Tabla 7.3: Numero de puntos de función con ajuste

Factores de Influencia en la Dificultad del Sistema	Grado (0-5)
1. Comunicaciones de datos	4
2. Procesamiento distribuido	4
3. Objetivos de rendimiento	2
4. Configuración de uso intensivo	1
5. Tasas de transacción rápidas	1
6. Entrada de datos en línea	5
7. Amigabilidad en el diseño	3
8. Actualización de datos en línea	3
9. Procesamiento complejo	1
10. Reusabilidad	3
11. Facilidad de instalación	0
12. Facilidad operacional	3
13. Adaptabilidad (inst mult)	2
14. Versatilidad (cambios)	5
Total Grado Influencia (GI)	37

7.2. Cálculo de Puntos de Función

Una vez obtenido los punto de función sin ajustar y los puntos de función con ajuste, se procede hacer el cálculo total de lo puntos de función, con la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} PuntosDeFuncion(PF) &= PuntosFuncionSinAjustar * (0.65 + 0.01 * TotalGI) \\ &= 80 * (0.65 + 0.01 * 37) \\ &= 81.60 \end{aligned} \tag{7.1}$$

7.3. Cálculo del Esfuerzo

Para hacer el cálculo del esfuerzo o el cálculo de trabajo de un desarrollador se necesita los puntos de función y las horas de trabajo dependiendo de las líneas de código del lenguaje de programación.

$$\begin{aligned} Horas(H) &= PF * HorasPromedio \\ &= 81.60 * 8 \\ &= 652.80 \end{aligned} \tag{7.2}$$

$$\begin{aligned} DiasDeTrabajo(DT) &= H / DiasTrabajoPorSemana \\ &= 652.80 / 5 \\ &= 130.56 \end{aligned} \tag{7.3}$$

$$\begin{aligned} MesesDeTrabajo(MT) &= DT / DiasTrabajoPorMes \\ &= 130.56 / 20 \\ &= 6.528 \end{aligned} \tag{7.4}$$

7.4. Cálculo del Sueldo Total del Programador

Una vez obtenido el cálculo de los puntos de función y el cálculo del esfuerzo, se procede a calcular el sueldo del programador que va a tener en todo el desarrollo del proyecto:

$$\text{Sueldo Mensual Programador (SMP)} = 600$$

$$\begin{aligned}
 \text{SueldoTotalProgramador}(JR.) &= \text{Num.Programadores} * MT * SMP \\
 &= 1 * 6.528 * 600 \\
 &= 3916.80
 \end{aligned}
 \tag{7.5}$$

7.5. Estimación Total del Presupuesto del Proyecto

En la tabla [7.4](#) se muestra la estimación total del proyecto, que es de \$8293.80, la cual será financiada por los autores de este proyecto y en conjunto con el personal docente de la UNL.

Tabla 7.4: Estimación Total del Presupuesto del Proyecto

Talento Humano		Nro. Horas	Valor Hora	Total
Sueldo Total Estudiante (Junior)		652.80	\$6.00	\$3916.80
Docente directo en la elaboración y supervisión del proyecto		70	\$12.50	\$875.00
Docente guía de la materia del Proyecto de Integración Curricular		144	\$12.50	\$1800.00
Recursos		Subtotal		
Otros Gastos	Servicios		\$112.00	\$1702.00
	Materiales		\$1500.00	
	Imprevistos		\$90.00	
Total Presupuesto del Proyecto				\$8293.80

Bibliografía

- [1] “Manual introductorio de iconix - udg.”
- [2] S. Luján-Mora, *Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web*. Editorial Club Universitario, 2002.
- [3] G. Q. Andrade and M. L. A. C. Pinto, “El informe,” 2014.
- [4] P. P. Asensio and R. V. Arbós, “Automatización de procesos mediante la guía gemma,” *Barcelona. Edit. Edicions UPC*, 2005.
- [5] L. O. A. Valdez, A. G. Ruíz, E. J. López, G. D. Guerrero, and J. V. Brindis, “Aplicación de la metodología semi-ágil iconix para el desarrollo de software: implementación y publicación de un sitio web para una empresa spin-off en el sur de sonora, méxico,” in *Artículo presentado en la 12th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology, Guayaquil, Ecuador. Recuperado de <http://www.laccei.org/LACCEI2014-Guayaquil/RefereedPapers/RP246.pdf>*, 2014.
- [6] W. F. Pulupa Pasquel, “Sistema de seguimiento de egresados y de inserción laboral para la facultad de ingeniería, ciencias físicas y matemática de la universidad central del ecuador.,” B.S. thesis, Quito: UCE, 2015.
- [7] EcuRed, “Iconix.”
- [8] C. Mateu, *Desarrollo de aplicaciones web*. Catalunya: Fundació para la Universitat Oberta de Catalunya, 2004., 2004.
- [9] A. S. Adell, *La navegación hipertextual en el World-Wide Web: implicaciones para el diseño de materiales educativos*. L'autor, 1995.
- [10] I. Ementa, “Ea-074 introdução às redes de computadores,”
- [11] J. E. Pérez, “introduccion a javascript,” 2019.
- [12] X. L. Zabala Hidalgo and C. L. Ochoa Iglesias, “Estudio de frameworks para php e integración a una herramienta ide: Aplicado al portal web de la comunidad linux de la espoch,” B.S. thesis, 2010.

-
- [13] S. G. Pérez Ibarra, J. R. Quispe, F. F. Mullicundo, and D. A. Lamas, “Herramientas y tecnologías para el desarrollo web desde el frontend al backend,” in *XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2021, Chilecito, La Rioja)*, 2021.
 - [14] L. G. Correa Real, “Análisis comparativo entre la base de datos no relacional mongodb con la base de datos postgresql, sistema para la gestión de clientes y registro de pagos de la clínica odontológica ortho dent.,” B.S. thesis, 2015.
-

Lista de Acrónimos y Abreviaturas

GI	Grado de Influencia.
H	Horas.
HT	Horas de Trabajo.
HTML	HyperText Markup Language.
HTTP	HyperText Transfer Protocol.
IP	Internet Protocol.
MT	Meses de Trabajo.
PF	Puntos de Función.
SMP	Sueldo Mensual Programador.
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación.
TT	Trabajo de Titulación.
UNL	Universidad Nacional de Loja.
URL	Universal Resource Locator.
WWW	World Wide Web.
XP	Extreme Programming.

A. Anexo I - Cuestionario de Preguntas

Cuestionario

Estimado(a) Docente, como alumno de la carrera de Ingeniería en Computación de la Universidad Nacional de Loja (UNL) me encuentro aplicando la siguiente encuesta, con el de conocer su opinión respecto al proceso del informe final de cumplimiento del trabajo académico de docentes Periodo Octubre 2021 - Abril 2022. La información se utilizará con fines meramente académicos. Cabe recalcar que la mayoría de las preguntas son obligatorias de responder.

Se ha registrado el correo del encuestado (**null**) al enviar este formulario. *Obligatorio

Correo *

1. ¿Para usted fue sencillo y cómodo completar el informe final de cumplimiento de trabajo académico del Periodo Octubre 2021 - Abril 2022? *

Marca solo un óvalo.

☐

Si

☐

No

2. Si su respuesta anterior fue NO, indique ¿Por qué seleccionó esa respuesta?

3. Si existiese una aplicación para automatizar el llenado del informe final de cumplimiento del trabajo académico de docentes en la UNL, ¿Usted la usaría? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Si
- ☐ No

4. ¿Le gustaría a usted que se cree una aplicación para automatizar el llenado del informe final de cumplimiento del trabajo académico de docentes en la UNL y que sea gratuito? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Si
- ☐ No

5. ¿Por qué cree que es importante que se utilice un software para automatizar el llenado del informe final de cumplimiento del trabajo académico de docentes en la UNL? *

6. ¿Considera usted que el uso de una aplicación ayudará a mejorar el proceso del registro final de cumplimiento académico de docentes en la UNL? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Si
- ☐ No

7. Si su respuesta anterior fue NO, indique ¿Por qué seleccionó esa respuesta?

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

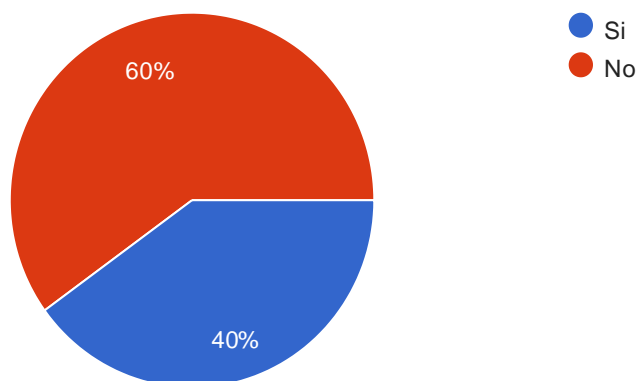
B. Anexo II - Resultado Cuestionario

Cuestionario

10 respuestas

1. ¿Para usted fue sencillo y cómodo completar el informe final de cumplimiento de trabajo académico del Periodo Octubre 2021 – Abril?

10 respuestas



2. Si su respuesta anterior fue NO, indique ¿Por qué seleccionó esa respuesta?

6 respuestas

Porque se debe ir tabulando de forma manual cada una de las actividades, lo que involucra invertir mucho tiempo.

Primero toca poner todo exactamente desde la planificación entregada, toca recopilar la información observando que se debe subir o no en cada parte y además enlazarla con el portafolio digital. En pocas palabras es tediosa y toma tiempo construir este informe, Además se debe verificar q la generación del PDF este correcta incluso sus enlaces

Cálculo de horas, búsqueda de registros y sesiones, temas y evidencia

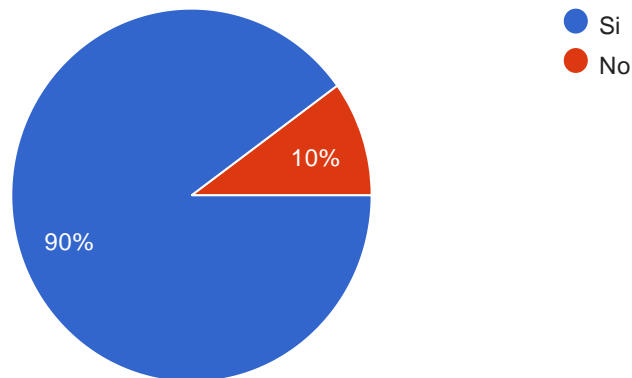
Básicamente por desconocimiento de la normativa interna para la justificación de cada sección del informe

Por cálculo de horas en el periodo académico y por la parte de ajustar la documentación.

Engorroso, extenso

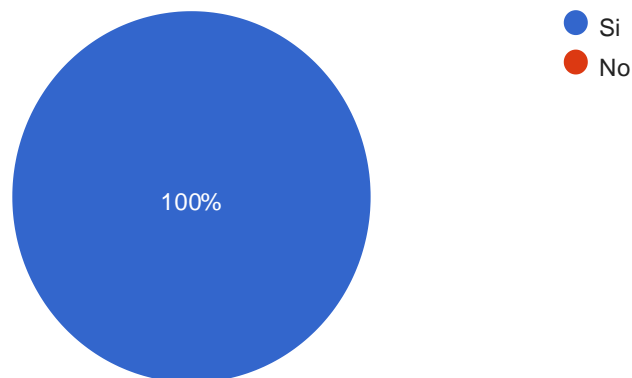
3. Si existiese una aplicación para automatizar el llenado del informe de cumplimiento del trabajo académico de docentes en la UNL, ¿Usted la usaría?

10 respuestas



4. ¿Le gustaría a usted que se cree una aplicación para automatizar el llenado del informe final de cumplimiento del trabajo académico de docentes en la UNL y que sea gratuito?

10 respuestas



5. ¿Por qué cree que es importante que se utilice un software para automatizar el llenado del informe final de cumplimiento del trabajo académico de docentes en la UNL?

10 respuestas

Seria valioso si esta integrado a los demás sistemas de la universidad

Para llevar un registro correcto de cada actividad desarrollada en el periodo académico

Sería más eficiente además se puede llevar un mejor control.

En primer lugar ahorra tiempo en ingreso de información, despreocuparse del formato del informe y generar la firma

Para optimizar tiempo y recursos

Es necesario automatizar todos los informes esto con la finalidad de ahorrar tiempo.

El software debería garantizar se ingrese todo tipo de evidencias de forma ordenada, con alarmas o alertas que permita el cumplimiento del distributivo, esto descargaría muchas actividades manuales que no siempre son efectivas o muchas veces no se adaptan a lo requerido en el informe, en manejo de las dependencias sería muy interesante saber cómo se resolverían, por ejemplo el control de formularios anexos como el de tutorías que requieren la firma de alumnos

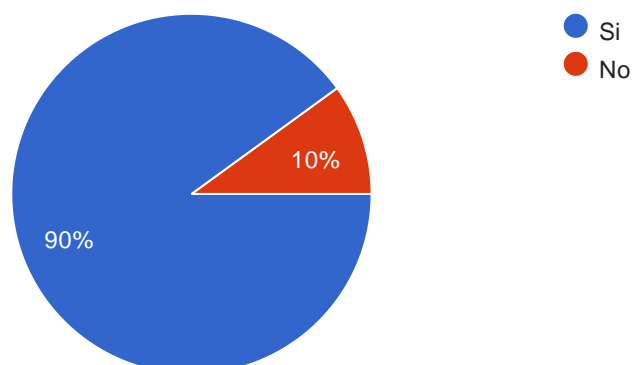
Con la finalidad de poder tratar de automatizar

Minimizar tiempo y automatizar tareas administrativas

La automatización de esta tarea, permitirá agilizar su realización

6. ¿Considera usted que el uso de una aplicación ayudará a mejorar el proceso del UNL?

10 respuestas



7. Si su respuesta anterior fue NO, indique ¿Por qué seleccionó esa respuesta?

1 respuesta

Dependería del alcance que tiene el proyecto para determinar si ayudaría a mejorar o no el proceso de registro.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) - [Términos del Servicio](#) [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

C. Anexo III - EVIDENCIA TUTORÍAS




unl

Universidad
Nacional
de Loja

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
COMISIÓN DE ARTICULACIÓN DE LAS FUNCIONES SUSTANTIVAS
FORMATO PARA EL REGISTRO DE LAS ACTIVIDADES DE TUTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO DE
INTEGRACIÓN CURRICULAR/TITULACIÓN

Facultad:	Facultad de la Energía las Industrias y los Recursos no Renovables
Carrera/Programa:	Carrera Computación
Nombre y apellidos del docente asesor/director:	Wilman Chamba Zaragocín
Tema del trabajo de integración curricular/titulación:	Proyecto de Integración Curricular (PIC)
Nombres y apellidos del/los aspirante/s:	Beiker Santorum
Período académico ordinario:	Abril 2022 - Septiembre 2022

Nro.	Fecha	Tiempo empleado en la tutoría (horas)	Tema tratado en la tutoría	Recomendaciones del Asesor/Director	Modalidad		Firma del estudiante / Registro Virtual
					Presencial	Virtual	
1	30/6/2022	1	Reunión inicial para poner en contexto la propuesta	- Generar encuestas, leer reglamentos, para generación de la problemática	X		
2	1/7/2022	1	Propuesta de Encuesta a estudiantes	- Corregir encuesta - Explicaciones adicionales - Formatos de Informes actuales	X		
3	5/7/2022	1	Nuevo tema o idea	Explicación de tema para el informe final de cumplimiento de actividades de docencia	X		
4	7/7/2022	1	Propuesta de Encuesta a docentes	Sugerencias adicionales en las preguntas		X	
5	11/7/2022	1	Presentación Final de Encuestas	Ninguna		X	
6	18/07/2022	1	Revisión de PIC	- Sugerencias de corrección en la Problemática del PIC	X		
7	03/07/2022	1	Revisión del PIC	- Corrección del Tema del PIC - Corrección en la Justificación del PIC - Corrección en los Objetivos del PIC	X		
8	9/7/2022	1	Revisión del PIC	- Mejora en los Objetivos - Agregar Nuevo Tema en el Marco Teórico - Delimitar Tema del PIC	X		

9	11/7/2022	1	Revisión Final PIC	Ninguna	X		

Fecha de presentación: 11/08/2022

Firma del docente

Firma del Director/a y/o Encargado de la Gestión
Académica de la Carrera