

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua)

Recinto universitario "Rubén Darío"

(RURD)

Facultad de Ciencias e Ingeniería

Departamento de Computación



Tema: Servicios Web

Aplicación Web basada en Arquitectura SOA, para la gestión de exámenes de suficiencia y extraordinario para la facultad de ciencias e ingenierías de la UNAN-Managua, en el Segundo semestre del año 2016.

Elaborado por:

Br. Luis Carlos Acevedo Martínez.

Br. Geylin Carolina Potoy Ortiz.

Br. Martin Israel Chavarría Alvarado.

Profesor: MSC. Jorge Eduardo Matus Gómez

Índice

1. Título del tema y subtema	1
2. Agradecimientos	2
3. Dedicatorias	3
4. Resumen	6
5. Introducción	7
6. Antecedentes	9
7. Justificación	11
8. Planteamiento del Problema	12
8.1. Caracterización del problema.....	12
8.2. Delimitación del Problema.....	12
8.3. Formulación del problema	13
8.4. Sistematización del problema.	13
9. Objetivos	14
9.1. Objetivo General	14
9.2. Objetivos Específicos:	14
10. Marco Teórico	15
10.1. Descripción de los elementos de desarrollo	15
10.1.1. Aplicación Web	15
10.1.2. Servidor web	15
10.1.3. Arquitectura SOA	15
10.1.3.1. Puntos de entrada de SOA	16
10.1.3.2. SOA desde el punto de vista de la tecnología.....	18
10.1.3.3. Beneficios de una Arquitectura Orientada Servicios (SOA)	20
10.1.3.4. Elementos que integran SOA	20
10.1.3.5. Vulnerabilidades	22
10.2. Servicios web	24
10.2.1. Ventajas	24
10.2.2. Desventajas	25
10.2.3. Estándares empleados en un servicio web.....	25
10.3. Metodología de desarrollo	41

10.3.1. Metodología UWE (Ingeniería Web basada en UML).....	41
10.3.2. Etapas o sub-modelos de UWE.....	42
10.3.3. Modelos y actividades de la metodología UWE	42
10.3.4. Fases de la metodología UWE.....	43
10.4. Elementos de Desarrollo.....	45
10.4.1. Herramienta.....	45
10.4.1.2. Lenguaje de Programación	45
10.5. Diseño	52
10.5.1. JQuery	52
10.5.2. CSS	53
10.5.3 DataTable	54
10.5.4. BOOTSTRAP	54
10.6. Norma ISO 9126.....	55
10.7. Descripción del entorno.....	62
10.7.1. Historia de la Facultad de Ciencia e Ingenierías	62
10.7.2 Misión	62
10.7.3. Visión.....	63
10.7.4. Estructura organizacional de la Facultad de ciencia e Ingenierías	64
10.7.5. Organigrama	65
11. Hipótesis.....	66
12. Diseño Metodológico.....	67
12.1. Tipo de Estudio	67
12.2. Determinación de la población.....	67
12.3. Determinación de la muestra	67
12.3.1. Alcance Geográfico	67
12.3.2. Alcance demográfico.....	68
12.4. Procedimiento para la recolección de información.....	68
12.5. Métodos de investigación utilizados	68
12.5.1. Instrumento a utilizar en la aproximación cuantitativa.....	68
12.6. Caso de Uso Del Servicio Web	69
12.7. Diagramas de Secuencia	70
13. Resultados.....	73
13.1. Descripción de Resultados.....	73

13.2. Resultados obtenidos del análisis de los procesos.	77
13.5. Resultados obtenidos de aplicación del criterio de usabilidad de la Norma-ISO9126.	79
14. Estructura del servicio web Gestión Solicitud de exámenes de suficiencia y extraordinarios	82
.....	85
15. Cronograma de actividades del proyecto	87
15. Recursos y Presupuesto.	88
15.1. Estudio de Factibilidad	88
15.2. Talento Humano	88
15.3. Costos en el personal de desarrollo.....	89
15.4. Costos del desarrollo del sistema en costos fijos y variantes	90
16. Conclusiones	91
17. Recomendaciones	92
18. Glosario	93
19. Bibliografía	96
20. Anexos	99
20.1. Formatos de solicitudes de exámenes.....	99

Lista de figuras

Figura 1, Grafico sobre el funcionamiento de un SOA.

Figura 2: Ejemplo de uso de SOAP en un servicio Web utilizando las ventajas de SOAP.

Figura 3: Detalle de las capas lógicas de SOAP.

Figura 4. Relación entre tecnologías de creación de documentos.

Figura 5. Norma de Evaluación ISO/IEC 9126.

Figura 6. Organigrama de la facultad de ciencia e ingenierías.

Figura 7. Caso de uso de servicio Web.

Figura 8. Diagrama de secuencia de login.

Figura 9. Diagrama de secuencia de solicitud de exámenes.

Figura 10. Diagrama de secuencia estudiante puede ver las solicitudes.

Figura 11. Encuestas aplicadas a estudiantes de las carreras de Ing. En sistemas e Ing. en computación.

Figura 12. Evaluación del criterio de la usabilidad

Figura 13. Diagrama de la estructura del Servicio Web de Gestión de solicitud de exámenes de suficiencia y extraordinarios.

Figura 14. Cronograma de actividades del proyecto

1. Título del tema y subtema

- ◆ **Tema:** Servicios Web

- ◆ **Subtema:** Aplicación web basada en Arquitectura SOA, para la gestión de exámenes de suficiencia y extraordinario en la facultad de ciencias e ingenierías de la UNAN_Managua, en el Segundo semestre del año 2016.

2. Agradecimientos

A nuestro **Dios** padre, por ser el proveedor de la vida, la fuerza y sabiduría, que gracias a su amor y voluntad, nos permitió culminar esta etapa más en nuestra vida y más aún en el desarrollo de nuestro trabajo.

Reconocemos el apoyo valioso de nuestro tutor. Msc. **Jorge Matus Gómez**, por la paciencia y sugerencias en cómo empezar y finalizar nuestro trabajo.

A todos los docentes que influyeron en nuestra formación académica, que encada uno de ellos estuvo la enseñanza para así logara adquirir un aprendizaje significativo, y en especial agradecemos a los docentes del **Departamento de Computación** por su apoyo y disposición durante todo este recorrido universitario.

A nuestro actual Director del Departamento de Computación Msc. **Luis Miguel** por su meritorio trabajo como docente y ahora como director, por la disposición y acompañamiento como un tutor durante el principio y fin de nuestro trabajo.

Y a nuestros amigos y compañeros de clases, gracias por sus ánimos y palabras de aliento en momentos de debilidad.

Br. Luis Carlos Acevedo Martínez

Br. Geylin Carolina Potoy Ortiz

Br. Martin Israel Chavarría Alvarado

3. Dedicatorias

Al ser supremo, Dios, por haber permitido la culminación exitosa de lo que una vez comenzó como una meta, y hoy se convierte en realidad gracias a él.

A mis padres, por sus consejos y su apoyo incondicional en todo momento; por haberme motivado siempre a seguir adelante pese a cualquier adversidad, por poner en mí su confianza y credibilidad, a ellos pues, les dedico todo el esfuerzo materializado en el presente trabajo.

Br. Luis Carlos Acevedo Martínez

El presente trabajo lo dedico:

Al ser supremo Dios por ser el dador de la vida, por llenarme de alegría, entusiasmo, sabiduría, amor a mis estudios y fortaleza durante mis estudios.

A mis padres Virgilio Potoy y Lilian del socorro Hernández, por ser las personas que me han apoyado incondicional en toda mi formación como persona y como profesional, gracias por estar siempre para mí, en los momentos de dificultad, de debilidad y de alegría, por inculcarme buenos valores, por alentarme en cumplir mis metas y por estar en todo momento que los necesito, Infinitamente gracias por ser buenos padres.

A mi hermana Heysel Potoy Ortiz, por ser la principal impulsadora en la iniciativa de iniciar mis estudios en la universidad, gracias hermana por todo este apoyo moralmente y económicamente, tu amor ha sido de mucha ayuda, con toda mi sinceridad gracias hermanita.

A mi hijo Josbeny Josué Suárez Potoy por ser una alegría en mi vida, mi principal motivación, por ser un soporte que con solo saber que existe, me llena de mucha alegría y entusiasmo, tu amor me ha ayudado a superarme y estar siempre en pie en mis metas. Te amo mi chiquito.

Br. Geylin Carolina Potoy Ortiz

Dedico este trabajo a Jehová nuestro Dios, por permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional

A mis padres por ser las personas que me han apoyado durante todo mi trayecto estudiantil brindándome su confianza, consejos, cariño, amor y comprensión

A mi esposa que estuvo en los últimos años de mi carrera brindándome su apoyo y comprensión los dos somos unos y mis logros son tuyos.

A mi hermana que me apoyo desde el principio de mi carrera brindándome consejos de la responsabilidad que se tiene que tener en la Universidad

Br. Martin Israel Chavarría

4. Resumen

El presente trabajo se realizó con la finalidad de agilizar el proceso de Gestión de solicitud de exámenes de suficiencia y extraordinario de la UNAN _Managua, para la Facultad de ciencia e ingenierías(departamento de Computación) durante el segundo semestre del año 2016, que por medio de este proceso los estudiantes de las diferentes carreras (Ingeniería en sistemas e Ingeniera en Computación) podrá realizar la solicitud por medio de un servicio Web, de tal forma que podrá llenar su formulario a través de la red.

Con esto lo que se busca es ofrecer una solución para que los usuarios (estudiantes), realicen su solicitud en cualquier lugar, siempre y cuando se encuentre con conexión a internet disponible, en una forma que también se les dará repuesta a dicha solicitud sin la necesidad de presentarse al local físico de esta entidad, en si mediante este servicio se realizará todo el proceso que lleva desde hacer la solicitud hasta visualizar la nota.

Como resultado de este trabajo podemos decir que este servicio web integrado permitirá a los estudiantes y autoridades administrativas reducir inconvenientes en esfuerzo físico en una forma que se podrán dar resultados seguros y confiables en un menor tiempo como una buena alternativa para los usuarios interesados y que trae como beneficio automatizar este proceso que se realiza manualmente.

5. Introducción

Los servicios Web son componentes de aplicaciones distribuidas que están disponibles de forma externa, se utilizan para integrar aplicaciones escritas en diferentes lenguajes y que se ejecutan en plataformas diferentes.

Los servicios web trabajan bajo los conceptos generales de recopilación, organización y almacenamiento de manera digital, con el propósito de que los usuarios tengan opción de búsqueda, recuperación y procesamiento de información, utilizando las actuales tecnologías como son las redes de computadoras e internet.

El presente proyecto tiene como finalidad Implantar una Aplicación web basada en Arquitectura SOA, para la gestión de exámenes de suficiencia y extraordinario para la facultad de ciencias e ingenierías de la UNAN _Managua, en el cual se ofrecerá un servicio web dirigido a los estudiantes de manera que puedan enviar la solicitud por medio de la red.

Los exámenes de suficiencia y extraordinario consisten en dos tipos de exámenes que la UNAN_Managua oferta en dos periodos, por lo general antes de inicio de cada semestre, con el objetivo de que el estudiante apruebe una determinada asignatura en la cual presente problemas y necesite aprobarla, ya sea por un requisito o por cambio de pensum.

- El examen de suficiencia se da cuando el estudiante no ha inscrito la clase y tiene conocimiento de una determinada asignatura y quiera aprobarla mediante un examen.
- El examen extraordinario es un caso especial en el cual se estudia el caso del estudiante, el motivo por el cual quiere realizar el examen, si tiene la oportunidad de llevar la clase o si tiene problemas por cambio de pensum.

Actualmente los estudiantes realizan este tipo de solicitud, haciendo presencia a la facultad, donde se les facilita un formato en papel que se llena y se entrega para posteriormente esperar los resultados de la solicitud.

En base a esta necesidad, con respecto a la forma manual en que se realiza todo el proceso, es que optamos por la creación de una aplicación, para así brindar un servicio web el cual permitirá a los estudiantes solicitar y consultar la información de su interés, siendo beneficioso de igual manera para los directores de departamento, ya que les permitirá incorporar esta aplicación para ver la información solicitada por el estudiante y de igual forma proporcionarles los temas una vez que la solicitud sea aprobada.

Este fue desarrollado bajo la plataforma de ASP.NET, el cual su funcionamiento consiste en que por medio del carnet el usuario (estudiante) podrá acceder, una vez haya digitado su usuario y contraseña, se verificará si sus datos son correctos de ser así, se le mostrara un formulario con sus datos en donde se le pedirá que elija el tipo de examen y clase que desea hacer la solicitud.

6. Antecedentes

Los servicios web son muy útiles en el operar de toda empresa u organización, ya que por medio de estos servicios se eleva considerablemente la eficiencia en los procesos que cada una de estas entidades ofrece, la incorporación de estos servicios Web ha sido muy reciente, según investigaciones se ha venido adoptando a finales del 2002 en algunas de las empresas, en donde se espera que las empresas grandes decidan por optar por este tipo de servicio y más para el área de las Pymes, ya que tienen potencial para convertirse en un factor de cambio.

El desarrollo y uso de las herramientas tecnológicas les ha permitido a las empresas y organizaciones mantenerse operando, razón por la cual en Nicaragua también están adoptando este tipo de tecnología y herramienta,

En el año 2015 la UNAN-Managua toma la iniciativa de crear un servicios web, para que los estudiantes puedan realizar el pago de matrículas semestrales, en donde este tipo de servicio les facilita a los estudiantes realizar el pago en el banco, siendo de mucho beneficios para los estudiantes procedentes de los diferentes departamentos, reduciéndoles así el costo económico de transporte hasta esta las instalaciones de la universidad, de igual forma incorporó el servicio web de matrícula en línea con el propósito de agilizar el proceso de la matrícula, ya que hacerlo de forma presencial le generaba más trabajo, además de que con este servicio están haciendo uso de las herramientas tecnológicas.

Siendo los servicios Web una herramienta de soporte y operatividad para las empresas y organizaciones, nuestro objetivo primordial es el de desarrollar una aplicación web para la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua; donde se ofrecerá un servicio, de tal forma que les facilite a los estudiantes de la facultad de ciencia e Ingenieras (Departamento de Computación) realizar la solicitud de Gestión de exámenes de suficiencia y extraordinarios.

Esta entidad educativa tiene automatizada toda la información de los estudiantes, en lo que corresponde a diferente plan de estudios que se ofrecen, en donde lo que se busca es integrar esta aplicación, de tal forma que esta provea un servicio de repuesta rápida para el usuario estudiante al momento de consultar sobre la aprobación de dicho examen.

Con el pasar del tiempo la Facultad de Ciencias e Ingenierías de la UNAN-Managua ha realizado 2 tipos de exámenes: suficiencia y extraordinarios, este tipo de gestiones actualmente se realiza de forma manual, ya que no han incorporado un sistema automatizado o algún servicio web que permita a los estudiantes realizar dicha solicitud en línea, sin tener que hacer presencia en la facultad para dicha solicitud.

7. Justificación

La universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua cuenta con un sistema de Registro Académico automatizado, el cual contiene la información de todos los estudiantes y a su vez la información de todas las actividades que se desarrollan en esta institución.

A partir de esto surgió la idea de desarrollar una aplicación web, en donde se ofrecerá un servicio web que le permitirá al estudiante realizar la solicitud de exámenes de suficiencia y extraordinario en línea, de tal forma que le sea más fácil y accesible tanto la solicitud, como el tiempo de respuesta para decir si se llevó a efecto o no la aprobación.

La implantación de este servicio web, trae consigo la agilización y el mejoramiento de este servicio que la facultad de ciencia e Ingenierías ofrece a los estudiantes interesados en realizar estos dos tipos de examen, de una forma que tendrá un fácil acceso en cuanto a que lo podrá realizar desde cualquier lugar siempre y cuando tenga acceso a internet, será de respuesta rápida en la forma que al llenar la solicitud en línea automáticamente se verá visualizado si se realizará o no la aprobación, la información estará disponible, se ahorrara tiempo por parte del personal encargado en el proceso de dar respuesta a las solicitudes, se ofrecerá información detallada y confiable, en si agilizara este servicio, beneficiando a las partes interesadas(estudiantes y personal académico).

8. Planteamiento del Problema

8.1. Caracterización del problema.

A medida que las empresas e instituciones van creciendo en gran número de información y tecnología, es necesaria la automatización de dicha información, para así tener más facilidad al acceso de la información, cuando sea requerido un determinado servicio.

El tener automatizado los datos e información en cada una de las diferentes empresas y organización es de mucha utilidad, ya que así les permite tener un mayor grado de ordenamiento, de tal forma que al querer incorporar un servicio web les sea más fácil el tenerlos ya automatizados que iniciar desde cero.

Los servicios web sirven de mucho soporte a las instituciones en la forma que les permite mantenerse comunicados entre diferentes plataformas existentes y de ahí donde los usuarios interesados en un determinado servicio, les es satisfactorio en que invierten menos tiempo, en el averiguar de una determinada información sin la necesidad de asistir hasta el local de la empresa.

La Unan-Managua, es una entidad educativa, donde se encuentra la Facultad de ciencia e Ingenierías, que ofrece carreras universitarias en el ámbito de las ciencia e Ingenierías, en donde la información de los estudiantes y personal involucrados en las carreras ofertadas se encuentran automatizados, pero uno de los inconvenientes que tiene esta Facultad es que cuando los estudiantes optan por realizar una solicitud de examen de suficiencia o extraordinario, esta no cuenta con un servicio web que les permita realizar su solicitud en línea y evitarse contratiempos en llenar formularios, esperar la aprobación e invertir tiempo en ir a preguntar qué profesor le asignaran y ponerse de acuerdo en el día que se le aplicará determinado examen.

8.2. Delimitación del Problema

En la Facultad de ciencia e ingenierías Pab. 46, Es en donde se lleva a cabo la realización de las solicitudes para los exámenes de suficiencia y extraordinario, donde los formularios se llenan de forma manual y una vez llenados se tiene que esperar una semana para la aprobación, a veces hasta más tiempo por el motivo de que son muchos los estudiantes que solicitan realizar

exámenes anexándole que el proceso es muy lento, en donde el estudiante tiene que ir al lugar físico de la facultad para saber la respuesta.

Razón por la cual para la Facultad es necesario e importante contar con un servicio web que les permita agilizar y mejorar estos procesos, como un servicio ofrecido para que los estudiantes les sea más fácil acceder desde cualquier dispositivo en cualquier lugar con la disposición del internet.

8.3. Formulación del problema

¿Cómo se podría mejorar y agilizar el proceso de gestión para la solicitud de exámenes de suficiencia y extraordinario para la facultad de ciencia e Ingenierías de la UNAN-Managua?

8.4. Sistematización del problema.

El tema antes delimitado, se refiere al Desarrollo de una aplicación web de tal forma que esta ofrecerá un servicio web dirigidos para los estudiantes, para mejorar y agilizar el proceso de Gestión de exámenes de Suficiencia y Extraordinario para la facultad de ciencia e Ingenierías en la UNAN-Managua, considerando relevantes las siguientes **preguntas de sistematización:**

1. ¿Cómo se podría mejorar el proceso de gestión de Exámenes de Suficiencia y extraordinario para la facultad de ciencia e Ingenierías?
2. ¿Cuál sería la mejor forma de tener acceso rápido al servicio de exámenes de suficiencia y Extraordinario ofrecido por la Facultad de Ciencia e Ingenierías en la UNAN-Managua?
3. ¿Qué factores se deben de tomar en cuenta para determinar la calidad del servicio implantado?

9. Objetivos

9.1. Objetivo General

- ◆ Desarrollar una aplicación web basada en arquitectura SOA, para la gestión de exámenes de suficiencia y extraordinario de la facultad de ciencias e ingenierías UNAN -Managua, en el Segundo semestre del año 2016.

9.2. Objetivos Específicos:

- ◆ Analizar la situación actual de cómo se lleva a cabo el proceso de solicitud de exámenes de suficiencia y extraordinarios, determinando así el alcance y las necesidades para la creación de una aplicación Web.
- ◆ Mejorar el proceso de solicitud de exámenes de suficiencia y extraordinario, para la Facultad de ciencia e Ingenierías, de manera que este proceso sea de repuesta rápida.
- ◆ Evaluar la calidad de la aplicación web, de acuerdo al criterio de la usabilidad con la norma ISO 9126, por medio de los usuarios.

10. Marco Teórico

10.1. Descripción de los elementos de desarrollo

10.1.1. Aplicación Web

Es un sistema Informático que los usuarios utilizan accediendo a un servidor a través de internet o una intranet. Las aplicaciones son muy populares debido a la practicidad del navegador web como cliente ligero, la facilidad para actualizar y mantener aplicaciones web sin distribuir e instalar software en miles de potenciales clientes. (Alegsa.com, 2016)

10.1.2. Servidor web

Un servidor web es un programa informático que procesa una aplicación del lado del servidor, realizando conexiones bidireccionales y unidireccionales, síncronas o asíncronas con el cliente generando o cediendo una respuesta en cualquier lenguaje, la principal función de un servidor Web es almacenar los archivos de un sitio y emitirlos por Internet para poder ser visitado por los usuarios.

Cada servidor Web tiene asignado una dirección de IP irrepitible que lo identifica en la red, esta dirección de IP vendría a ser como los datos del remitente en una carta postal. Cuando llegas a un sitio Web, se envía un pedido desde tu dirección de IP hacia la dirección IP del servidor, donde el servidor Web responde mandando datos a la dirección IP que los pide. (Manuel Sierra, n.d.)

10.1.3. Arquitectura SOA

En la actualidad el concepto de SOA, ha surgido gracias al auge y madurez de una nueva tecnología como son los servicios web, se han convertido en el estandarte de SOA, ya que esta tecnología posee un conjunto de características que permite cubrir todos los principios de la orientación a servicios, no como otras posibles tecnologías de implementación como colas de mensajes de CORBA.

La Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) es un estilo arquitectónico de TI que soporta la transformación de su empresa en un conjunto de servicios vinculados o tareas

empresariales repetibles a las cuales se puede acceder en una red cuando sea necesario. Puede ser una red local, Internet o bien una red geográfica y tecnológicamente distinta, que combina servicios en Nueva York, Londres y Hong Kong, aunque estén todos instalados en su desktop local. (ACCENTURE, 2016)

Esos servicios pueden combinarse para realizar una tarea empresarial específica, para permitir que su empresa se adapte a condiciones y requisitos cambiantes.

Cuando la implementación de SOA es guiada por objetivos empresariales estratégicos, usted asegura la transformación positiva de su empresa y puede obtener los beneficios principales de SOA, que son:

- Alineación de la TI a los negocios
- Reutilización máxima de los activos de TI

Juntos, esos beneficios ayudan a asegurar que la inversión en proyectos costosos de TI resulte en un valor duradero para la empresa.

10.1.3.1. Puntos de entrada de SOA

Los cinco puntos de entrada basados en experiencias reales de clientes pueden ayudar su empresa a beneficiarse con la implementación de soluciones SOA predefinidas, esos puntos de entrada son impulsados por necesidades empresariales (puntos de entrada relacionados con personas, procesos e información) y necesidades de TI (puntos de entrada relacionados con conectividad y reutilización). (MICROSOFT, 2016)

He aquí algunas descripciones generales de los cinco puntos de entrada:

- **Personas:** Este punto de entrada a SOA enfoca la experiencia del usuario para ayudar a generar innovación y más colaboración, lo que posibilita la interacción consistente entre personas y procesos y, consecuentemente, aumenta la productividad empresarial.
- **Procesos:** El punto de entrada relacionado con procesos ayuda las compañías a saber qué está sucediendo en los negocios, lo que les permite mejorar los modelos empresariales ya existentes. Al usar SOA, puede transformar sus procesos empresariales en servicios reutilizables y flexibles, lo que le permite mejorar y optimizar los nuevos procesos.

- **Información:** Al usar ese punto de entrada a SOA, puede sacar provecho a las informaciones de su compañía en forma consistente y visible. Al facilitar informaciones consistentes y confiables a todas las áreas de la empresa, habilita todas las áreas de la compañía a innovar y, consecuentemente, puede competir con más eficiencia. Al usar SOA, se tiene un control mejor sobre sus informaciones; al alinear las informaciones a sus procesos empresariales, puede descubrir relaciones nuevas e interesantes.
- **Conectividad:** Aproveche el punto de entrada relacionado con la conectividad para conectar su infraestructura con eficiencia, integrando todas las personas, procesos e informaciones de su compañía. Al tener conexiones flexibles de SOA entre los servicios y en todo el entorno, puede tomar un proceso empresarial ya existente y ofrecerlo sin mucho esfuerzo a través de otro canal empresarial. Puede incluso conectarse a socios externos fuera de su firewall en una forma segura.
- **Reutilización:** La reutilización de servicios con SOA permite aprovechar servicios que ya existen en la compañía. Al basarse en los recursos ya existentes, puede optimizar sus procesos empresariales, asegurar la consistencia en toda la compañía y reducir el tiempo de desarrollo. (ACCENTURE, 2016)

La importancia de la arquitectura SOA, y probablemente la razón por la que despierta tanto interés entre los directores de los departamentos de tecnología y entre los responsables de desarrollo, es que ofrece una oportunidad real de situar las tecnologías de la información en un nuevo nivel, convirtiéndolas en auténticos habilitadores del negocio.

La arquitectura SOA constituye la base que garantiza la agilidad del negocio, un prerequisite fundamental para alcanzar el éxito en el actual mercado mundial, siempre tan competitivo. Esta agilidad es la capacidad de añadir, modificar y optimizar fácilmente los procesos de negocio mediante el aprovechamiento de las sinergias de servicios o procesos. Este aprovechamiento tiene el fin de crear una nueva gama de capacidades o productos, mediante la combinación de

algunos elementos de los procesos de negocio actuales, y dando soporte así a nuevos segmentos de clientes, canales o mercados.

Este aspecto es de vital importancia porque consigue materializar el papel de las tecnologías de la información como ingrediente fundamental de los nuevos modelos de negocio que dan forma a una empresa ágil y con capacidad de adaptación. Estos procesos deben responder a la exigencia de mayor rapidez y a la reducción del “time to market”. En este sentido, la arquitectura SOA posee el potencial para mejorar la eficiencia, la adaptabilidad y la agilidad operativas tanto a nivel de negocio como a nivel del departamento de tecnología.

La clave de la arquitectura SOA es “la abstracción de los procesos”, por la que los procesos de negocio se externalizan de las aplicaciones o soluciones y se exponen directamente al negocio. Esto permite que la ejecución, gestión, monitorización y modificación de dichos procesos puedan ser manejadas directamente a nivel de negocio y de forma versátil, en vez de estar embebidos o imbricados en las aplicaciones. Adicionalmente los procesos no se desarrollan en base a la programación tradicional en lenguajes como Cobol o Java, sino que se soportan en base a herramientas especializadas que permiten un nivel de flexibilidad mucho mayor para realizar adaptaciones rápidas de las mismas.

De esta manera, la arquitectura SOA exige que los responsables de desarrollo se concentren en los procesos de negocio en lugar de centrarse en sus aplicaciones. Para conseguir este objetivo, los procesos de negocio deben expresarse en términos de las capacidades que exigen, y es entonces cuando hay que evaluar tales capacidades para identificar los servicios que las soportan. Como consecuencia, la arquitectura SOA exige que los sistemas tecnológicos formen parte de toda la arquitectura corporativa o del negocio de forma que los servicios informáticos reflejen los procesos de negocio.

10.1.3.2. SOA desde el punto de vista de la tecnología

La arquitectura orientada a servicios, desde el punto de vista tecnológico, es el resultado de la constante evolución hacia un mayor desacoplamiento de las capas de una aplicación (presentación, orquestación de procesos y servicios de negocio) y a un mayor nivel de

estandarización/interoperabilidad de cada una de esta capa, los beneficios desde el punto de vista tecnológico son claros:

Favorece la reutilización y la reducción del “time to market”:

- Aumenta el grado de reutilización al desacoplar las capas de una aplicación.
- Permite reutilizar las aplicaciones existentes mediante la encapsulación en servicios.
- Permite la utilización de servicios de terceros.
- Permite reaprovechar las plataformas existentes.

Aumenta la flexibilidad:

- Simplifica la adaptación de los sistemas existentes.
- Evita el desarrollo de interfaces punto a punto entre los sistemas.
- Aumenta la interoperabilidad entre sistemas, permitiendo tanto la externalización como la prestación de servicios.

Mejora la productividad de los procesos:

- Aumenta el nivel de automatización de los procesos, reduciendo el número de actividades manuales.
- Permite monitorizar la actividad del negocio (cuadros de mando).
- Permite realizar un análisis estadístico de los flujos de negocio reales en base a indicadores clave de negocio, permitiendo la identificación de puntos de mejora a optimizar.
- Permite evaluar el impacto y beneficio de variantes en los procesos mediante simulación.

Mejora el proceso de construcción de software:

- Favorece la industrialización.
- Mejora la especificación de los requerimientos de negocio.
- Proporciona una filosofía de desarrollo común a todos los negocios y canales.
- Mejora la calidad.

- Desacopla el desarrollo de servicios y de procesos.
- Mejora el mantenimiento (procesos autodocumentados).

Mejora la usabilidad de las aplicaciones:

- Permite presentar al usuario la información dispersa en distintos sistemas y de forma integrada.
- Permite alcanzar un mayor nivel de automatismo en las aplicaciones en procesos complejos de workflow.
- Permite utilizar tecnologías de presentación avanzadas como Web 2.0.

10.1.3.3. Beneficios de una Arquitectura Orientada Servicios (SOA)

Existen cinco factores importantes que aumentan el interés del equipo ejecutivo y, sobre todo, de los responsables de desarrollo, por la arquitectura SOA:

- La arquitectura SOA ayuda a mejorar la agilidad y flexibilidad de las organizaciones
- La arquitectura SOA permite una “personalización masiva” de las tecnologías de la información
- La arquitectura SOA permite la simplificación del desarrollo de soluciones mediante la utilización de estándares de la industria y capacidades comunes de industrialización
- La arquitectura SOA permite aislar mejor a los sistemas frente a los cambios generados por otras partes de la organización (protección de las inversiones realizadas)
- La arquitectura SOA permite alinear y acercar las áreas de tecnología y negocio.

10.1.3.4. Elementos que integran SOA

Son varios los elementos que integran SOA, Interfaces de aplicación, servicios de contrato, servicios de interface, servicios de implementación, servicios de lógica de negocio y servicios de datos, juntos permiten la implementación de una arquitectura orientada a servicios.

a) Interfaces de aplicación

Las interfaces de aplicación son los actores activos en la arquitectura, su función es Iniciar y controlar todas las actividades de los sistemas de la empresa. Las interfaces de aplicación más utilizadas son:

- Interfaces gráficas de usuario: Éste tipo de interfaz permite a los usuarios finales interactuar directamente con la aplicación, las interfaces gráficas pueden ser aplicaciones web o clientes ricos.
- Programas de lotes o procesos: Los programas o procesos de larga vida invocan su funcionalidad de manera periódica o son el resultado de acontecimientos concretos

Sin embargo, es posible que una interfaz de aplicación delegue gran parte de la responsabilidad a servicios o procesos de negocio.

b) Servicios de Contrato

Los servicios de contrato proporcionan una especificación informal de la finalidad, funcionalidad, restricciones y el uso del servicio. La forma de esta especificación puede variar, dependiendo del tipo de servicio. Un elemento no obligatorio de los servicios de contrato es una definición de interfaz formal basada en lenguajes como son el lenguaje de definición de Interface (IDL) o el lenguaje de descripción del servicio web (WSDL). Estos elementos proporcionan abstracción e independencia de tecnología, incluyendo el lenguaje de programación, el protocolo de middleware de la red y su entorno de ejecución. El contrato puede imponer la semántica detallada en las funciones y parámetros que no están sujetos a las especificaciones IDL o WSDL. Es importante comprender que cada servicio requiere un servicio de contrato en particular si no hay una descripción formal basada en una norma como WSDL o IDL.

C. Servicios de Interfaz

La funcionalidad de los servicios es expuesta a los clientes por el servicio de interfaz, los clientes deben estar conectados al servicio utilizando una red. Aunque la descripción de la interfaz es parte del servicio de contrato, la implementación física de la interfaz consta de esbozos del servicio, que están incorporados en los clientes de un servicio y un despachador.

d) Servicios de implementación

Los servicios de implementación proporcionan físicamente la lógica de negocios requerida y los datos que son apropiados. Esto es la realización técnica que cumple con servicio de contrato. El servicio de implementación consiste de uno o más artefactos como son programas, datos de configuración y bases de datos.

e) Servicios de Lógica de Negocio

Los servicios de lógica de negocio son los encargados de encapsular la lógica de negocio como parte de su implementación. Ésta se encuentra disponible a través de interfaces de servicios. Sin embargo, la programación en contra de las interfaces es deseable, si se aplica un planteamiento orientado al servicio.

f) Servicios de Datos

Un servicio también puede incluir datos. En particular, este es el propósito de los servicios de datos céntricos.

10.1.3.5. Vulnerabilidades

Al encontrarse en ambientes abiertos los servicios web se encuentran expuestos, ataques relevantes que pueden afectar a los servicios web:

- Ataques externos: Las aplicaciones de e-business intercambian información que es muy valiosa. Las e-business son empresas que intercambian miles de registros de pacientes y comercio de acciones que valen millones. Para los servicios web basados en Internet, los ataques a estos sistemas pueden ser montados en cualquier máquina de escritorio en el mundo utilizando herramientas de software muy simples.
- Ataques internos: Se ha sabido que la mayoría de las violaciones de seguridad son realizadas por empleados que se presumen son de confianza. Pueden establecer una trampa para acceder a datos corporativos después de dejar la empresa además de que es posible que puedan cometer fraudes creando clientes ficticios, a fin de negociar con acciones o fabricando mercancías.
- Los servicios web están diseñados para ser abiertos e interoperables. Desde que se establecen los cortafuegos para permitir pasar el tráfico HTTP, las solicitudes de los

servicios web por HTTP pasan a través de los cortafuegos fácilmente, dejando a la red interna expuesta.

- Los datos envueltos en sobres SOAP proveen un camino para entender la estructura y el significado de los datos que son enviados y recibidos por los servicios web.

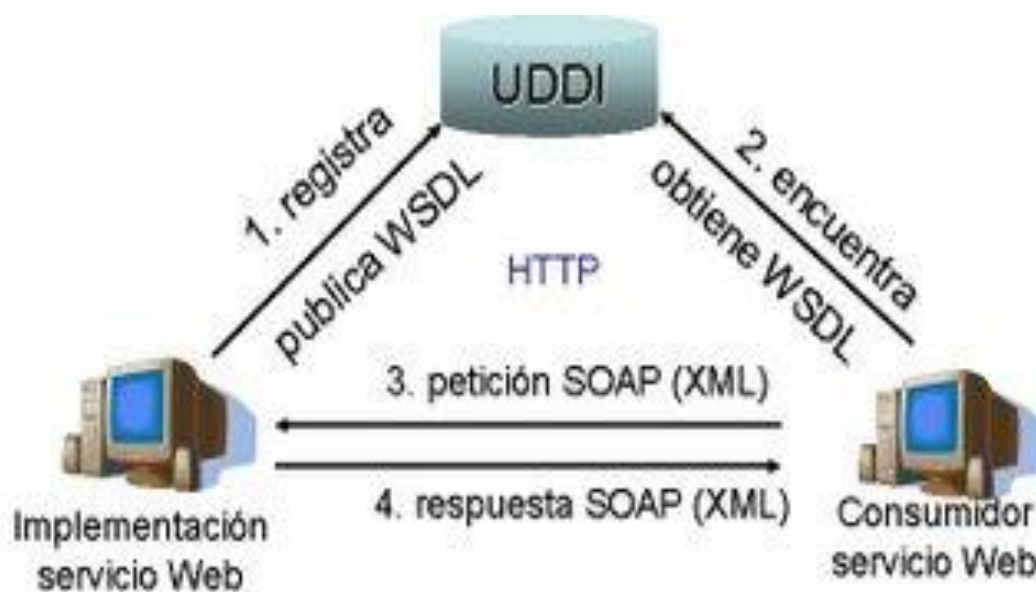


Figura 1, Grafico sobre el funcionamiento de un SOA. (ACCENTURE, 2016)

En el grafico anterior, se puede observar la existencia de tres roles claramente diferenciados:

- Cliente del servicio: es el que solicita la ejecución del servicio web y por lo tanto es el que lo consume.
- Proveedor del servicio: es el encargado de implementar el servicio web y ofrecerlo a los clientes.
- Registro del servicio: es un repositorio donde se almacenan las descripciones de los servicios, para que así los clientes puedan buscar el servicio web que mejor se adapte a sus necesidades.

La secuencia de ejecución es la siguiente:

- El proveedor del servicio da de alta al servicio web en el registro, para realizar esto, el proveedor almacena en el registro el documento de descripción de este.

- El solicitante del servicio busca en el registro un servicio web que pueda adaptarse a sus necesidades.
- Una vez seleccionado el servicio, el solicitante lo invoca mediante el envío de un mensaje SOAP, en el cual se indica la acción a realizar los datos de entrada.
- El servicio web recibe la petición y ejecuta la funcionalidad para finalizar envía un mensaje SOAP al solicitante con los resultados obtenidos.

10.2. Servicios web

Un servicio web (en inglés, web service o sebservices) es una tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones, es un servicio ofrecido por una aplicación que expone su lógica a clientes de cualquier plataforma, distintas aplicaciones y diferentes lenguajes de programación, mediante una interfaz accesible a través de la red utilizando estándares de internet. (César Fernández Acebal, 2016)

10.2.1. Ventajas

Los enfoques de diversos autores enuncian una serie de ventajas y desventajas, con una perspectiva un tanto distinta, a continuación, se mencionan algunas de las ventajas que ofrecen los servicios web:

- Totalmente independientes de la plataforma, no hay restricciones en cuanto a la plataforma en la que pueden ser desarrollados, las aplicaciones que utilizan los servicios web pueden ejecutarse en cualquier plataforma.
- Basados en estándares de XML, los servicios web pueden ser desarrollados como componentes de aplicación débilmente acoplados utilizando cualquier lenguaje de programación, cualquier protocolo o plataforma.
- Cualquier programa puede ser mapeado a un servicio web y cualquier servicio web a cualquier programa.
- Al utilizar protocolos de Internet estándar, la mayoría de las organizaciones ya cuentan con gran parte del software de comunicaciones y la infraestructura necesarios para la implementación de los servicios web. (César Fernández Acebal, 2016)

10.2.2. Desventajas

Como resultado de la evaluación de diferentes enfoques, las desventajas que hay que tener presentes para cualquier implementación son:

- Los servicios web no son una tecnología probada; existen sospechas de que son una solución de moda y como muchas otras soluciones al problema de procesamiento distribuido en el pasado, no van a cumplir lo prometido.
- La dependencia de los servicios web con XML, el uso de XML incrementa el tamaño de los datos varias veces, el tamaño de un mensaje de SOAP se traduce en más almacenamiento y tiempo de transmisión. La flexibilidad de SOAP significa que más procesamiento es necesario para formatear y analizar los mensajes.
- Cuando se liberan nuevas versiones de servicios web pueden ser no compatibles con versiones anteriores, no es claro como los estándares para los servicios web soportarán las versiones.
- Las capas del stack de los servicios web no considera la seguridad, autenticación, flujo de trabajo e identidad. (César Fernández Acebal, 2016)

10.2.3. Estándares empleados en un servicio web

Estándares de un servicio web	
UDDI(encontrar)	Ofrece un directorio de servicios en internet.
WSDL(describir)	Ofrece un modo de definir los servicios.
SOAP(Invocar)	Permite invocar métodos de los servicios.
XML(datos)	Permite a los consumidores de servicios enviar y recibir mensajes a los servicios.
HTTP, SMTP, TCP(transporte)	Protocolos abiertos de internet que dan soportes a las capas superiores

Tabla 1. Estándares de un servicio web (Elaboración propia)

10.2.3.1. UDDI (*Universal Description, Discovery and Integration*)

UDDI es un registro público diseñado para almacenar de forma estructurada información sobre empresas y los servicios que éstas ofrecen, a través de UDDI se puede publicar y descubrir información de una empresa y de sus servicios. (Diccionario ABC, 2016)

Se puede utilizar sistemas taxonómicos estándar para clasificar estos datos y poder encontrarlos posteriormente en función de la categorización. Lo más importante es que UDDI contiene información sobre las interfaces técnicas de los servicios de una empresa, a través de un conjunto de llamadas a API XML basadas en SOAP, se puede interactuar con UDDI tanto en tiempo de diseño como de ejecución para descubrir datos técnicos de los servicios que permitan invocarlos y utilizarlos.

De este modo, UDDI sirve como infraestructura para una colección de software basado en servicios Web, se comporta de forma similar como el registro de Windows, se basa en identificadores únicos globales (GUID) para garantizar la capacidad de búsquedas y determinar la ubicación de recursos. (Norberto Fernández, 2016)

UDDI codifica tres tipos de información páginas blancas, páginas amarillas y páginas verdes.

Las páginas blancas contienen:

- Información general o datos básicos del proveedor servicio o servicio.
- Datos Identificadores
- Información de contacto

Las páginas amarillas contienen:

- Descripción general de los servicios
- Índice de servicios
- Categorías de servicios

Las páginas verdes contienen:

- Descripción técnica de los servicios
- Acceso a los servicios

UDDI tiene dos utilidades principalmente:

- En tiempo de diseño, permite a desarrolladores localizar servicios disponibles para utilizar desde aplicaciones u otros servicios
- En tiempo de ejecución, permite a un programa localizar dinámicamente implementaciones deservicios y utilizarlas a través de registros UDDI.

Registro UDDI

- Permite a una compañía registrar sus servicios, clasificados de acuerdo a varios criterios (sector económico, zona geográfica, etc.).
- Permite a los clientes buscar servicios con los que quieran interaccionar.
- Puede haber registros UDDI públicos a través de Internet, registros cerrados a una única compañía, o a varias que colaboren entre sí.

La arquitectura de UDDI se compone de los siguientes elementos:

- Clientes
- Una o más implementaciones de UDDI (nodos) que forman un registro
- Cero o más servidores de taxonomías
- Los clientes interaccionan con el registro UDDI mediante SOAP sobre HTTP, mediante APIS definidas en la especificación de UDDI.
- Varios nodos se pueden combinar para formar un único registro UDDI siempre y cuando proporcionen la misma información. Los nodos se comunican entre sí mediante SOAP sobre HTTP para replicar su información.
- Una consulta debe devolver la misma información independientemente del nodo del registro al cual se envíe
- Cada nodo del registro se encarga de custodiar una parte de la información del mismo, que sólo puede ser actualizada a través de él.

Interfaces (tipos de puerto) UDDI

UDDI define en WSDL las interfaces entre los distintos elementos de la arquitectura

Se definen tipos de puerto para:

- Invocar desde un cliente a un nodo UDDI
- Invocar desde un nodo UDDI a un cliente
- Invocar desde un nodo UDDI a otro nodo UDDI
- Invocar desde un nodo UDDI a un servidor de taxonomías

Interfaces cliente–nodo UDDI

Tipos de puerto definidos:

- *UDDI_Inquiry_PortType*: realizar búsquedas en el registro y ampliar información acerca de un elemento en los resultados.
- *UDDI_Publication_PortType*: introducir, actualizar o borrar datos en el registro
- *UDDI_Security_PortType*: autenticación
- *UDDI_CustodyTransfer_PortType*: cambio de custodia
- *UDDI_Subscription_PortType*: servicio de suscripción

El modelo de datos de UDDI

El modelo de datos de UDDI se compone de los siguientes elementos principales:

- *BusinessEntity*
- *BusinessService*
- *BindingTemplate*
- *TModel*
- *PublisherAssertion*

La información de estos elementos puede estar categorizada y firmada.

Elemento *BusinessEntity*

Representa a un proveedor de servicios:

- Contiene información acerca del proveedor de servicios (nombre, descripción, información de contacto, etc.)

- Puede aparecer en múltiples lenguajes
- Se puede categorizar
- Contiene cero o más *businessService*

Elemento *businessService*

Representa un servicio o un conjunto de operaciones relacionadas:

- Contenido en un único *businessEntity*, pero puede ser proyectado a varios *businessEntity*
- Puede contener múltiples nombres y descripciones en distintos idiomas
- Se puede categorizar
- No contiene información de contacto, pero sí la clave del *businessEntity* al cual pertenece, del cual se recupera esta información
- Contiene cero o más *bindingTemplate*

El elemento *bindingTemplate*

Representa una implementación instalada de un servicio o parte del mismo Contenido en un único *businessService*

- Incluye la dirección (ej.: la URL) que el cliente debe utilizar para comunicarse con el servicio
- No tiene nombre, pero sí múltiples descripciones en distintos idiomas
- Se puede categorizar
- Puede contener información técnica en *untModelInstanceInfo*.

10.2.3.2. WSDL (Web Services Description Language).

WSDL es un protocolo basado en XML que describe los accesos al Web Service, se podría decir que es el manual de operación del mismo, porque nos indica cuáles son las interfaces que provee el Servicio web y los tipos de datos necesarios para su utilización.

WSDL es el lenguaje propuesto por el W3C para la descripción de Servicios Web y permite describir la interfaz de un servicio web en un formato XM, Una de sus ventajas es que permite separar la descripción abstracta de la funcionalidad ofrecida por un servicio, es decir, de los

detalles concretos del mismo, como puede ser el enlace a un protocolo de red o un formato de mensaje concreto que puede ser SOAP, HTTP o MIME, el WSDL describe los servicios Web a través de los mensajes que se intercambian entre el proveedor del servicio y el cliente. (Lourdes Tajés Martínez, 2016)

Utilización

Los pasos que se realizan al consumir el servicio son los siguientes:

1. Lo primero que realiza el cliente al hacer una solicitud al servicio es tomar la definición del archivo WSDL.
2. El servidor entrega el fichero WSDL, este archivo indica a la petición los métodos y propiedades de ese servicio que están disponibles.
3. El cliente hace la petición en el formato que espera el servidor según las especificaciones del fichero WSDL en el que se dice qué parámetros acepta y de qué tipo.
4. El servidor entrega el resultado de la consulta.

Un documento WSDL describe tres propiedades fundamentales de un servicio web

- Las operaciones soportadas y qué mensajes las activan

El formato de los mensajes

Los tipos de datos especiales que se envíen se incluyen en el archivo WSDL en forma de XML Schema (ejemplo, DNI).

- El protocolo de comunicación en el que se envía el mensaje
- La forma en que cada operación se compone de mensajes formateados de una forma específica y transmitida por un protocolo concreto de red.

10.2.3.3. SOAP (Simple Object Access Protocol)

Es un protocolo basado en XML que permite la interacción entre varios dispositivos y que tienen la capacidad de transmitir información compleja, pueden ser transmitidos a través de HTTP, SMTP, TCP.RDR (TAMARA, 2009)

Partes de un mensaje SOAP

Un mensaje SOAP no es más que un documento en formato XML que está constituido por tres partes bien definidas que son: el SOAP envelope, el SOAP header de carácter opcional y el SOAP body.

Cada uno de estos elementos contiene lo siguiente:

- El **envelope** es el elemento más importante y de mayor jerarquía dentro del documento XML y representa al mensaje que lleva almacenado dicho documento.
- El **header** es un mecanismo genérico que se utiliza para añadir características adicionales al mensaje SOAP, el modo en la que se añadan cada uno de los campos dependerá exclusivamente del servicio implementado entre cliente y servidor, de forma que cliente y servidor deberán estar de acuerdo con la jerarquía con la que se hayan añadido los distintos campos, de esta forma será sencillo separar entre sí los distintos datos a transmitir dentro del mensaje.
- El **body** es un contenedor de información en el cual se almacenarán los datos que se quieran transmitir de lado a lado de la comunicación. Dentro de este campo, SOAP define un elemento de uso opcional denominado Fault utilizado en los mensajes de respuesta para indicar al cliente algún error ocurrido en el servidor.

Ventajas de SOAP

- No está asociado con ningún lenguaje.
- No se encuentra fuertemente asociado a ningún protocolo de transporte.
- Aprovecha los estándares existentes en la industria.
- Permite la interoperabilidad entre múltiples entornos.
- Ampliamente aceptado.

Objetivos de SOAP

A la hora de realizar el diseño de SOAP se han tenido en cuenta una serie de Consideraciones con el fin de cumplir una serie de objetivos claros, objetivos que le darán el potencial que reside en SOAP y que le harán tan atractivo. Estos objetivos son:

- Establecer un protocolo estándar de invocación a servicios remotos que esté basado en protocolos estándares de uso frecuente en Internet, como son HTTP (Hiper Text

TransportProtocol) para la transmisión y XML (eXtensibleMarkupLanguage) para la codificación de los datos.

- Independencia de plataforma hardware, lenguaje de programación e implementación del servicio Web.

El logro de estos objetivos ha hecho de SOAP un protocolo extremadamente útil, ya que el protocolo de comunicación HTTP es el empleado para la conexión sobre Internet, por lo que se garantiza que cualquier cliente con un navegador estándar pueda conectarse con un servidor remoto. Además, los datos en la transmisión se empaquetan o serializan con el lenguaje XML, que se ha convertido en algo imprescindible en el intercambio de datos ya que es capaz de salvar las incompatibilidades que existían en el resto de protocolos de representación de datos de la red.

Por otra parte, los servidores Web pueden procesar las peticiones de usuario empleando tecnologías tales como Servlets, páginas ASP (Active Server Pages), páginas JSP (Java Server Pages) o sencillamente un servidor de aplicaciones con invocación de objetos mediante CORBA, COM o EJB.

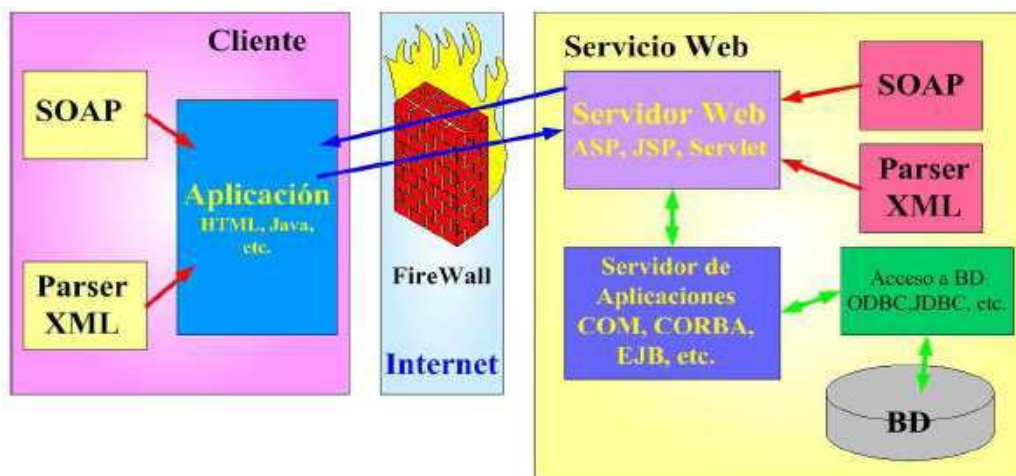


Figura 2: Ejemplo de uso de SOAP en un servicio Web utilizando las ventajas de SOAP (TAMARA, 2009)

La especificación SOAP indica que las aplicaciones deben ser independientes del lenguaje de desarrollo, por lo que las aplicaciones cliente y servidor pueden estar escritas con HTML, DHTML, Java, Visual Basic o cualquier otra herramienta o lenguaje disponibles.

Implementación de seguridad SOAP

La seguridad en SOAP puede ser implementada en 3 capas diferentes:

Capas Lógicas de SOAP	
Capa de Aplicación	Cliente/Servicio
Capa de SOAP	Motor del Servicio WEB
Capa de Transporte	HTTP/FTP/SMTP/TCP/SSL

Figura 3: Detalle de las capas lógicas de SOAP (Microsoft Developer Network, 2016)

Capa de Transporte

La capa de transporte se refiere a los protocolos TCP, SSL, HTTP, FTP, SMTP y JMS/MQ que permiten cuidar de la seguridad. Aunque se puede implementar seguridad en la capa de transporte.

Desventajas de la capa de transporte

1. La seguridad está limitada a interacciones punto a punto.
2. Las aplicaciones no pueden obtener el contexto de seguridad como nombre de usuario o rol desde esta capa.

Capa de Aplicación

La implementación de la seguridad en esta capa permite delegar la seguridad a la aplicación.

Inconvenientes de la implementación de la capa de aplicación

1. Cada aplicación desarrolla sus propios mecanismos de seguridad generando dificultad para la integración de aplicaciones.
2. La asignación de privilegios es complicada.

Capa de SOAP

Para realizar la implementación de la seguridad en la capa de SOAP, se utiliza un poderoso mecanismo de extensión que permite soportar la seguridad haciendo uso de extensiones. Sin embargo, si la seguridad se delega al uso de extensiones, existe el riesgo de que cada vendedor defina su propia extensión, dañando la interoperabilidad en los procesos. Esto se puede evitar utilizando un estándar para extensiones de seguridad como WS-Security, creado por el grupo de estandarización OASIS. Además de que si el estándar no satisface el escenario que se requiere, existe la posibilidad de crear una extensión de seguridad propia.

10.2.3.4. XML (Extensible MarkupLanguage)

El XML es una tecnología que permite estructurar documentos (metalenguaje) para darle significado a su contenido, esto se logra mediante el uso de etiquetas tipo HTML, pero definidas especialmente para el dominio de una aplicación en particular. El XML es un lenguaje en el cual cada desarrollador puede definir su propio conjunto de etiquetas y su principal objetivo, a diferencia de HTML, no es el despliegue del documento, sino la estructura y el significado de su contenido. (Microsoft Developer Network, 2016)

Las aplicaciones que hagan uso de estos archivos debe tener una manera de asegurarse que los archivos XML estén bien formados, es decir, que estén contruidos de acuerdo a una serie de reglas previamente definidas, esto se logra comparando el archivo XML contra una definición formal en la cual se declaran las etiquetas, parámetros y relación de jerarquía que habrá entre ellas. Existen varias formas de establecer esta declaración formal, las más utilizadas son los DTD y los Esquemas XML (XMLSchema), que son lenguajes preestablecidos con los cuales se pueden definir las reglas de construcción de los documentos XML.

Con el XML se pretende lograr la plena portabilidad de la información que circule en Internet, ya que cualquier documento podrá ser interpretado si se tiene acceso a su definición formal (DTD o XMLSchema). Esto permite que se puedan construir aplicaciones que intercambien datos entre plataformas propietarias mediante el uso de componentes de software que traduzcan del formato de datos propietario a una definición XML y viceversa. (Aprender a programar, 2016)

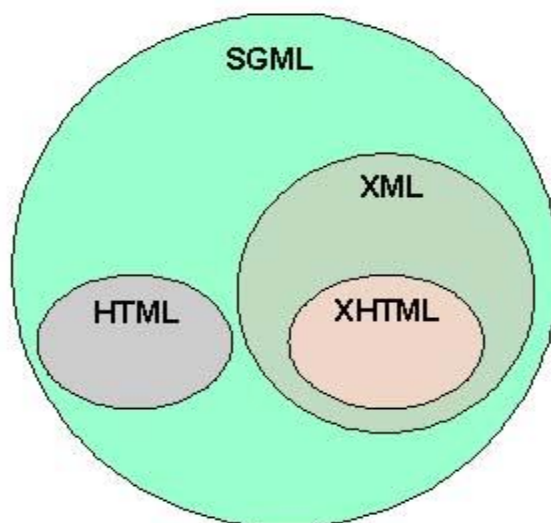


FIGURA 4. Relación entre tecnologías de creación de documentos (Eveliux.com, n.d.)

XML es un lenguaje que está transformando completamente la creación y el uso del software. Así como las tecnologías web ya conocidas (HTML, PHP, Java, Perl,) revolucionaron la comunicación entre usuarios y aplicaciones. XML está revolucionando la comunicación entre aplicaciones y equipos, pues ofrece un formato de datos universal, pues permite adaptar o transformar fácilmente la información. XML es la base de los servicios web, ya que es un lenguaje genérico con el que se puede describir cualquier tipo de archivo XML, es hoy en día un formato universal que lo están adoptando multitud de programadores y que puede abarcar cualquier caso de intercambio de información. (Lourdes Riestra Alba, 1991)

La idea básica es que con XML sea posible codificar información en un documento de texto que no sólo contenga datos sino que también contiene información que describe el significado de los mismos en una forma estructurada y legible para el ser humano (Lourdes Riestra Alba, 1991).

Muchos desarrolladores están encontrando muchas bondades en XML, tal es el caso particular de Cisco Systems, quien utiliza XML en la interface de los servicios de telefonía IP que ofrece, tales como servicios empresariales, inventarios, catálogos, lista de horarios de vuelos, agendas, e

¿Por qué es útil el lenguaje XML para los programas informáticos?

Un programa informático puede estar escrito en Java, Visual Basic y cualquier otro lenguaje, en esencia, todos los programas procesan información, entendiéndose por información “dato + significado”.

XML se plantea como un lenguaje estándar para el intercambio de información entre diferentes programas de una manera segura, fiable y libre, ya que no pertenece a ninguna compañía, podemos ver por qué el XML es tan interesante para el intercambio de datos.

10.2.3.5. Protocolo HTTP

El Protocolo de Transferencia de Hipertexto (*Hypertext Transfer Protocol*) es un sencillo protocolo cliente-servidor que articula los intercambios de información entre los clientes Web y los servidores HTTP.

Desde el punto de vista de las comunicaciones, está soportado sobre los servicios de conexión TCP/IP, y funciona de la misma forma que el resto de los servicios comunes de los entornos UNIX, un proceso servidor escucha en un puerto de comunicaciones TCP (por defecto, el 80), y espera las solicitudes de conexión de los clientes Web, una vez que se establece la conexión, el protocolo TCP se encarga de mantener la comunicación y garantizar un intercambio de datos libre de errores.

HTTP se basa en sencillas operaciones de solicitud/respuesta, un cliente establece una conexión con un servidor y envía un mensaje con los datos de la solicitud, el servidor responde con un mensaje similar, que contiene el estado de la operación y su posible resultado, todas las operaciones pueden adjuntar un objeto o recurso sobre el que actúan; cada objeto Web (documento HTML, fichero multimedia o aplicación CGI) es conocido por su URL. (Francisco Prieto Donate, 2016)

Cada vez que un cliente realiza una petición a un servidor, se ejecutan los siguientes pasos:

- Un usuario accede a una URL, seleccionando un enlace de un documento HTML o introduciéndola directamente en el campo Location del cliente Web.
- El cliente Web descodifica la URL, separando sus diferentes partes, así identifica el protocolo de acceso, la dirección DNS o IP del servidor, el posible puerto opcional (el valor por defecto es 80) y el objeto requerido del servidor.
- Se abre una conexión TCP/IP con el servidor, llamando al puerto TCP correspondiente, se realiza la petición para ello, se envía el comando necesario (GET, POST, HEAD), la dirección del objeto requerido (el contenido de la URL que sigue a la dirección del servidor), la versión del protocolo HTTP empleada (casi siempre HTTP/1.0) y un conjunto variable de información, que incluye datos sobre las capacidades del browser, datos opcionales para el servidor.
- El servidor devuelve la respuesta al cliente, consiste en un código de estado y el tipo de dato MIME de la información de retorno, seguido de la propia información.
- Se cierra la conexión TCP.

El modelo TCP/IP cuenta con diversos protocolos en su capa de aplicación HTTP, SMTP Y FTP son tres de los más importantes, en principio cualquiera de ellos puede ser utilizado para la transferencia de mensajes SOAP, pero el protocolo más usado y estándar para la web es el protocolo HTTP.

Características y funcionamiento

Desde el punto de las comunicaciones, http se establece sobre la capa de conexión TCP/IP, y funciona de la misma forma que el resto de los servicios comunes de entornos UNIX, un proceso servidor escucha en un puerto de comunicaciones TCP (por defecto, el 80), y espera las solicitudes de conexión de los clientes web, una vez que se establece la conexión, el protocolo TCP se encarga de mantener la comunicación y garantizar un intercambio de datos libre de errores.

HTTP se basa en sencillas operaciones de solicitud) respuesta, un cliente establece una conexión con un servidor y envía un mensaje con los datos de la solicitud, el servidor responde

con un mensaje similar, que contiene el estado de la operación y su posible resultado, todas las operaciones pueden adjuntar un objeto o recurso sobre el que actúan cada objeto web es identificado por su URL. (Francisco Prieto Donate, 2016)

Las principales características del protocolo HTTP son:

- Toda la comunicación entre los clientes y servidores se realizan a partir de caracteres US-ASCII de 7 bits.
- Permite la transferencia de objetos multimedia codificando los archivos binarios en cadenas de caracteres, el contenido de cada objeto intercambiado está identificando por su clasificación MIMEdos.
- Existen ocho verbos que permiten que un cliente pueda dialogar con el servidor, los tres más utilizados son:
GET para recoger un objeto
POST para enviar información al servidor
HEAD para solicitar las características de un objeto.
- Cada operación HTTP implica una conexión con el servidor, que es liberada al término de la misma, es decir en una operación se puede recoger un único objeto, con la versión HTTP 1.1 se ha mejorado este procedimiento, permitiendo que una misma conexión se mantenga activa durante un cierto periodo de tiempo, de forma que sea utilizada en sucesivas transacciones.
- No mantiene estado, cada petición de un cliente a un servidor no es fluida por las transacciones anteriores, el servidor trata cada petición como una operación totalmente independiente del resto.
- Cada objeto al que se aplican los verbos del protocolo está identificado a través de un localizador uniforme de recurso (URL) único.

El dialogo con los servidores HTTP se establece a través de mensajes formados por líneas de texto, cada una de las cuales contiene los diferentes comandos y opciones del protocolo, solo existen dos tipos de mensajes, uno para realizar peticiones y otro para devolver la correspondiente respuesta.

La estructura general de los dos tipos de mensajes se puede ver en el siguiente esquema:

Mensaje de solicitud

- Comando HTTP + parámetros
- Cabeceras de la petición
- Línea en blanco
- Información opcional

Mensaje de respuesta

- Resultado de la solicitud
- Cabeceras de la respuesta
- Línea en blanco
- Información opcional

Comandos de HTTP

El protocolo HTTP consta de los siguientes comandos:

Get: sirve para recoger cualquier tipo de información del servidor, se utiliza siempre que se pulsa sobre un enlace o se tecldea directamente a una URL, como resultado, el servidor HTTP envía el documento ubicado en la dirección especificada por dicha URL.

HEAD: es un comando similar a GET pero que pide solamente la cabecera del objeto, lo utilizan principalmente los gestores de cache de páginas o los servidores proxy para conocer cuando es necesario actualizar la copia que se mantiene de un fichero.

POST: Este comando envía datos de información al servidor, normalmente procedentes de un formulario web, para que el servidor lo administre o los añada a una base de datos.

PUT: Almacena un objeto en la URL especificada, si la dirección de destino ya contenía un objeto, se considera que se está enviando una versión actualizada del mismo.

DELETE: Elimina el objeto especificado.

TRACE: Realiza un eco de la solicitud recibida para que el cliente pueda conocer que servidores intermedios están añadiendo información o modificando la petición.

OPTIONS: Devuelve los métodos HTTP que soporta el cliente, se suele utilizar para comprobar la funcionalidad de un servidor web.

CONNECT: Se utiliza en los servidores proxy que pueden establecer un túnel dinámicamente.

Ante cada transacción con un servidor HTTP, este devuelve un código numérico en la primera línea del mensaje de respuesta que informa sobre el resultado de la operación.

10.3. Metodología de desarrollo

10.3.1. Metodología UWE (Ingeniería Web basada en UML).

Se trata de un método que hace uso de técnicas procedentes de la orientación a objetos para especificar aplicaciones hipermedia. UWE plantea un enfoque iterativo y progresivo cuyas actividades fundamentales son el análisis de requisitos y el diseño conceptual, de la navegación y de la presentación. Los elementos hipermedia se representan por medio de elementos propios de los diagramas de clases UML. Así, por ejemplo, los nodos son clases, los enlaces son asociaciones estereotipadas y las ayudas a la navegación (como índices o mapas) son clases estereotipadas. Para modelar aspectos dinámicos se hace uso de modelos de tarea y diagramas de estado, mientras la navegación y la presentación se representan por medio de UML y de estereotipos creados al efecto. Los principales aspectos en los que se fundamenta UWE son los siguientes: Uso de una notación estándar, para todos los modelos (UML: Lenguaje de modelado unificado). Definición de métodos: Definición de los pasos para la construcción de los diferentes modelos. Especificación de Restricciones: Se recomienda el uso de restricciones escritas (OCL: Lenguaje de restricciones de objetos) para aumentar la exactitud de los modelos.

Actividades de modelado de UWE.

Las actividades base de modelado de UWE son el análisis de requerimientos, el modelo conceptual, el modelo navegaciones y el modelo de presentación. A estos modelos se pueden sumar otros modelos como lo son el modelo de interacción y la visualización de Escenarios Web.

10.3.2. Etapas o sub-modelos de UWE

- Modelo de Casos de Uso
- Modelo de Contenido
- Modelo de Usuario
- Modelo de estructura
- Modelo Abstracto
- Modelo de Adaptación
- Modelo de flujo de presentación.
- Modelo de ciclo de vida del objeto.

10.3.3. Modelos y actividades de la metodología UWE

Modelo de Navegación

Consta de la construcción de dos modelos de navegación, el modelo del espacio de navegación y el modelo de la estructura de navegación. El primero especifica que objetos serán visitados por el navegador a través de la aplicación. El segundo define como se relacionarán.

Modelo de presentación

Describe dónde y cómo los objetos de navegación y accesos primitivos serán presentados al usuario, es decir, una representación esquemática de los objetos visibles al usuario.

Interacción Temporal

Presenta los objetos que participan en la interacción y la secuencia de los mensajes enviados entre ellos.

Escenarios Web

Permiten detallar la parte dinámica del modelo de navegación, especificando los eventos que disparan las situaciones, definen condiciones y explícitamente incluyen las acciones que son realizadas. Junto con el modelo de interacción temporal, los escenarios Web proveen la representación funcional dinámica del modelo de navegación.

Diagramas

Los diagramas usados por UWE, son diagramas UML puro. Entre los más importantes tenemos: Diagramas de estado, de Secuencia, de colaboración y diagramas de Actividad.

10.3.4. Fases de la metodología UWE.

UWE cubre todo el ciclo de vida de este tipo de aplicaciones centrandose además su atención en aplicaciones personalizadas o adaptativas.

Las fases o etapas a utilizar son:

1) Captura, análisis y especificación de requisitos:

En simple palabras y básicamente, durante esta fase, se adquieren, reúnen y especifican las características funcionales y no funcionales que deberá cumplir la aplicación web.

Trata de diferente forma las necesidades de información, las necesidades de navegación, las necesidades de adaptación y las de interfaz de usuario, así como algunos requisitos adicionales. Centra el trabajo en el estudio de los casos de uso, la generación de los glosarios y el prototipo de la interfaz de usuario.

2) Diseño del sistema:

Se basa en la especificación de requisitos producido por el análisis de los requerimientos (fase de análisis), el diseño define cómo estos requisitos se cumplirán, la estructura que debe darse a la aplicación web.

3) Codificación del software:

Durante esta etapa se realizan las tareas que comúnmente se conocen como programación; que consiste, esencialmente, en llevar a código fuente, en el lenguaje de programación elegido, todo lo diseñado en la fase anterior.

4) Pruebas:

Las pruebas se utilizan para asegurar el correcto funcionamiento de secciones de código.

5) La Instalación o Fase de Implementación:

Proceso por el cual los programas desarrollados son transferidos apropiadamente al computador destino, inicializados, y, eventualmente, configurados; todo ello con el propósito de ser ya utilizados por el usuario final.

Esto incluye la implementación de la arquitectura, de la estructura del hiperespacio, del modelo de usuario, de la interfaz de usuario, de los mecanismos adaptativos y las tareas referentes a la integración de todas estas implementaciones.

6) El Mantenimiento:

Es el proceso de control, mejora y optimización del software ya desarrollado e instalado, que también incluye depuración de errores y defectos que puedan haberse filtrado de la fase de pruebas de control.

UWE Ingeniería web basada en UML, La ingeniería Web basada en UML (UWE) fue presentada por Nora Koch en el 2000. Esta metodología utiliza un paradigma orientado a objetos, y está orientada al usuario. Está basada en los estándares UML y UP (Proceso Unificado), cubre todo el ciclo de vida de este tipo de aplicaciones centrandose además su atención en aplicaciones personalizadas.

10.4. Elementos de Desarrollo.

10.4.1. Herramienta.

10.4.1.2. Lenguaje de Programación

10.4.1.2.1. Lenguaje C#

C# es un lenguaje orientado a objetos elegante y con seguridad de tipos que permite a los desarrolladores compilar diversas aplicaciones sólidas y seguras que se ejecutan en .NET Framework. Puede utilizar C# para crear aplicaciones cliente de Windows, servicios Web XML, componentes distribuidos, aplicaciones cliente-servidor, aplicaciones de base de datos, y mucho, mucho más. Visual C# proporciona un editor de código avanzado, cómodos diseñadores de interfaz de usuario, depurador integrado y numerosas herramientas más para facilitar el desarrollo de aplicaciones basadas el lenguaje C# y .NET Framework.

La sintaxis de C# es muy expresiva, pero también es sencilla y fácil de aprender. La sintaxis de C# basada en signos de llave podrá ser reconocida inmediatamente por cualquier persona familiarizada con C, C++ o Java. Los desarrolladores que conocen cualquiera de estos lenguajes pueden empezar a trabajar de forma productiva en C# en un plazo muy breve.

La sintaxis de C# simplifica muchas de las complejidades de C++ y proporciona características eficaces tales como tipos de valor que admiten valores NULL, enumeraciones, delegados, expresiones lambda y acceso directo a memoria, que no se encuentran en Java. C# admite métodos y tipos genéricos, que proporcionan mayor rendimiento y seguridad de tipos, e iteradores, que permiten a los implementadores de clases de colección definir comportamientos de iteración personalizados que el código cliente puede utilizar fácilmente (MICROSOFT, 1999)

10.4.1.2.2. ASP .Net

ASP.NET es un framework para aplicaciones web desarrollado y comercializado por Microsoft. Es usado por programadores y diseñadores para construir sitios web dinámicos, aplicaciones web y servicios web XML.

Apareció en enero de 2002 con la versión 1.0 del .NET Framework, y es la tecnología sucesora de la tecnología Active Server Pages (ASP). ASP.NET está construido sobre

el CommonLanguageRuntime, permitiendo a los programadores escribir código ASP.NET usando cualquier lenguaje admitido por el .NET Framework.

Las páginas de ASP.NET, conocidas oficialmente como "*web forms*" (formularios web), son el principal medio de construcción para el desarrollo de aplicaciones web. Los formularios web están contenidos en archivos con una extensión **ASPX**; en jerga de programación, estos archivos típicamente contienen etiquetas HTML o XHTML estático, y también etiquetas definiendo *Controles Web* que se procesan del lado del servidor y *Controles de Usuario* donde los desarrolladores colocan todo el código estático y dinámico requerido por la página web. Adicionalmente, el código dinámico que se ejecuta en el servidor puede ser colocado en una página dentro de un bloque `<% -- código dinámico -- %>` que es muy similar a otras tecnologías de desarrollo como PHP, JSP y ASP, pero esta práctica es, generalmente, desaconsejada excepto para propósitos de enlace de datos pues requiere más llamadas cuando se genera.

ASP.NET no sólo funciona sobre el servidor de Microsoft IIS, también lo hace sobre Apache. (Alvarez, 2016)

ASP.NET incluye:

- Marco de trabajo de página y controles
- Compilador de ASP.NET
- Infraestructura de seguridad
- Funciones de administración de estado
- Configuración de la aplicación
- Supervisión de estado y características de rendimiento
- Capacidad de depuración
- Marco de trabajo de servicios Web XML
- Entorno de host extensible y administración del ciclo de vida de las aplicaciones
- Entorno de diseñador extensible

Marco de trabajo de páginas y controles

El marco de trabajo de páginas y controles ASP.NET es un marco de trabajo de programación que se ejecuta en un servidor Web para generar y representar de forma dinámica páginas Web ASP.NET. Las páginas Web ASP.NET se pueden solicitar a cualquier explorador o dispositivo del cliente y ASP.NET representa el marcado (como HTML) al explorador que realizó la solicitud. Como norma, puede utilizar la misma página para varios exploradores, porque ASP.NET representa el marcado adecuado para el explorador que realiza la solicitud.

Compilador de ASP.NET

Compila todo el código de ASP.NET, lo que permite el establecimiento inflexible de tipos, las optimizaciones de rendimiento y el enlace en tiempo de compilación, entre otras ventajas. ASP.NET incluye un compilador que compilará todos los componentes de la aplicación, incluidos las páginas y los controles, en un ensamblado que el entorno de host de ASP.NET puede utilizar.

Infraestructura de seguridad

ASP.NET proporciona una infraestructura de seguridad avanzada para autenticar y autorizar el acceso de los usuarios y realizar otras tareas relacionadas con la seguridad. Puede autenticar usuarios con la autenticación de Windows suministrada por IIS o puede administrar la autenticación con su propia base de datos de usuario utilizando la autenticación mediante formularios ASP.NET y la suscripción ASP.NET. Además, puede administrar la autorización a las capacidades e información de su aplicación Web mediante los grupos de Windows o su propia base de datos de funciones personalizada utilizando las funciones de ASP.NET. Resulta fácil quitar, agregar o reemplazar estos esquemas dependiendo de las necesidades de la aplicación.

Funciones de administración de estado

ASP.NET proporciona funcionalidad de administración de estado intrínseca que permite almacenar información entre las solicitudes de página, como la información de clientes. Puede guardar y administrar información específica de la aplicación, específica de la sesión, específica de la página, específica del usuario y definida por el desarrollador. Esta información puede ser independiente de cualquier control de la página.

Configuración de ASP.NET

Las aplicaciones ASP.NET utilizan un sistema de configuración que le permite definir valores de configuración para su servidor Web, para un sitio Web o para aplicaciones individuales. Puede crear valores de configuración cuando se implementan las aplicaciones ASP.NET y puede agregar o revisar los valores de configuración en cualquier momento con un impacto mínimo en aplicaciones y servidores Web de operaciones. Los valores de configuración de ASP.NET se almacenan en archivos basados en la tecnología XML. Dado que estos archivos XML son archivos de texto ASCII, es fácil realizar cambios de configuración a sus aplicaciones

Supervisión de estado y características de rendimiento

ASP.NET incluye características que le permiten supervisar el estado y el rendimiento de su aplicación ASP.NET. La supervisión del estado de ASP.NET permite proporcionar información sobre eventos clave que proporcionan información sobre el estado de una aplicación y sobre las condiciones de error.

Capacidad de depuración

ASP.NET aprovecha la infraestructura de depuración en tiempo de ejecución para permitir la depuración entre lenguajes y equipos. Se pueden depurar tanto objetos administrados como no administrados, así como todos los lenguajes compatibles con el CommonLanguageRuntime y los lenguajes de script.

Marco de trabajo de servicios Web XML

ASP.NET es compatible con los servicios Web XML. Un servicio Web XML es un componente que incluye funcionalidad de empresa que permite a las aplicaciones intercambiar

información entre firewalls utilizando estándares como los servicios de mensajería HTTP y XML.

Entorno de host extensible y administración del ciclo de vida de las aplicaciones

ASP.NET incluye un entorno de host extensible que controla el ciclo de vida de una aplicación desde el momento en que un usuario cualquiera tiene acceso a un recurso (como una página) en la aplicación hasta el momento en que se cierra la aplicación.

Entorno de diseñador extensible

ASP.NET incluye la compatibilidad mejorada para crear diseñadores de controles de servidor Web para utilizarlos con una herramienta de diseño visual como Visual Studio. Los diseñadores permiten crear una interfaz de usuario en tiempo de diseño para un control; de este modo, los desarrolladores pueden configurar las propiedades y el contenido del control en una herramienta de diseño visual. (MICROSOFT, 2016)

10.4.1.2.3. Entity Framework

Entity Framework es un conjunto de tecnologías de ADO.NET que permiten el desarrollo de aplicaciones de software orientadas a datos. Los arquitectos y programadores de aplicaciones orientadas a datos se han enfrentado a la necesidad de lograr dos objetivos muy diferentes. Deben modelar las entidades, las relaciones y la lógica de los problemas empresariales que resuelven, y también deben trabajar con los motores de datos que se usan para almacenar y recuperar los datos. Los datos pueden abarcar varios sistemas de almacenamiento, cada uno con sus propios protocolos; incluso las aplicaciones que funcionan con un único sistema de almacenamiento deben equilibrar los requisitos del sistema de almacenamiento con respecto a los requisitos de escribir un código de aplicación eficaz y fácil de mantener.

Entity Framework permite a los desarrolladores trabajar con datos en forma de objetos y propiedades específicos del dominio, como clientes y direcciones de cliente, sin tener que preocuparse por las tablas y columnas de la base de datos subyacente donde se almacenan estos datos. Con Entity Framework, los desarrolladores pueden trabajar en un nivel mayor de

abstracción cuando tratan con datos, y pueden crear y mantener aplicaciones orientadas a datos con menos código que en las aplicaciones tradicionales. Dado que Entity Framework es un componente de .NET Framework, las aplicaciones de Entity Framework se pueden ejecutar en cualquier equipo en el que esté instalado. (MICROSOFT, 2016)

Las aplicaciones de Entity Framework ofrecen las siguientes ventajas:

- Las aplicaciones pueden funcionar en términos de un modelo conceptual más centrado en la aplicación, que incluye tipos con herencia, miembros complejos y relaciones.
- Las aplicaciones están libres de dependencias de codificación rígida de un motor de datos o de un esquema de almacenamiento.
- Las asignaciones entre el modelo conceptual y el esquema específico de almacenamiento pueden cambiar sin tener que cambiar el código de la aplicación.
- Los desarrolladores pueden trabajar con un modelo de objeto de aplicación coherente que se puede asignar a diversos esquemas de almacenamiento, posiblemente implementados en sistemas de administración de base de datos diferentes.
- Se pueden asignar varios modelos conceptuales a un único esquema de almacenamiento.
- La compatibilidad con LanguageIntegratedQuery (LINQ) proporciona validación de la sintaxis en el momento de la compilación para consultas en un modelo conceptual.

Entity Framework da vida a los modelos conceptuales permitiendo a los programadores consultar las entidades y relaciones en el modelo de dominio (denominado modelo *conceptual* en Entity Framework) al tiempo que se basan en Entity Framework para traducir esas operaciones en los comandos específicos del origen de datos.

10.4.1.2.4. JavaScript

JavaScript (a veces abreviado como JS) es 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 o Apache CouchDB. Es un lenguaje script multi-paradigma basado en prototipos dinámico, soporta estilos de programación funcional, orientada a objetos e imperativa. (LibrosWeb, 2016)

El estándar de JavaScript es ECMAScript. Desde el 2012, todos los navegadores modernos soportan completamente ECMAScript, ECMA creó el comité TC39 con el objetivo de "estandarizar de un lenguaje de script multiplataforma e independiente de cualquier empresa". El primer estándar que creó el comité TC39 se denominó **ECMA-262**, en el que se definió por primera vez el lenguaje ECMAScript.

Por este motivo algunos programadores prefieren la denominación ECMAScript para referirse al lenguaje de JavaScript, de hecho, JavaScript no es más que la implementación que realizó la empresa Netscape del estándar ECMAScript.

El lenguaje JavaScript sirve para ejecutar acciones rápidas y efectos animados en páginas web. (LibrosWeb, 2016)

10.5. Diseño

10.5.1. JQuery

Es un software libre y de código abierto, posee un doble licenciamiento bajo la licencia MIT y la Licencia Publica General de GNU, permitiendo su uso en proyectos libres y privativos, jQuery consiste en un único fichero JavaScript que contiene las funcionalidades comunes de DOM, eventos, efectos y AJAX.

Funcionalidades

Permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manipular el árbol DOM, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción la tecnología AJAX a páginas web. JQuery al igual que otras bibliotecas, ofrece una serie de funcionalidades basadas en JavaScript que de otra manera requerían de mucho más código, es decir, con las funciones propias de esta biblioteca se logran grandes resultados en menos tiempo y espacio. (Ecured, 2016)

Características

- Selección de elementos
- Interactividad y modificaciones del árbol DOM, incluyendo soporte para CSS.
- Eventos
- Manipulación de hojas de estilo CSS
- Efectos y animaciones
- Soporta extensiones
- Utilidades varias como obtener información del navegador, opera con objetos, vectores y funciones
- Compatible con los navegadores Mozilla Firefox, internet Explorer, Safari, Opera y Google Chrome.

USO de jQuery

La característica principal de la biblioteca es que permite cambiar el contenido de una página web sin necesidades de recargarla, mediante la manipulación del árbol DOM y peticiones AJAX. (Gabriel Carpio, 2016)

10.5.2. CSS

Son las siglas de Cascading Style Sheets, Hoja de Estilo en Cascada, es un lenguaje que describe la presentación de los documentos estructurados en hojas de estilo para diferentes métodos de interpretación, es decir describe cómo se va a mostrar un documento en pantalla por impresora, por voz o en dispositivos táctiles.

¿Para qué sirve CSS?

CSS sirve para una especificación desarrollada por el W3C (World Wide Web Consortium) para permitir la separación de los contenidos de los documentos escritos en HTML, XML, XHTML, SVG, O XUL de la presentación del documento con las hojas de estilo, incluyendo elementos tales como colores, fondos, márgenes, bordes, tipo de letra, todo esto permite modificar la apariencia de una página web de una forma más sencilla, permitiéndole a los desarrolladores controlar el estilo y formato de sus documentos

¿Cómo funciona?

El lenguaje CSS se basa en una serie de reglas que rigen el estilo de los elementos en los documentos estructurados y que forman la sintaxis de las hojas de estilo, cada regla consiste en un selector y una declaración, esta última va entre corchetes y consiste en una propiedad o atributo y un valor separado por dos puntos. (Educacion , 2016)

Su principal ventaja es definir un mismo aspecto para todas las páginas de un sitio web. Se crea una hoja de estilo y se vinculan todas las páginas del sitio web a este archivo. Cualquier cambio efectuado en la hoja de estilo afecta instantáneamente al formato de todas las páginas vinculadas a la misma.

Cuando desde el editor HTML visual se asocia un formato a un fragmento de texto o bien se convierte en un enlace lo que realmente se está haciendo es situar ese texto entre etiquetas HTML para que el navegador lo interprete y visualice adecuadamente. (Mas Adelante, 2002)

10.5.3 DataTable

Los objetos DataTable se utilizan para representar las tablas de un DataSet. Un objeto DataTable representa una tabla de datos relacionales de la memoria; los datos son locales de la aplicación basada en .NET en la que residen, pero se pueden llenar desde un origen de datos como Microsoft SQL Server mediante un DataAdapter Para obtener más información.

La clase DataTable es miembro del espacio de nombres System.Data dentro de la biblioteca de clases de .NET Framework. Se puede crear y utilizar DataTable de manera independiente o como miembro de un DataSet y los objetos DataTable se pueden utilizar también en combinación con otros objetos de .NET Framework, incluido DataView. Al conjunto de tablas de un DataSet se puede tener acceso mediante la propiedad Tables del objeto DataSet.

Además del esquema, un objeto DataTable debe tener también filas en las que albergar y ordenar los datos. La clase DataRow representa los datos reales que contiene una tabla. La clase DataRow, sus propiedades y métodos se utilizan para recuperar, evaluar y manipular los datos de una tabla. Cuando se tiene acceso a los datos de una fila y se cambian, el objeto DataRow mantiene tanto su estado actual como el original.

Se pueden crear relaciones primarias-secundarias entre tablas utilizando una o varias columnas relacionadas de las tablas. Se pueden crear relaciones entre objetos DataTable mediante un objeto DataRelation.

10.5.4. BOOTSTRAP

Es un framework originalmente creado por Twitter, que permite crear interfaces web con CSS Y JavaScript, cuya particularidad es la de adaptar la interfaz del sitio web al tamaño del

dispositivo en que se visualice, es decir, el sitio web se adapta automáticamente al tamaño de una PC, una Tablet u otro dispositivo.

El beneficio de usar responsive desing en un sitio web, es principalmente que el sitio web se adapta automáticamente al dispositivo desde donde se acceda, lo que se usa con más frecuencia es el uso de queries, que es un módulo de CSS3 que permite la representación de contenidos para adaptarse a Condiciones como la resolución de la pantalla y si trabajas las dimensiones de tu contenido en porcentajes, puedes tener una web muy fluida capaz de adaptarse a cualquier tamaño de forma automática.

Aun ofreciendo todas las posibilidades que ofrece Bootstrap a la hora de crear interfaces web, los diseños creados con Bootstrap son simples, limpios e intuitivos, esto le da la agilidad a la hora de cargar y al adaptarse a otros dispositivos. El framerwork trae varios elementos con estilos predefinidos fáciles de configurar, botones, menús desplegables, formularios incluyendo todos sus elementos e integración jQuery para ofrecer ventanas y tooltips dinámicos. (MICROSOFT, 2016)

10.6. Norma ISO 9126

Esta norma Internacional fue publicada en 1992, la cual es usada para la evaluación de la calidad de software, también conocido como ISO 9126 (o ISO/IEC 9126). La norma ISO/IEC 9126 permite especificar y evaluar la calidad del software desde diferentes criterios asociados con adquisición, requerimientos, desarrollo, uso, evaluación, soporte, mantenimiento, aseguramiento de la calidad y auditoria de software.

Este estándar describe 6 características generales: Funcionalidad, Confiabilidad, Usabilidad, Eficiencia, Mantenibilidad, y Portabilidad.

Los modelos de calidad para el software se describen así:

Calidad interna y externa: Especifica 6 características para calidad interna y externa, las cuales, están subdivididas, estas divisiones se manifiestan externamente cuando el software es usado como parte de un sistema Informático, y son el resultado de atributos internos de software.

Calidad en uso: Calidad en uso es el efecto combinado para el usuario final de las 6 características de la calidad interna y externa del software. Especifica 4 características para la calidad en uso.

Al unir la calidad interna y externa con la calidad en uso se define un modelo de evaluación más completo, se puede pensar que la usabilidad del modelo de calidad externa e interna pueda ser igual al modelo de calidad en uso, pero no, la usabilidad es la forma como los profesionales interpretan o asimilan la funcionabilidad del software y la calidad en uso se puede asumir como la forma que lo asimila o maneja el usuario final. Si se unen los dos modelos, se puede definir que los seis indicadores del primer modelo tienen sus atributos y el modelo de calidad en uso sus 4 indicadores pasarían hacer sus atributos, mirándolo gráficamente quedaría así:



Figura 5. Norma de Evaluación ISO/IEC 9126

Se establecen categorías para las cualidades de la calidad externa e interna y calidad en uso del software, teniendo en cuenta estos 7 indicadores:

- **Funcionalidad**

Funcionalidad es la capacidad del software de cumplir y proveer las funciones para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas cuando es utilizado en condiciones específicas.

La funcionalidad se divide en 5 criterios:

Adecuación: La capacidad del software para proveer un adecuado conjunto de funciones que cumplan las tareas y objetivos especificados por el usuario.

Exactitud: La capacidad del software para hacer procesos y entregar los resultados solicitados con precisión o de forma esperada.

Interoperabilidad: La capacidad del software de interactuar con uno o más sistemas específicos.

Seguridad: La capacidad del software para proteger la información y los datos de manera que los usuarios o los sistemas no autorizados no puedan acceder a ellos para realizar operaciones, y la capacidad de aceptar el acceso a los datos de los usuarios o sistemas autorizados

Conformidad de la funcionalidad: La capacidad del software de cumplir los estándares referentes a la funcionalidad

- **Confiabilidad**

La confiabilidad es la capacidad del software para asegurar un nivel de funcionamiento adecuado cuando es utilizando en condiciones específicas.

La confiabilidad se divide en 4 criterios:

Madurez: La capacidad que tiene el software para evitar fallas cuando encuentra errores.

Tolerancia a errores: La capacidad que tiene el software para mantener un nivel de funcionamiento en caso de errores.

Recuperabilidad: La capacidad que tiene el software para restablecer su funcionamiento adecuado y recuperar los datos afectados en el caso de una falla.

Conformidad de la fiabilidad: La capacidad del software de cumplir a los estándares o normas relacionadas a la fiabilidad.

- **Usabilidad**

La usabilidad es la capacidad del software de ser entendido, aprendido, y usado en forma fácil y atractiva.

La usabilidad se divide en 5 criterios:

Entendimiento: La capacidad que tiene el software para permitir al usuario entender si es adecuado, y de una manera fácil como ser utilizado para las tareas y las condiciones particulares de la aplicación. En este criterio se debe tener en cuenta la documentación y de las ayudas que el software entrega.

Aprendizaje: La forma como el software permite al usuario aprender su uso. (También es importante considerar la documentación)

Operabilidad: La manera como el software permite al usuario operarlo y controlarlo.

Atracción: La presentación del software debe ser atractiva al usuario. Esto se refiere a las cualidades del software para hacer más agradable al usuario, ejemplo, el diseño gráfico.

Conformidad de uso: La capacidad del software de cumplir los estándares o normas relacionadas a su usabilidad.

- **Eficiencia**

La eficiencia del software es la forma del desempeño adecuado, de acuerdo a al número recursos utilizados según las condiciones planteadas. Se debe tener en cuenta otros aspectos como la configuración de hardware, el sistema operativo, entre otros.

La eficiencia se divide en 3 criterios:

Comportamiento de tiempos: Los tiempos adecuados de respuesta y procesamiento, el rendimiento cuando realiza su función en condiciones específicas.

Utilización de recursos: La capacidad del software para utilizar cantidades y tipos adecuados de recursos cuando este funciona bajo requerimientos o condiciones establecidas.

Conformidad de eficiencia: La capacidad que tiene el software para cumplir con los estándares o convenciones relacionados a la eficiencia

- **Capacidad de Mantenimiento**

La capacidad de mantenimiento es la cualidad que tiene el software para ser modificado, Incluyendo correcciones o mejoras del software, a cambios en el entorno, y especificaciones de requerimientos funcionales.

Capacidad de ser analizado: La forma como el software permite diagnósticos de deficiencias o causas de fallas, o la identificación de partes modificadas.

Cambiabilidad: La capacidad del software para que la implementación de una modificación se pueda realizar, incluye también codificación, diseño y documentación de cambios.

Estabilidad: La forma como el software evita efectos inesperados para modificaciones del mismo.

Facilidad de prueba: La forma como el software permite realizar pruebas a las modificaciones sin poner el riesgo los datos.

Conformidad de facilidad de mantenimiento: La capacidad que tiene el software para cumplir con los estándares de facilidad de mantenimiento.

- **Portabilidad**

La capacidad que tiene el software para ser trasladado de un entorno a otro.

La portabilidad se divide en 5 criterios:

Adaptabilidad: Es como el software se adapta a diferentes entornos especificados (hardware o sistemas operativos) sin que implique reacciones negativas ante el cambio. Incluye la escalabilidad de capacidad

Facilidad de instalación: La facilidad del software para ser instalado en un entorno específico o por el usuario final.

Coexistencia: La capacidad que tiene el software para coexistir con otro o varios softwares, la forma de compartir recursos comunes con otro software o dispositivo.

Reemplazabilidad: La capacidad que tiene el software para ser reemplazado por otro software del mismo tipo, y para el mismo objetivo.

Conformidad de portabilidad: La capacidad que tiene el software para cumplir con los estándares relacionados a la portabilidad.

- **Calidad de uso**

Calidad en uso es la calidad del software que el usuario final refleja, la forma como el usuario final logra realizar los procesos con satisfacción, eficiencia y exactitud. La calidad en uso

debe asegurar la prueba o revisión de todas las opciones que el usuario trabaja diariamente y los procesos que realiza esporádicamente relacionados con el mismo software.

La calidad de uso se divide en 4 criterios:

Eficacia: La capacidad del software para permitir a los usuarios finales realizar los procesos con exactitud e integridad.

Productividad: La forma como el software permite a los usuarios emplear cantidades apropiadas de recursos, en relación a la eficacia lograda en un contexto específico de uso. Para una empresa es muy importante que el software no afecte a la productividad del empleado

Seguridad: Se refiere al que el Software no tenga niveles de riesgo para causar daño a las personas, instituciones, software, propiedad intelectual o entorno. Los riesgos son normalmente el resultado de deficiencias en la funcionalidad (Incluyendo seguridad), fiabilidad, usabilidad o facilidad de mantenimiento.

Satisfacción: La satisfacción es la respuesta del usuario a la interacción con el software, e incluye las actitudes hacia el uso del mismo. A continuación, se describe un cuadro donde podemos resumir las características y cada uno de sus atributos, este cuadro le ayudara a visualizar el proceso de evaluación.

10.7. Descripción del entorno

10.7.1. Historia de la Facultad de Ciencia e Ingenierías

En 1964, la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN), cuya sede central era en la ciudad de León, creó la Escuela de Ciencias Básicas, con los Departamentos de Física y Matemáticas, Química y Biología, como Unidad de Servicios Académicos. En 1968, la Junta Universitaria, aprobó el acuerdo creador de la Facultad de Ciencias y Letras, pero en 1979, con el triunfo de la Revolución Popular Sandinista se inicia una nueva etapa en la vida académica y administrativa de la Escuela de Ciencias, al independizarse de la Facultad de Ciencias y Letras de la UNAN-León. En 1980, comenzó a ofrecer sus propias carreras, siendo la primera de éstas la Licenciatura en Física con primero y cuarto año, para solventar el problema de cierre de la Licenciatura en Física en León y completar la formación de estudiantes en el Recinto Universitario Rubén Darío (RURD), que era el núcleo de la UNAN en Managua. En 1981 se ofrece la Licenciatura en Física con orientación en Geofísica, obteniéndose una matrícula de 75 estudiantes. En 1985 de Escuela cambia a Facultad de Ciencias, ampliando su oferta académica con las carreras de Licenciatura en: Matemática, Ciencias de la Computación y Estadística.

10.7.2 Misión

La Facultad de Ciencias e Ingeniería tiene como Misión formar profesionales y técnicos integrales en el área de la Ciencia y las Ingenierías, desde con una concepción científica, tecnológica y humanista del mundo, capaces de interpretar los fenómenos sociales y naturales con un sentido crítico, reflexivo y propositivo, para que contribuyan al desarrollo social, por medio de un modelo educativo centrado en las personas; un modelo de investigación científico y técnico integrador de paradigmas universales; un mejoramiento humano y profesional permanente derivado del grado y postgrado desde una concepción de educación para la vida; programas de proyección y extensión social, que promuevan la identidad cultural de los y las Nicaragüenses; todo ello en un marco de cooperación genuina, equidad, compromiso y justicia social y en armonía con el medio ambiente.

10.7.3. Visión

La Facultad de Ciencias e Ingeniería como parte de la UNAN-Managua y bajo la misma naturaleza es conformante de esta institución de referencia nacional e internacional en la formación de profesionales y técnicos, a nivel de grado y postgrado, con compromiso social, con valores éticos, morales, humanistas y en defensa del medio ambiente, líder en la producción de ciencia y tecnología, en la generación de modelos de aprendizaje pertinentes que contribuyen a la superación de los retos nacionales, regionales e internacionales; constituyéndose en un espacio idóneo para el debate de las ideas y el análisis crítico constructivo de prácticas innovadoras y propuestas de mejoramiento humano y profesional permanentes, contribuyendo a la construcción de una Nicaragua más justa y solidaria y, por tanto más humana y en beneficio de las grandes mayorías

10.7.4. Estructura organizacional de la Facultad de ciencia e Ingenierías

La facultad de ciencia e Ingenierías se encuentra ubicado en el pabellón 48, para su organización cuenta con 7 departamentos los cuales son Física, Matemática y estadística, Construcción, Computación, Química, tecnología y Biología, donde estos ofrecen carreras en el ámbito de las Licenciaturas, Ingenierías y técnicos superior.

Las carreras que oferta esta facultad son:

Ingeniería	Licenciaturas	Técnico superior
Civil	Física con mención en Física Médica.	Topografía
Ciencias de la Computación	Física con mención en geofísica.	Construcción
Sistema de Información	Química Ambiental	
Electrónica	Química Industrial	
Geología	Química Farmacéutica	
Industrial	Matemática	
Estadística	Biología	
Arquitectura	Gerencia Ambiental y de los Recursos Naturales	

Tabla 1. Carreras ofrecidas por la facultad (Elaboración propia)

Las autoridades representantes que se encargan de organizar y mantener operando a esta Facultad en lo que concierne a la administración y servicios que ofrece a los estudiantes son las siguientes.

10.7.5. Organigrama

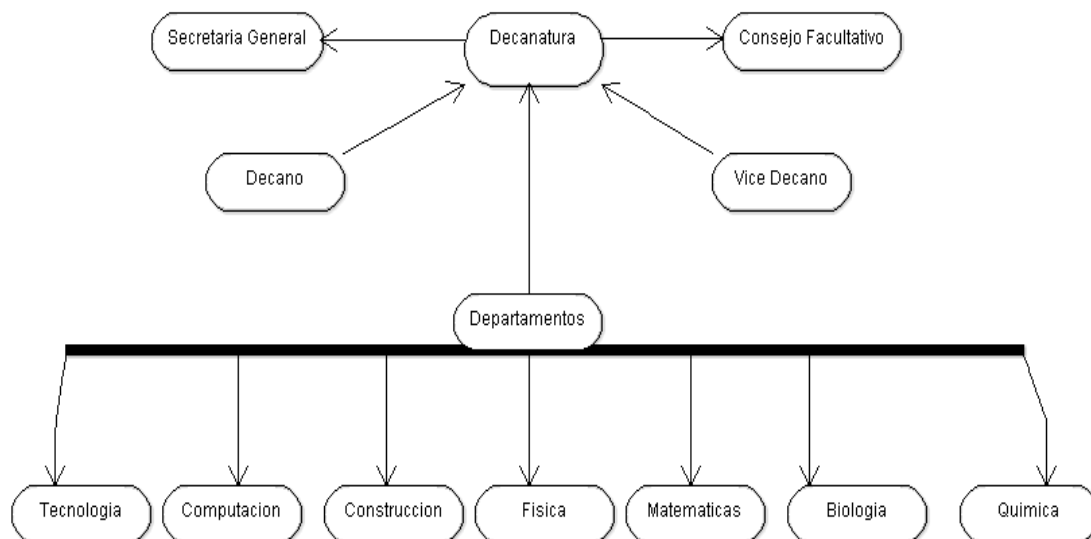


Figura 6. Organigrama de la facultad de ciencia e ingenierías (Elaboración Propia)

11. Hipótesis

El desarrollo de un servicio web para la gestión de Exámenes de suficiencia y extraordinarios, contribuirá con el mejoramiento y agilización del proceso como una repuesta rápida, para dar a conocer los resultados para los estudiantes de la Facultad de ciencia e Ingenierías de la UNAN-Managua.

12. Diseño Metodológico

12.1. Tipo de Estudio

Para el desarrollo del servicio web basada en arquitectura SOA para la gestión de exámenes de suficiencia y extraordinario en la facultad de ciencias e ingenierías de la UNAN-Managua, se utilizó un enfoque cuantitativo mediante la aplicación de una encuesta con la que se pretende brindar resultados de como el servicio web beneficiaria los tiempos de respuestas y la facilidad de realizar las solicitudes de exámenes de suficiencia y extraordinarios con el nuevo método propuesto.

Este estudio es de tipo transversal dado a que se enfoca en el periodo del segundo semestre del año 2016.

Es analítico porque se da una relación causa- efecto, en la entrevista realizada, al vicedecano de la facultad de ciencias e ingenierías, a las experiencias propias como estudiantes y la observación del proceso de solicitud de exámenes de suficiencia y extraordinario.

12.2. Determinación de la población

El estudio estuvo dirigido a una población determinada de estudiantes de la facultad de ciencias e ingenierías enfocándonos en las carreras del departamento de Computación, en las carreras de Ingeniería en Sistemas de Información e Ingeniería en computación.

12.3. Determinación de la muestra

Para esta investigación se tomó una muestra de al menos 4 estudiantes de cada año de la población en estudio, lo que significa que 20 estudiantes de Ingeniería en Sistemas de Información y 20 estudiantes de Ingeniería en computación se les aplicó las encuestas previamente formuladas en base a parámetros claves dentro del proceso solicitud de exámenes de suficiencia y extraordinario.

12.3.1. Alcance Geográfico

En la presente investigación se determinó un muestreo en la ciudad de Managua, específicamente en la facultad de ciencia e ingenierías de la **Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua)**.

12.3.2. Alcance demográfico

El alcance demográfico del presente estudio fueron los estudiantes de las carreras de Ingeniería en Sistemas de Información e Ingeniería en Computación.

12.4. Procedimiento para la recolección de información

Como primer paso para la recolección de información se solicitó una visita a las oficinas del vice-decano de la facultad de ciencias e ingenierías, aplicando una entrevista, usando variables precisas y puntuales. Buscando recolectar información crítica para definir todo el proceso de solicitud de exámenes de suficiencia y extraordinario logrando así proceder al estudio analítico de este.

12.5. Métodos de investigación utilizados

El estudio se desarrolló mediante un método cuantitativo, de modo Incremental, utilizando un instrumento que permitiera obtener la información necesaria para realizar el análisis del proceso existente y un nuevo método propuesto para solicitar examen de suficiencia y extraordinario en la UNAN-Managua surtiendo así las causas y efectos requeridos para desarrollar el servicio web.

12.5.1. Instrumento a utilizar en la aproximación cuantitativa

12.5.1.1. Encuestas:

Se utilizó el instrumento de la encuesta de elaboración propia, debido a que es una herramienta muy efectiva para la obtención de información verídica, facilita el análisis y los resultados son confiables, permitiendo conocer las experiencias de los estudiantes al momento que han solicitado algún examen de suficiencia o extraordinario.

12.5.1.2. Entrevistas:

La entrevista fue orientada a la persona clave, ligada directamente con la aprobación de las solicitudes que se realizan actualmente, esto con el fin de conocer cómo se lleva a cabo el proceso de dichas solicitudes.

12.6. Caso de Uso Del Servicio Web

A continuación, mostramos el caso de uso donde el estudiante accede a realizar o ver sus solicitudes por medio del servicio web, el primer paso para acceder es por medio de su número de carnet y contraseña de estudiante, posteriormente el estudiante se le muestra la opción de solicitar examen o ver las solicitudes realizadas.

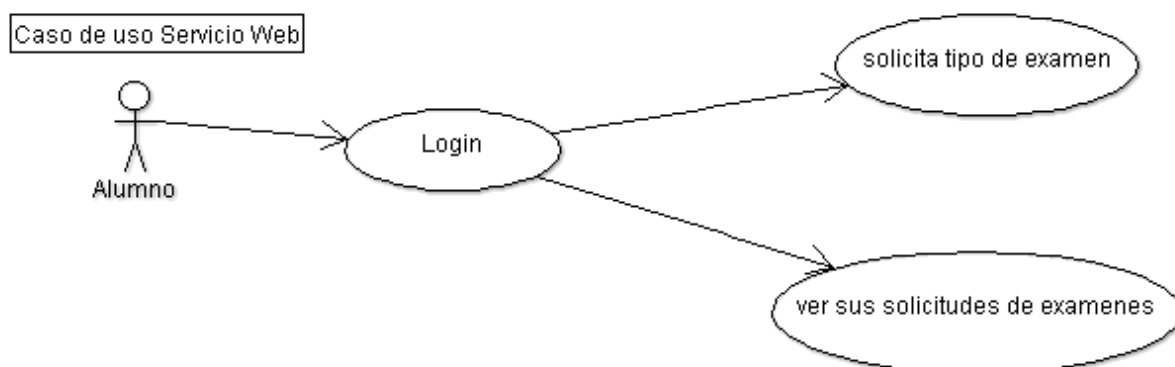


Figura 7. Caso de uso de servicio Web

12.7. Diagramas de Secuencia

Descripción

En este grafico se muestra el diagrama de secuencia de login del estudiante donde este ingresa su número de carnet y contraseña, conectándose así al servicio web el cual se encarga de validar si los datos están correctos y dar acceso a las opciones disponibles para el estudiante.

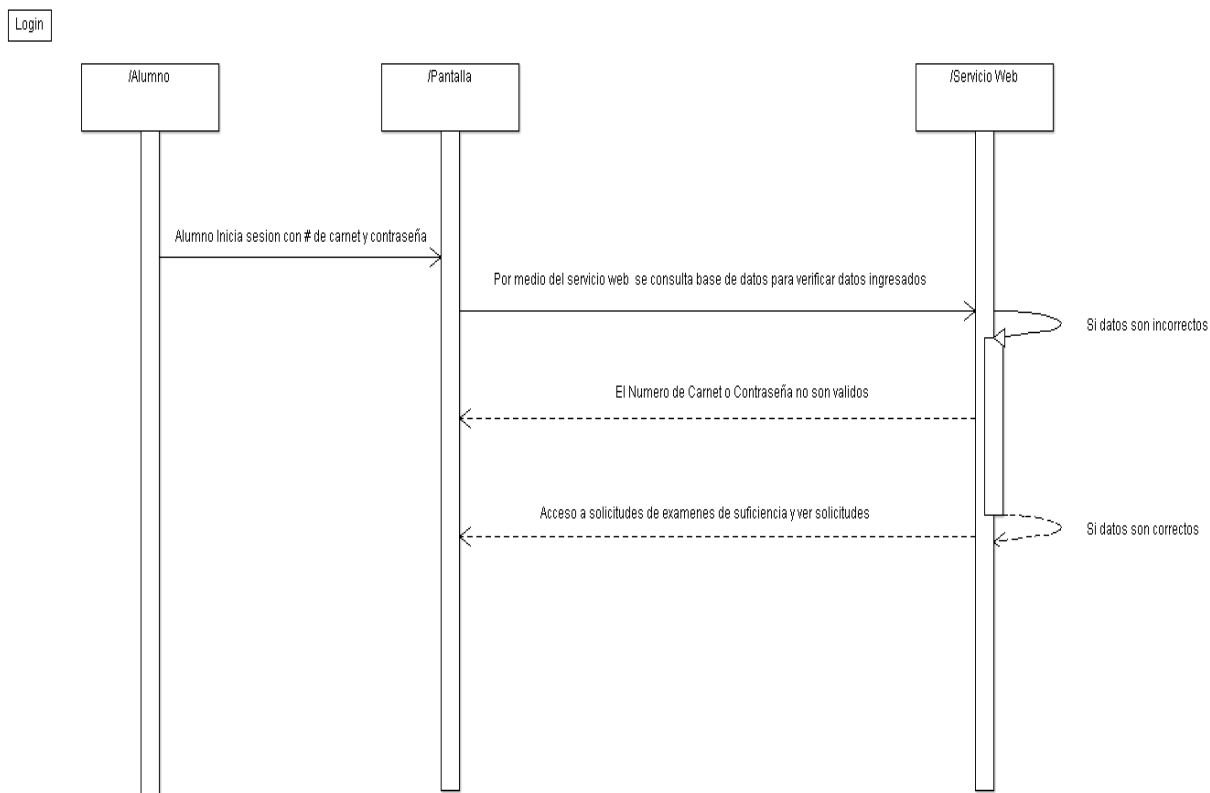


Figura 8. Diagrama de secuencia de login

Descripción

El siguiente diagrama de secuencia muestra cuando el estudiante está solicitando un examen, ya sea de suficiencia o extraordinario, donde el estudiante selecciona el tipo de examen a solicitar y la clase, posteriormente el servicio web valida si cumple con los requisitos para realizar el examen y guarda la solicitud, en caso contrario se muestra un mensaje diciéndole al estudiante que su clase solicitada no cumple con los requisitos.

Solicitar Examen

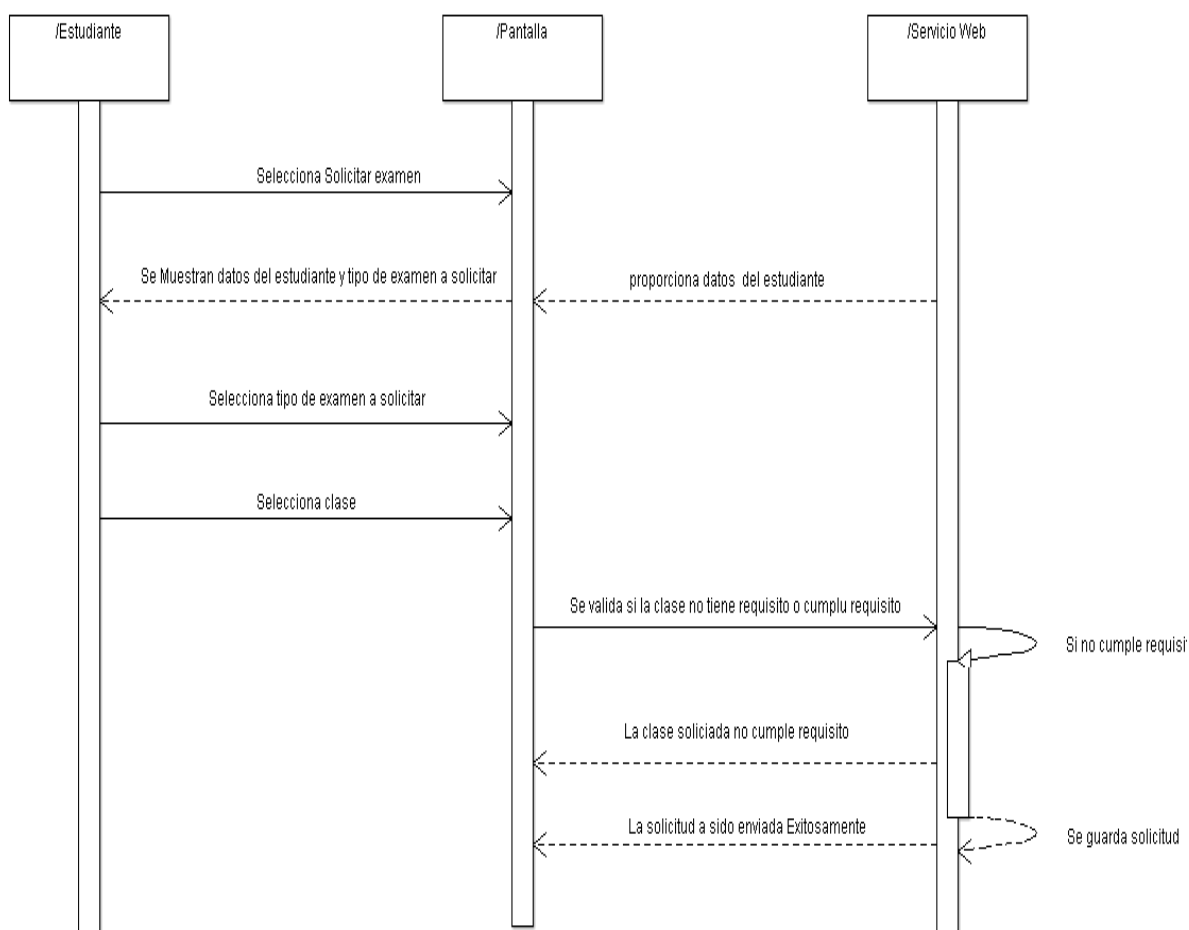


Figura 9. Diagrama de secuencia de solicitud de exámenes

Descripción

En este diagrama de secuencia se muestra como el estudiante puede ver las solicitudes previamente solicitadas, se inicia cuando el alumno selecciona ver solicitudes, el servicio web busca las solicitudes y muestra al estudiante los datos de las solicitudes si los maestros han agregado información nueva o la nota en el caso de que el estudiante ya haya realizado el examen.

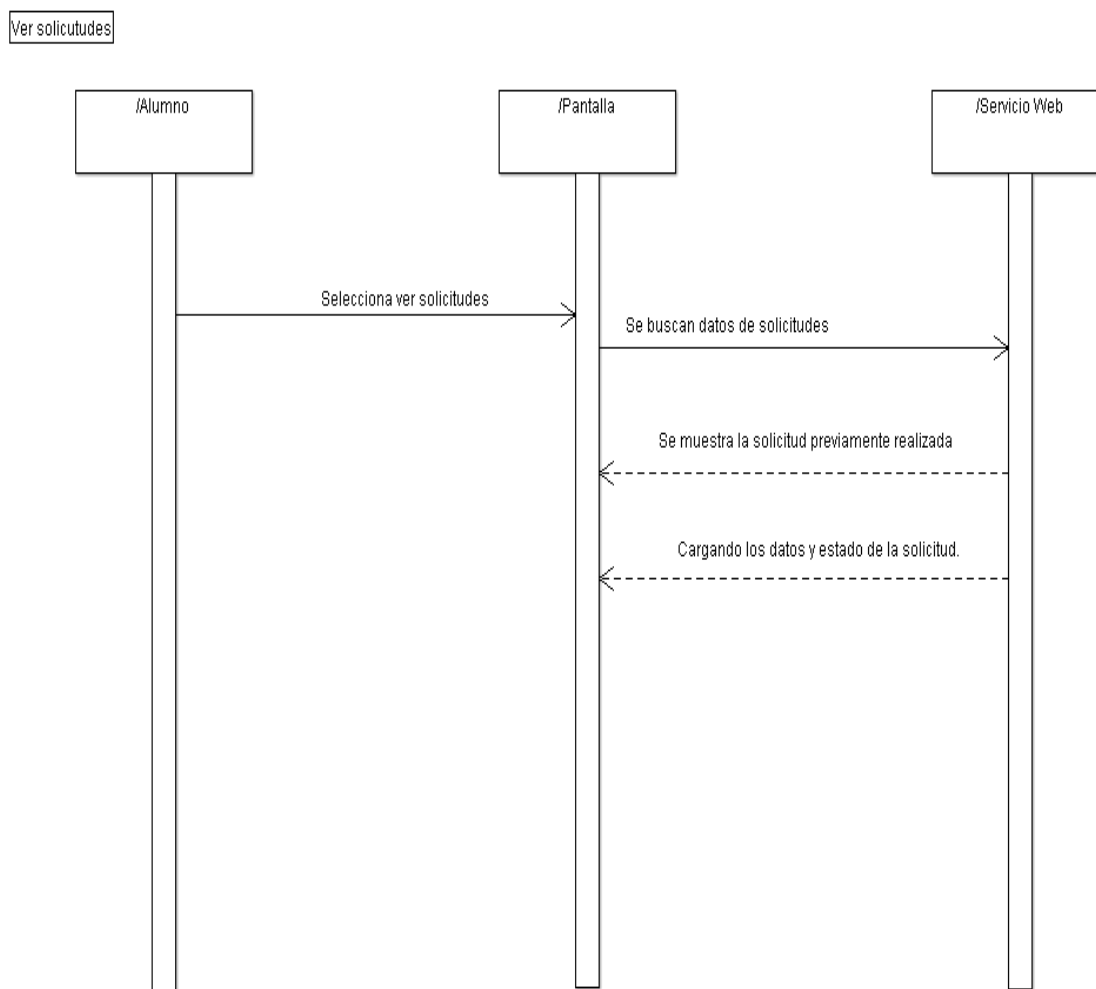


Figura 10. Diagrama de secuencia estudiante puede ver las solicitudes

13. Resultados

13.1. Descripción de Resultados

Para la recolección y análisis del proceso de solicitudes de exámenes de suficiencia y extraordinario se realizó una entrevista al vice-decano de la facultad de ciencias e ingenierías, Entidad encargada de aprobar o rechazar las solicitudes realizadas por los estudiantes.

Dicha entrevista se muestra a continuación:

Preguntas sobre el proceso de gestión de Exámenes de suficiencia y extraordinarios de la facultad de ciencias e ingeniera.

Somos estudiantes de la carrera de ingeniería en sistemas y El objetivo de estas preguntas es conocer más sobre el proceso de gestión de exámenes de suficiencia y extraordinario para nuestro trabajo de seminario de graduación.

El tema de nuestro trabajo de seminario es Servicios Web como sub tema escogimos

Aplicación web basada en Arquitectura SOA, para la gestión de exámenes de suficiencia y extraordinario para la facultad de ciencias e ingenierías de la UNAN-Managua, en el Segundo semestre del año 2016.

1. ¿Desde qué año se vienen realizando esto tipos de exámenes?
2. ¿En qué periodo del año se llevan a cabo estos exámenes?
3. ¿Cuál es el objetivo de estos exámenes?
4. ¿Cuál es la diferencia de Realizar un examen de suficiencia a realizar uno extraordinario?
5. ¿Aproximadamente cuantos estudiantes gestionan estos exámenes?
6. ¿Cuál tipo de examen es el más solicitado suficiencia o extraordinario?
7. ¿Cuáles son los requisitos para que la solicitud del estudiante sea aprobada?
8. ¿Es conveniente que los estudiantes realicen estos exámenes?
9. ¿Cuánto es el tiempo aproximado en dar respuesta a la solicitud del examen?
10. ¿De no ser aprobado el examen se quema crédito la asignatura que se realizó?

11. ¿De qué manera los estudiantes realizan la solicitud de este tipo de exámenes?
12. ¿Alguna vez la UNAN Managua ha optado por realizar la solicitud de estos tipos de examen en línea?
13. ¿A partir de qué año de la carrera un estudiante puede optar a la realización de estos exámenes?
14. ¿Tiene un valor económico la realización de estos exámenes?

Se realizó una encuesta a la muestra seleccionada de estudiantes de las carreras de Ingeniería en sistemas e Ingeniería en computación para obtener información experiencias sobre las solicitudes de exámenes de suficiencia y extraordinario que hayan realizado en algún momento y también conocer si al estudiantado le gustaría que el proceso actual se renovara mediante un servicio web automatizado que haga más rápido y cómodo el proceso actual.

Encuesta:

- Personas a entrevistar: Estudiantes
- Número de estudiantes: 40 Estudiantes

Cuestionario para las Encuestas

Introducción

Este es un estudio, el cual se está llevando a cabo en la **Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-MANAGUA)**, acerca del proceso que se lleva a cabo para la solicitud de exámenes extraordinarios y suficiencia.

Los aspectos claves de este estudio tienen como principal objetivo:

- Conocer si el estudiante tiene entendimiento de la función del proceso que se lleva a cabo para la solicitud de exámenes extraordinarios y suficiencia.
- Puntos clave que al alumno le gustaría fueran omitidos para que este proceso sea más rápido.
- El desarrollo de un nuevo proceso (método) para realizar estas solicitudes, utilizando la tecnología.

En relación a este estudio, le agradeceríamos enormemente que completara este cuestionario, le llevara aproximadamente 15 minutos. Le pedimos leer atentamente las preguntas y responder de la manera que mejor le convenga.

Toda la información proporcionada será estrictamente confidencial y todos los entrevistados mantendrán el anonimato.

Nombre del Estudiante: _____

Carrera: _____

1. ¿A solicitado alguna vez un examen de suficiencia o extraordinario?

Si _____

No _____

2. ¿Conoce el proceso para solicitar un examen de suficiencia o extraordinario?

Si _____

No _____

3. ¿En el tiempo que lleva estudiando ha realizado varias solicitudes para estos tipos de examen?

Si _____

No _____

4. ¿Qué le parece el proceso actual para realizar solicitudes de examen de suficiencia o extraordinario?

Bueno _____

Malo _____

5. ¿Considera que el proceso actual le es muy lento e incómodo?

Si _____

No _____

6. **¿Cree usted que, si se quitara la parte realizar la carta de solicitud y buscar al profesor asignado para conocer temas y notas, agilizaría la gestión del proceso?**

Si _____

No _____

7. **¿Se conecta a internet regularmente por computadora o dispositivo móvil (celular, Tablet, etc...)?**

Si _____

No _____

8. **¿Le gustaría que las solicitudes de exámenes de suficiencia y extraordinarios se realizarán en línea, similar al proceso de Matricula en línea, recientemente ejecutado en la UNAN-Managua?**

Si _____

No _____

9. **¿Cree que realizar en línea las solicitudes de examen de suficiencia o extraordinario sería más rápido y cómodo para usted?**

Si _____

No _____

10. **¿Considera que la UNAN-Managua integrara a su página web, una forma de realizar las solicitudes de examen de suficiencia o extraordinario?**

Si _____

No _____

¡Fin de la entrevista MUCHAS GRACIAS por su tiempo!!

13.2. Resultados obtenidos del análisis de los procesos.

La finalidad de los métodos de recolección de información fue identificar si los estudiantes saben el proceso actual y si es bien recibida la automatización para realizar las solicitudes de exámenes de suficiencia y extraordinarios en la facultad de ciencias e ingenierías de la UNAN-Managua.

Cabe señalar que el proceso actual se lleva a cabo de forma manual a través de un formulario escrito, lo cual hace el proceso un poco tedioso y atrasado para el estudiante, ya que se tiene que elaborar una carta dirigida al vice-decano de la facultad académica correspondiente, posterior a esto el vice-decano de la facultad académica aprueba o rechaza dicha solicitud, en caso de que la solicitud es aprobada, se le comunica al estudiante que lleve la carta de aprobación al director del departamento, el cual este delega a un profesor con aprendizaje en la materia a examinar par que este le aplique el examen al estudiante, una vez orientado el profesor este se pondrá de acuerdo con el estudiante para asignarle los temas y posteriormente la fecha que se le aplicara el examen, una vez realizado el examen el profesor le notificara la nota que obtuvo en el examen, y es así como se realiza el proceso de solicitud de examen.

Actualmente la **Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua)** no cuenta con una herramienta en la que se pueda automatizar este proceso y hacer más ágil y cómodo para el estudiante.

Los estudiantes tienen alta probabilidad de utilizar medios tecnológicos para realizar dichas solicitudes, incrementando significativamente la calidad, comodidad y agilidad para realizar estas solicitudes en línea.

De acuerdo a lo anterior determinamos necesaria la creación de un servicio web que proporciona las facilidades de hacer la solicitud no presencial, esta idea es bien recibida por la comunidad estudiantil como una ESTRATEGIA orientada a hacer más eficaces los procesos para servicios académicos de la **Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua)**, mediante el servicio web.



Figura 11. Fuente: Encuestas aplicadas a estudiantes de las carreras de Ing. En sistemas e Ing. en computación.

Se concluye entonces que, de acuerdo a los resultados planteados anteriormente, el desarrollo de un servicio web basado en arquitectura SOA para la gestión de Exámenes de suficiencia y extraordinarios es totalmente factible dado a que existe una alta necesidad que este proceso sea automatizado mediante un servicio web.

13.5. Resultados obtenidos de aplicación del criterio de usabilidad de la Norma-ISO9126.

Al evaluar este parámetro bajo 4 sub-características de la métrica de **Usabilidad** de la **Norma ISO 9126**, las cuales consideramos claves para la evaluación del servicio web, lo cual nos permitirá conocer el grado de esfuerzo requerido por el usuario para utilizar el producto satisfactoriamente, fue aplicada a 30 personas, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla de valores de evaluación criterio Usabilidad según Plan de McCall.

VC: Valor Calculado

VE: Valor Esperado

Factor	Criterio	Evaluación Criterio		% Porcentaje Criterio
		VC	VE	
Usabilidad	Aprendizaje	5	5	100%
	Comprensión	4	5	80%
	Operatividad	4	5	80%
	Atractividad	5	5	100%
Total		18	20	90%
Total %		90%	100%	100%

Tabla 2. Valores de evaluación para el criterio de usabilidad según plan de McCall (Elaboración propia)

Rango de valores para la evaluación de criterios	
Superado	5
Próximo a superar	4
En superación	3
A superación	2
No superado	1

Tabla 3. Rango de valores para la evaluación de criterios.

Fórmula para el cálculo de cada sub-característica del criterio de usabilidad de Norma ISO-9126.

$$X = \frac{VC * 100\%}{VE}$$

1. X=Valor
2. VC=Valor Calculado
3. VE= Valor Esperado

$$X = \frac{SM * 100\%}{TS}$$

1. X= Porcentaje criterio
2. SM= Suma de Criterios
3. TS= Total

Diagrama de resultados del criterio de usabilidad de Norma ISO-9126.

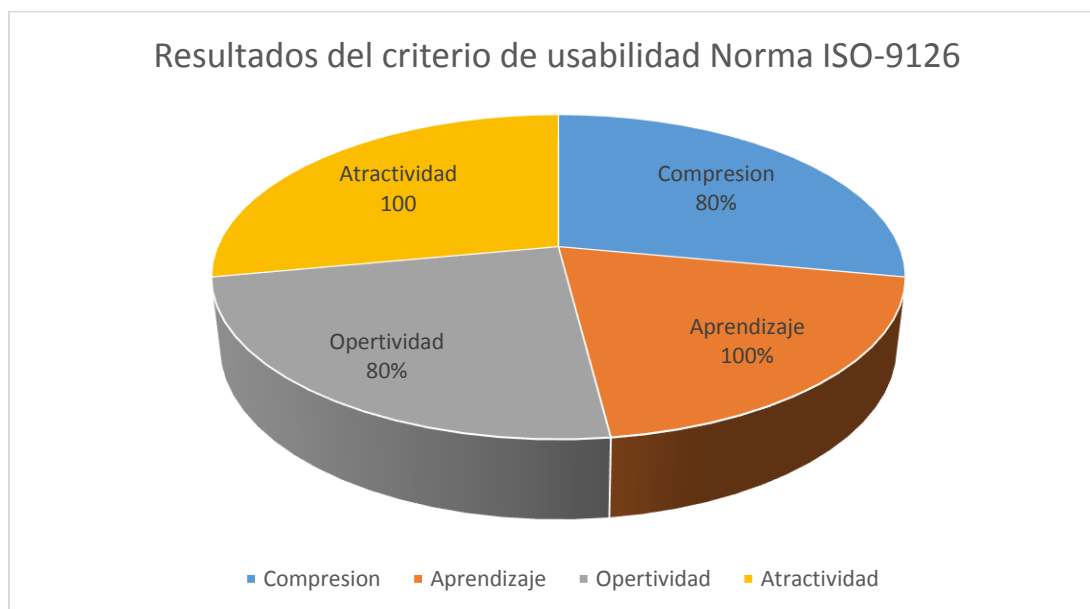


Figura 12. Evaluación del criterio de la usabilidad

- Que un **100%** de las personas a las cuales se le aplico la encuesta, determino lo fácil que es para el usuario aprender a utilizar el servicio web.
- Un **80%** de la parte encuestada determino que estas personas tienen la capacidad de comprender el funcionamiento del servicio web en su totalidad.
- Un **80%** reflejo mediante la encuesta realizada, que el usuario puede utilizar el servicio web sin mucho esfuerzo, que la herramienta se muestra flexible y comprensivo en cuanto a la utilización.
- El **100%** de las personas encuestadas señaló que la interfaz del servicio web se ve atractiva, pero que se podría mejorar y además utilizar otros colores, que se deberían tomar en cuenta en el proceso de diseño.
- El resultado del criterio de la usabilidad con respecto a los estudiantes encuestados es de **90%** dando como resultado que el servicio web cumple con dicho criterio(usabilidad).

14. Estructura del servicio web Gestión Solicitud de exámenes de suficiencia y extraordinarios

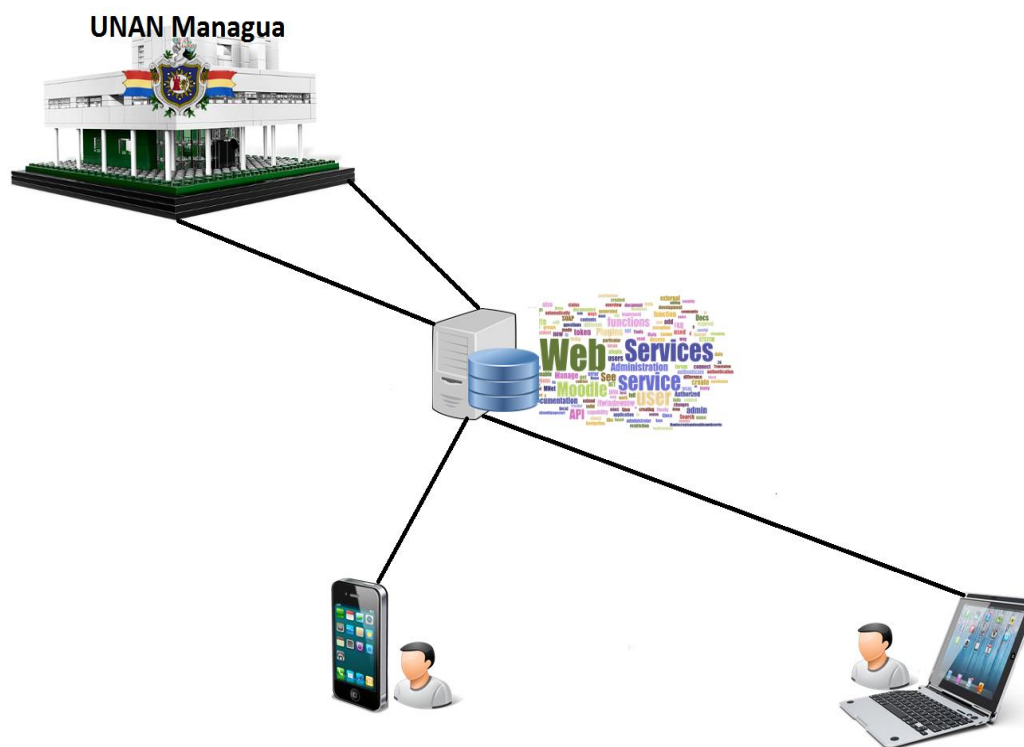


Figura 13. Diagrama de la estructura del Servicio Web de Gestión de solicitud de exámenes de suficiencia y extraordinarios.

14.1. Pantalla de Login



Login

#Carnet

Password

[Olvide mi contraseña](#)

Login

Descripción: En esta pantalla de Inicio podrá tener acceso al servicio web introduciendo su número de carnet y su contraseña

14.2. Pantalla de Mi Panel



Mi panel

Solicitar Examen




Ver solicitudes



Descripción: En la pantalla Mi panel el usuario tendrá acceso a dos opciones en la primera podrá Solicitar Exámenes y en la segunda ver las solicitudes realizadas.

14.3. Pantalla Solicitud de Exámenes



Universidad Nacional Autónoma
de Nicaragua, Managua
UNAN-Managua

Solicitud de examen

Nombre:

Carrera:

Carnet:

Tipo de Examen:

Asignatura:

Descripción: En la pantalla Solicitud de exámenes se cargaran automáticamente los datos necesarios del usuario para realizar la solicitud del examen teniendo la opción de escoger el tipo de examen y la asignatura.

14.4. Pantalla Mis solicitudes



Universidad Nacional Autónoma
de Nicaragua, Managua
UNAN-Managua

Mis solicitudes

Buscar

Asignatura	Tipo de examen	Fecha	Profesor	Comentario del profesor	Estado	Nota
Programación I	Extraordinario	No asignada	Aun no asignado	No se a escrito comentarios.	Pendiente	No

Anterior 1 Siguiente

Descripción: En la pantalla Mis solicitudes el usuario (estudiante) podrá visualizar la asignatura para la cual solicito realizar el examen, el tipo de examen, la fecha, el profesor asignado, comentarios del profesor en los cuales incluirá temas a evaluarse, el estado del examen si está aprobado o rechazado y la nota final del examen.

15. Cronograma de actividades del proyecto

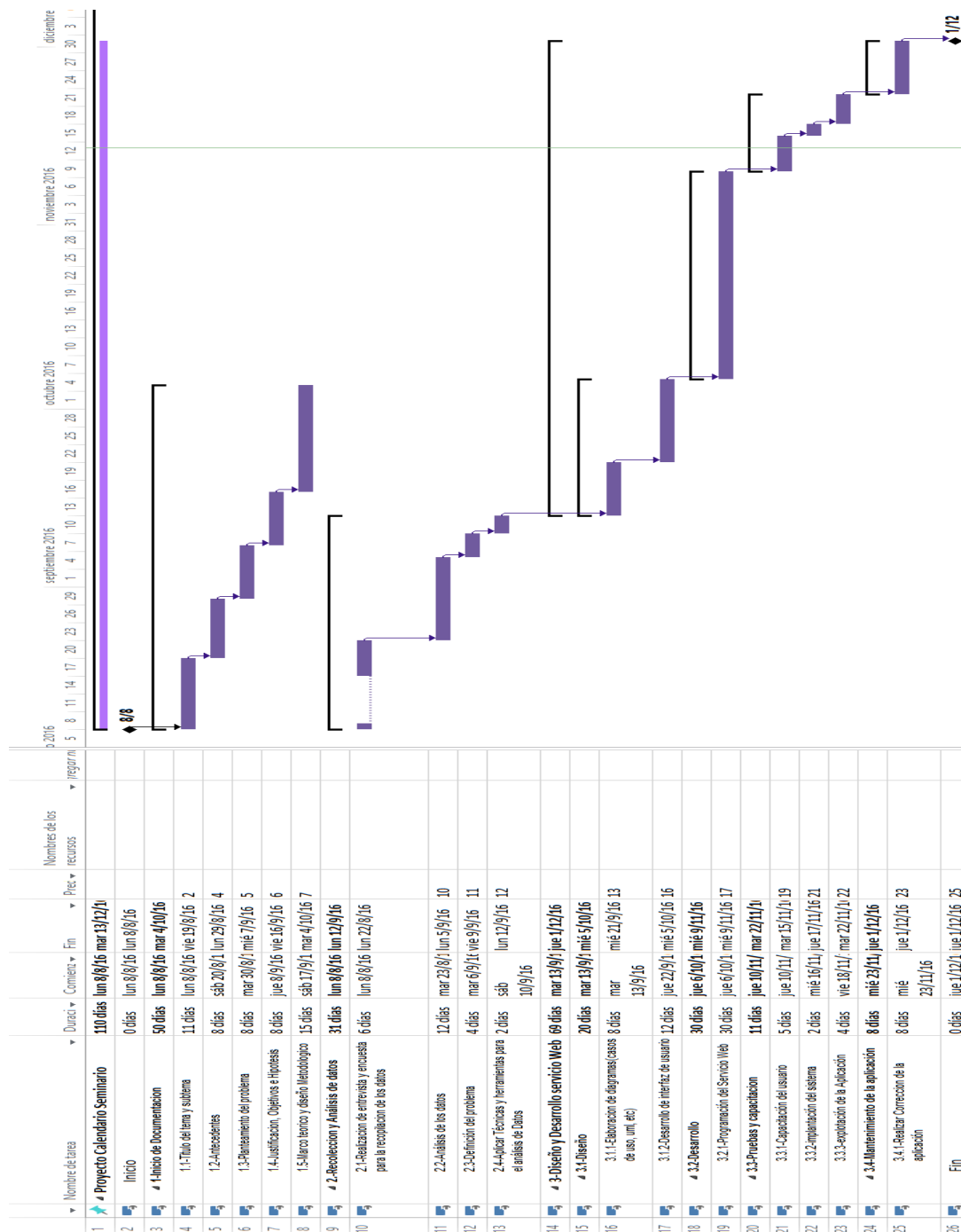


Figura 14. Cronograma de actividades del proyecto

15. Recursos y Presupuesto.

15.1. Estudio de Factibilidad

Anteriormente definimos la problemática presentada en el proceso de solicitud de exámenes de suficiencia y extraordinarios, mediante la cual surgen las causas para elaborar el estudio de factibilidad por el cual, se determinará una adecuada infraestructura y o requerimientos tecnológicos y técnicos que se necesita para el desarrollo del servicio web planteando los costos, beneficio y aceptación de la propuesta.

Factibilidad Económica

Hemos elaborado un presupuesto conforme a la investigación realizada en el cual se da a conocer el costo, donde se toma en cuenta que el servicio web es factible económicamente.

Factibilidad Técnica

Actualmente la UNAN-Managua cuenta con una infraestructura tecnológica que cumple con los requerimientos técnicos para la implementación del servicio web, por tanto, es totalmente factible.

Factibilidad Operativa

Respecto a la operatividad del servicio web consideramos que la UNAN-Managua, implantaría nuestra iniciativa, el cual beneficiaría significativamente la rapidez y calidad de servicio académico brindado a sus estudiantes.

15.2. Talento Humano

Actualmente el desarrollo del Servicio Web requiere contratar un programador, un analista, además de un líder de proyecto, en la tabla siguiente se muestran los gastos correspondientes al personal. El número de personas que estarán trabajando en el desarrollo de esta aplicación será 3.

15.3. Costos en el personal de desarrollo

Se da un Plazo estimado de 110 días para la finalizar el desarrollo de este, trabajando como mínimo 1 hora de lunes a sábado.

Puesto	Descripción de actividades	Salario de periodo de Desarrollo	Cantidad del personal	Total periodo de desarrollo
Líder de Proyecto	Coordinador general en el desarrollo del sistema	\$480	1	\$480
Analista de Sistemas	Análisis del sistema y determinación de los requisitos que se necesitan, diseñar la base de datos	\$400	1	\$400
Programador	Programación del sistema respecto al diseño y módulos correspondientes	\$380	1	\$380
Total		\$1,360		\$1,260

Tabla 4. Costo en el personal de desarrollo

15.4. Costos del desarrollo del sistema en costos fijos y variantes

	<i>Salarios mensuales</i>		
Construcción	1) Líder del proyecto \$480		
	2) Analista de Sistemas \$400		
	3) Programador \$380		
	Total: \$1260		
Adquisición de software	<i>Compras</i>		
	1) Windows server Essentials 2012 esp 32-bit/x64 \$501.		
	2) Argo UML gratis		
	3) Microsoft SQL Server Standard \$931		
	4) MySQL gratuito		
5) Apache gratuito			
6) Asp incluido en Windows server			
7) Php gratuito			
	Total: \$1,432		
Adquisición de Hardware	<i>Compras</i>		
	Equipo: Core i7(R) CPU 2.20 GHz, 8 GB de RAM 700\$		
	Total:\$700		
Insumos	<i>Luz eléctrica</i>		
	Total:\$38 al mes		
	<i>Viáticos De transporte y alimentación</i>		
	Total:\$ 180		
	Grand Total:	\$ 3,610	

Tabla 5. Costos

16. Conclusiones

Conforme a la investigación realizada logramos identificar de manera exitosa el proceso actual de los exámenes de suficiencia y extraordinario que realiza la UNAN-Managua, naciendo así la necesidad de desarrollar un servicio web en el cual los estudiantes podrán realizar la solicitud de exámenes de suficiencia y extraordinario.

Anteriormente nos planteamos un objetivo general y los objetivos específicos los cuales logramos cumplir, llegando a las siguientes conclusiones:

- I. Con la aplicación de métodos para la recolección de información (Entrevista y encuesta), logramos analizar el proceso actual que se ejecuta para realizar una solicitud de examen de suficiencia y extraordinario logrando determinar el alcance necesario para la creación del servicio web.
- II. Conforme a las necesidades planteadas por los estudiantes, se identificó la parte del proceso actual que se considera que es lento el periodo de respuesta de la solicitud, motivo por el cual creamos un nuevo método en el cual la solicitud es más ágil y cómodo para los estudiantes, en donde se podrá enviar la solicitud, para posteriormente saber si esta fue aprobada, de ser así se les enviará los temas para luego realizar el examen y saber la nota que obtuvo.
- III. De acuerdo al criterio de la usabilidad con la norma ISO 9126, logramos evaluar la calidad del servicio en un 90%, conforme a los estudiantes encuestados según el plan de McCall.

17. Recomendaciones

Para obtener un buen rendimiento y funcionamiento del servicio web que se les brindara a los estudiantes y Director de la facultad se establecen las siguientes recomendaciones.

1. Instalación del servicio en un servidor confiable de la Universidad.
2. Para mayor adaptabilidad de funcionamiento del servicio web, desarrollar aplicaciones para plataformas móviles como, por ejemplo: Android e IOS.
3. Ampliar el conocimiento de todas las tecnologías asociadas a los Servicios Web para conocer de manera general o detallada las tecnologías asociadas a Servicios Web. Ya que de alguna manera, ya nos encontraremos inmersos en ellos

18. Glosario

Usuario

Un usuario es quien usa ordinariamente algo, su término procede del latín *usuarius*, hace mención a la persona que utiliza algún tipo de objeto o que es destinataria de un servicio ya sea privado o público.

Estudiante

Es la palabra que permite referirse a quienes se dedican a la aprehensión, puesta en práctica y lectura de conocimiento sobre alguna ciencia, disciplina o arte.

Tutor

Es aquella persona que avalado por la legislación de su país y aun no ejerciendo formalmente la patria potestad, tiene a su cargo la guarda de una persona o solamente sus bienes materiales, según cada caso particular, porque es incapaz de decidir por sí misma como consecuencia d ser menor de edad o estar incapacitado mentalmente. (Diccionario ABC, 2016)

Servicio

Proviene del latín *servicio*, *hace referencia a la acción de servir* y son las actividades que intentan satisfacer las necesidades de los clientes.

Administrador

El administrador es el encargado de ejercer la función de administrar una determinada cuestión, un bien, un conjunto, un negocio, una empresa entre otras alternativas, que generalmente constituyen intereses que son propiedad de otros individuos.

Web

Es un sistema distribuido de servidores y clientes HTTP (Protocolo de transferencia de hipertexto), normalmente conocidos como los servidores y exploradores web.

Computadora

Se trata de una maquina electrónica capaz de recibir, procesar y devolver resultados en torno a determinados datos y que para realizar esta tarea cuenta con un medio de entrada y uno de salida.

Hardware

El hardware es el término comúnmente utilizado para los componentes físicos de una computadora.

Software

Es un término genérico para los programas que funcionan en el interior de una computadora.

Aplicación

Software que realiza una petición en particular para el usuario, hace referencia a acción y efecto de aplicar.

Aplicación Web

Es un sistema Informático que los usuarios utilizan accediendo a un servidor a través de internet o una intranet. Las aplicaciones son muy populares debido a la practicidad del navegador web como cliente ligero, la facilidad para actualizar y mantener aplicaciones web sin distribuir e instalar software en miles de potenciales clientes.

Base de Datos

Es un conjunto de datos que pertenecen al mismo contexto, almacenados sistemáticamente para su uso posterior.

Código fuente

El código fuente de un programa o software es un conjunto de líneas de un texto que debe seguir un computador para ejecutar algún programa, el código está escrito por un programador pero en un primer estado no es ejecutable por el computador, se debe ser ejecutado por otro medio del computador o sea buscar algún lenguaje para que pueda ser ejecutado por el software, para esto usan sistemas de traducción.

Seguridad Informática

Seguridad informática es una disciplina que se encarga de proteger la integridad y la privacidad de la información almacenada en un sistema informático, entre las herramientas más

usuales de la seguridad informática, se encuentran los programas antivirus, los cortafuegos o firewalls, la encriptación de la información y el uso de contraseñas.

Lenguaje de programación

Un lenguaje de programación consiste en un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas con comandos que describen un proceso deseado, cada lenguaje tiene sus instrucciones y enunciados verbales propios que se combina para formar los programas de cómputo.

Password/ contraseña

Una contraseña o password es una serie secreta de caracteres que permite a un usuario tener acceso a un archivo, a un ordenador, o a un programa.

En sistemas multiusos, cada usuario debe incorporar su contraseña antes de que el ordenador responda a los comandos. Las contraseñas ayudan a asegurar que los usuarios desautorizados no tengan acceso al ordenador. Además, los ficheros de datos y los programas pueden también requerir una contraseña, la contraseña debe ser algo que nadie pueda adivinar.

19. Bibliografía

- ABC*. (21 de Octubre de 2016). Obtenido de Definicion de Computadora:
<http://definicion.de/computadora/>
- ACCENTURE*. (22 de Octubre de 2016). Obtenido de Arquitectura Orientada a servicio:
<http://arquitecturaorientadaaservicios.blogspot.com/2006/06/soa-y-los-servicios-web-i.html>
- ALEGSA*. (25 de Octubre de 2016). Obtenido de Definicion de seguridad Informática: Fuente:
<http://definicion.de/seguridad-informatica/>
- Alegsa.com*. (7 de Septiembre de 2016). Obtenido de Definicion de aplicacion web:
http://www.alegsa.com.ar/Dic/aplicacion_web.php
- Alvarez, M. A. (26 de Septiembre de 2016). *Desarrollo web*. Obtenido de 2006:
<http://www.desarrolloweb.com/Qué es HTML>
- Aprender a programar*. (27 de Octubre de 2016). Obtenido de Definicion de xml:
http://www.aprenderaprogramar.es/index.php?option=com_content&view=article&id=102:ique-es-y-para-que-sirve-el-lenguaje-de-etiquetas-xml-extensible-markup-language&catid=46:lenguajes-y-entornos&Itemid=163
- César Fernández Acebal. (14 de Noviembre de 2016). *Monografias*. Obtenido de Servicios web: Fuente:
<http://www.monografias.com/trabajos107/servicios-web-ii/servicios-web-ii.shtmlx>
- Diccionario ABC*. (17 de septiembre de 2016). Obtenido de Definicion de estudiante:
<http://definicion.de/estudiante/>
- Diccionario ABC*. (12 de Noviembre de 2016). Obtenido de Definicion de Tutor:
<http://www.definicionabc.com/derecho/tutor.php>
- Diccionario ABC*. (19 de Septiembre de 2016). Obtenido de Definicion de servicio:
<http://conceptodefinicion.de/servicio/>
- Diccionario ABC*. (29 de Noviembre de 2016). Obtenido de Definicion de Administrador:
<http://www.definicionabc.com/economia/administrador.php>
- Diccionario ABC*. (27 de Octubre de 2016). Obtenido de Definicion de Base de Datos:
<http://www.definicionabc.com/tecnologia/base-de-datos.php>
- Diccionario ABC*. (2 de Diciembre de 2016). Obtenido de Password: Fuente:
<http://www.masadelante.com/faqs/password>
- Diccionario ABC*. (23 de Octubre de 2016). Obtenido de Definicion de UDDI:
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/1589.php>
- Diccionario ABC*. (13 de octubre de 2016). Obtenido de Definicion de usuario:
<http://definicion.de/usuario/>
- Diccionario ABC*. (4 de Octubre de 2016). Obtenido de definicion de aplicacion:
<http://definicion.de/aplicacion/>

- Ecu Red.* (s.f.). Obtenido de [http://www.ecured.cu/Usuario_\(Inform%C3%A1tica\)](http://www.ecured.cu/Usuario_(Inform%C3%A1tica))
- Ecured.* (23 de Noviembre de 2016). Obtenido de Definicion de jQuery: <https://www.ecured.cu/JQuery>
- Educacion .* (noviembre de 4 de 2016). Obtenido de Hojas de Estilo CSS:
<http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/107/cd/html/html0701.html>
- Educaweb.* (s.f.). *Administrador Informático.* Obtenido de
<http://www.educaweb.com/profesion/administrador-informatico-55/>
- Eveliux.com.* (s.f.). Recuperado el 21 de Octubre de 2016, de Donde empiezan los servicios web:
<http://www.eveliux.com/mx/XML.-Donde-empiezan-los-Servicios-Web.html>
- Francisco Prieto Donate. (19 de Noviembre de 2016). *Protocolo http*, capitulo 5. Obtenido de
<http://fundamentostelecom.blogspot.com/2012/12/63-protocolos-y-estandares.html>
- Gabriel Carpio. (Noviembre de 5 de 2016). Obtenido de jQuery:
<https://gabrielcarpio.wordpress.com/2009/10/01/definicion-de-jquery/>
- Gestión de Proyectos y Desarrollo de Software.* (s.f.). Obtenido de
<https://jummp.wordpress.com/2012/01/10/desarrollo-de-software-tarjetas-crc/>
- IDERA.* (2016). Recuperado el 25 de Septiembre de 2016, de <https://www.idera.com/er-studio-enterprise-data-modeling-and-architecture-tools>
- Informatica.* (29 de noviembre de 2016). Obtenido de Lenguaje denprogramacion:
http://fcasua.contad.unam.mx/apuntes/interiores/docs/98/4/informatica_4.pdf
- LibrosWeb.* (3 de Noviembre de 2016). Obtenido de JavaScript:
http://librosweb.es/libro/javascript/capitulo_1/breve_historia.html
- Lourdes Riestra Alba. (14 de marzo de 1991). *Monografias.com.* Obtenido de Descubrimientos de los servicios web: <http://www.eveliux.com/mx/XML.-Donde-empiezan-los-Servicios-Web.html>
- Lourdes Tajés Martínez. (28 de Octubre de 2016). Obtenido de Definicion de WSDL:
<http://programacion.jias.es/2012/01/web-service-definicion-utilizacion-estructura-del-wsdl/>
- Manuel Sierra. (s.f.). *Aprender a programar.* Recuperado el 22 de Octubre de 2016, de Servidor Web:
http://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=542:que-es-un-servidor-y-cuales-son-los-principales-tipos-de-servidores-proxydns-webftppop3-y-smtp-dhcp&catid=57:herramientas-informaticas&Itemid=179
- manuel.cillero.es.* (s.f.). Obtenido de <https://manuel.cillero.es/doc/metrica-3/tecnicas/diagrama-de-colaboracion/>
- Mas Adelante.* (14 de Abril de 2002). Obtenido de CSS Hojas de Estilo:
<http://www.masadelante.com/faqs/css>
- MICROSOFT.* (21 de Julio de 1999). Obtenido de Lenguaje de programacion C#:
[https://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa287558\(v=vs.71\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa287558(v=vs.71).aspx)

MICROSOFT. (21 de Septiembre de 2016). Obtenido de Arquitectura orientada a servicios:
<http://arquitecturaorientadaaservicios.blogspot.com/2006/06/soa-y-los-servicios-web-i.html>

MICROSOFT. (27 de Noviembre de 2016). MICROSOFT. Obtenido de ASP.NET:
[https://msdn.microsoft.com/es-es/library/4w3ex9c2\(v=vs.100\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/4w3ex9c2(v=vs.100).aspx)

Microsoft Developer Network. (s.f.). Obtenido de <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd409377.aspx>

Microsoft Developer Network. (2016). Microsoft. Obtenido de WSDL comprensión:
<https://msdn.microsoft.com/es-es>

Norberto Fernández. (12 de Octubre de 2016). *Monografias.com*. Obtenido de Servicios web II:
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/1589.php>


Salvador Sánchez Garreta, R. C. (2003). *Ingeniería de proyectos informáticos. Actividades y procedimientos*. Publicacions de la Universitat Jaume.

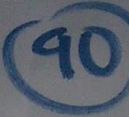
sistemas, A. D. (s.f.). Obtenido de <http://www.anerdata.com/que-es-un-servidor.html>

TAMARA, A. L. (2009). *Desarrollo Web*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2016, de rotocolo simple de acceso a objetos (SOAP): <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1557.php?manual=54>

20. Anexos

20.1. Formatos de solicitudes de exámenes


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, UNAN- MANAGUA
RECINTO UNIVERSITARIO "RUBEN DARÍO"
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS
UNAN-MANAGUA



Solicitud de Examen Extraordinario

Managua, _____ de _____ del _____

Maestro
 Darwin Juárez Juárez
 Vice decano
 Facultad de Ciencias e Ingenierías
 UNAN-Managua

Estimado Vicedecano:

De conformidad con el calendario de régimen académico aprobado por el Consejo Universitario de la UNAN- Managua, estoy solicitando realizar examen extraordinario de la asignatura:

_____, Plan, _____,
 Código de la asignatura _____, Requisito, _____,
 carrera _____, Departamento _____,
 Semestre _____ Año lectivo _____,
 Nombres/ Apellidos _____,
 No. de carné _____.

 Firma del estudiante

¡A la libertad por la Universidad!



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, UNAN-MANAGUA
 RECINTO UNIVERSITARIO "RUBEN DARÍO"
 FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS
 UNAN-MANAGUA

Solicitud de Examen Suficiencia

Managua, _____ de _____ del _____

Maestro
 Darwin Juárez Juárez
 Vice decano
 Facultad de Ciencias e Ingenierías
 UNAN-Managua

Estimado Vicedecano:

De conformidad con el calendario de régimen académico aprobado por el Consejo Universitario de la UNAN- Managua, estoy solicitando realizar examen suficiencia de la asignatura:

_____, Plan, _____
 Código de la asignatura _____, Requisito, _____
 carrera _____, Departamento _____
 Semestre _____ Año lectivo _____,
 Nombres/ Apellidos _____
 No. de carné _____.

 Firma del estudiante

¡A la libertad por la Universidad!