



# UTPL

*La Universidad Católica de Loja*

**Modalidad Abierta y a Distancia**

## Prácticum 4.1 Examen Complexivo

**Guía didáctica**



Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Departamento de Ciencias de la Computación y Electrónica

---

## Prácticum 4.1 Examen Complexivo

*Guía didáctica*

Carrera	PAO Nivel
▪ Tecnologías de la información	VIII

**Autores:**

MSc. Daniel Alejandro Guamán Coronel

MSc. Segundo Benítez Hurtado



DSOF\_4078

Asesoría virtual  
[www.utpl.edu.ec](http://www.utpl.edu.ec)

## Prácticum 4.1 Examen Complexivo

### Guía didáctica

Benítez Hurtado Segundo

Guamán Coronel Daniel Alejandro

### Universidad Técnica Particular de Loja



4.0, CC BY-NY-SA

### Diagramación y diseño digital:

Ediloja Cía. Ltda.

Telefax: 593-7-2611418.

San Cayetano Alto s/n.

[www.ediloja.com.ec](http://www.ediloja.com.ec)

[edilojainfo@ediloja.com.ec](mailto:edilojainfo@ediloja.com.ec)

Loja-Ecuador

ISBN digital - 978-9942-39-321-0



La versión digital ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite: copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

5 de octubre, 2021

# Índice

<b>1. Datos de información.....</b>	<b>6</b>
1.1. Presentación y orientaciones de la asignatura .....	6
1.2. Competencias genéricas de la UTPL .....	6
1.3. Competencias específicas de la carrera.....	6
1.4. Problemática que aborda la asignatura.....	6
<b>2. Metodología de aprendizaje.....</b>	<b>8</b>
<b>3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje.....</b>	<b>11</b>
Resultado de aprendizaje 1 .....	11
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje .....	11
<b>Semana 1 .....</b>	<b>11</b>
<b>Unidad 1. Generalidades del examen complejo .....</b>	<b>12</b>
1.1. Aspectos generales del examen complejo .....	13
1.2. Dominios académicos definidos para el examen complejo.....	14
1.3. Esquema del examen complejo.....	15
1.4. Rol tutorial del examen complejo .....	17
1.5. Evaluación de las actividades académicas .....	18
<b>Semana 2 a 6.....</b>	<b>19</b>
<b>Unidad 2. Taller: Arquitectura de software .....</b>	<b>19</b>
2.1. Estructura del taller .....	19
2.2. Desarrollo del taller .....	20
2.3. Evaluación del taller .....	21
2.4. Ejemplo de caso de estudio.....	21
<b>Semana 7 a 10.....</b>	<b>23</b>
<b>Unidad 3. Taller: Arquitectura empresarial .....</b>	<b>23</b>
3.1. Estructura del taller .....	23
3.2. Desarrollo del taller .....	24
3.3. Evaluación del taller .....	24
3.4. Ejemplo de caso de estudio.....	25

Semana 11 a 16..... 26

**Unidad 4. Taller: Desarrollo de aplicaciones empresariales..... 26**

4.1. Estructura del taller ..... 27

4.2. Desarrollo del taller ..... 27

4.3. Evaluación del taller ..... 28

4.4. Ejemplo de caso práctico ..... 28

**4. Referencias bibliográficas ..... 31**

4.1. Básica..... 31

4.2. Complementaria ..... 31

**5. Anexos ..... 32**



## 1. Datos de información

### 1.1. Presentación y orientaciones de la asignatura



### 1.2. Competencias genéricas de la UTPL

- Orientación a la investigación e innovación.

### 1.3. Competencias específicas de la carrera

- Construir modelos específicos de ciencias de la computación mediante esquemas matemáticos y estadísticos, para propiciar el uso y explotación eficiente de datos e información.

### 1.4. Problemática que aborda la asignatura

Dentro de la asignatura Prácticum 4.1: Examen Complexivo (EC) como opción de titulación, tiene el mismo nivel de complejidad, tiempo de preparación y demostración de competencias, habilidades, destrezas y desempeño que el trabajo de titulación que es otra de las opciones de titulación.

El Examen Complexivo ha sido diseñado a través de talleres, con la finalidad de que el estudiante demuestre las aptitudes necesarias y el conocimiento que le permitan acceder a un título de Ingeniería. Esto implica que el estudiante debe hacer uso de componentes teóricos, metodológicos, técnicos e instrumentales relacionados con los dominios de arquitectura empresarial, arquitectura de software, desarrollo de aplicaciones empresariales, con el objetivo de diseñar, proponer y construir una solución a un problema dentro de un contexto.

El Examen Complexivo es una asignatura que consiste de dos partes: (i) fundamentación teórica y (ii) actividad práctico-experimental que debe evaluarse y trabajarse de forma individual y colaborativa dentro de cada uno de los talleres. Está enfocada para que los estudiantes investiguen, desarrollen y demuestren sus habilidades y capacidades para a través de un proceso metodológico-práctico analizar problemas y proponer soluciones haciendo uso creativo y crítico del conocimiento y/o experiencia dentro de un dominio, línea o área de estudios. Por lo tanto, este tipo de examen no se convierte en una medición del nivel de memorización de conceptos por parte del estudiante, sino que se enfoca en la capacidad que cada uno tiene para el análisis, diseño e implementación de diversas soluciones de software.

Finalmente, para alcanzar el éxito en el desarrollo de la asignatura, la organización del tiempo, revisión de bibliografía acorde a los dominios académicos, aplicación de la experiencia en el campo profesional, son factores fundamentales para obtener un resultado positivo en la resolución presencial del Examen Complexivo. Por ello, se le anima a que aplique las estrategias de estudio utilizadas en ciclos anteriores y le deseamos el mayor de los éxitos en su rendimiento.



## 2. Metodología de aprendizaje

Con el objetivo de aportar al logro de los resultados de aprendizaje, en la presente asignatura se utilizará el proceso metodológico por indagación y el proceso metodológico basado en casos.

La indagación permite que el estudiante investigue, analice y utilice el pensamiento crítico para dar respuesta a los diferentes temas abordados en cada uno de los talleres dentro de la asignatura, con el objetivo de que se logre una participación activa del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Además, se utilizará el proceso metodológico basado en casos, dado que se busca que los estudiantes asuman la responsabilidad de su aprendizaje mediante la participación activa y constante en el análisis, diseño y solución de problemas. Esta metodología está centrada en el estudiante, por lo que, el docente cumple el rol de facilitador del aprendizaje.

La combinación de los dos procesos metodológicos, por indagación y basados en casos, permitirán que los estudiantes logren los resultados de aprendizaje mediante la investigación reflexiva y sobre todo analicen y propongan soluciones a problemáticas enmarcadas en situaciones reales, por lo tanto, la experiencia y sus conocimientos son primordiales en esta asignatura.

Además, con el fin de aportar al logro de los resultados de aprendizaje se sugiere las siguientes estrategias de estudio:

- Leer la presente guía didáctica, esta es solamente una ruta en términos de dominios académicos y material bibliográfico. Por ende, le puede conducir a revisar material adicional de forma impresa, recursos web, recursos educativos abiertos o trabajos de investigación escritos en español o inglés.
- Ser cuidadoso con la organización de su tiempo. Usted necesita crear un plan de estudio y un horario como referencia; recuerde no hay tiempo que perder.



- Prestar atención a temas nuevos y recordar temas ya estudiados, tome sus libros, guías, evaluaciones y autoevaluaciones de ciclos anteriores y revíselos nuevamente, esto le ayudará mucho en la parte teórico-práctica de Examen Complexivo.
- Las técnicas de lectura y escritura forman parte del proceso enseñanza – aprendizaje. Tómese el tiempo adecuado para leer y posterior a ello resolver los ejercicios teórico-prácticos que se proponen en los talleres. Para ello realice resúmenes, nuevas preguntas, organigramas, utilice técnicas como subrayados, entre otras, con la finalidad de buscar información detallada que apoyen en su resolución.
- El Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) es la plataforma virtual que se utiliza para el desarrollo del curso, por lo tanto, su revisión y participación semanal en el mismo le permitirá apoyarse en documentación, ejemplos y guías que solventarán sus inquietudes.
- Cuando tenga dudas, comentarios o preguntas, utilice los diferentes medios como extensión telefónica, correo electrónico, plataforma virtual de UTPL (EVA), Skype u otros para ponerse en contacto con su profesor tutor y los tutores de los talleres.
- En el desarrollo de esta asignatura, actividades como cuestionarios, chat, video colaboración, talleres, se programarán acorde al periodo académico en fechas que el docente tutor las comunicará para su participación activa.
- Desarrolle las actividades que se proponen dentro de esta guía didáctica y de cada uno de los talleres, ello permitirá prepararse para evaluar sus resultados.
- Es necesario que para cumplir con las actividades y entregables que exige examen complexivo revise la planificación para el trabajo del alumno (primero y segundo bimestre).
- La resolución de los aspectos prácticos del examen complexivo y las respuestas a preguntas de conocimiento sobre los dominios académicos de la carrera serán presentados ante un tribunal conformado por un grupo de docentes, el cual calificará el desempeño del estudiante con el rigor académico correspondiente al dominio académico.

- Finalmente, no dude en contactar con los profesores tutores encargados del desarrollo de la asignatura y los talleres dentro del examen complejo.

Esperamos que todas las sugerencias expuestas les permitan completar con éxito su plan de formación en la titulación de tecnologías de la información.



### 3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje

#### Resultado de aprendizaje 1

- Integra armónicamente el conjunto de saberes del estudiante alcanzado en el proceso de formación de la carrera.

#### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje



#### Semana 1

Es importante que conozca que este es el resultado de aprendizaje que alcanzará durante el desarrollo de los talleres y actividades planificados en la presente asignatura y periodo académico. A través de este resultado de aprendizaje, lo que se espera del estudiante es que ponga en práctica los conceptos estudiados y tenga la capacidad para entender, analizar y proponer soluciones a un problema dentro de un entorno empresarial o social.

La asignatura Prácticum 4.1: Examen Complexivo está planificada para desarrollarse con base en talleres que se han preparado acorde a dominios académicos que un profesional en formación debería conocer y aplicar. Empezaremos con el estudio de dominios relacionados con Ingeniería de Software, Arquitectura de Software, Gestión de TI, Arquitectura Empresarial, Desarrollo e implementación de aplicaciones empresariales de software y gestión de proyectos y de productos de software.

En esta primera semana empezaremos conociendo las generalidades de Examen Complexivo y luego continuaremos con la explicación de los dominios académicos para cada taller, donde se abordarán aspectos relacionados con técnicas de análisis de problemas de negocio, estructuración de soluciones basadas en el uso de TI, métodos de desarrollo e implementación de soluciones y estructuración de proyectos.

## Unidad 1. Generalidades del examen complejo

---

Prácticum 4.1: Examen Complejivo comprende la evaluación de las competencias del perfil profesional del Ingeniero en Tecnologías de la Información, definidos en el perfil de egreso de la carrera, los mismos que se encuentran organizados por áreas de formación o dominios académicos.

Entre las competencias del perfil profesional del Ingeniero en Tecnologías de la Información constan las siguientes:

- Administrar los servicios de tecnologías de información de la organización utilizando buenas prácticas de la industria asegurando la continuidad operacional del negocio.
- Construir modelos específicos de ciencias de la computación mediante esquemas matemáticos y estadísticos, para propiciar el uso y explotación eficiente de datos e información.
- Implementar aplicaciones de baja, mediana y alta complejidad integrando diferentes herramientas y plataformas para dar solución a requerimientos de la organización.
- Diseñar aplicaciones de software que permitan mediante técnicas avanzadas de modelado para dar solución a los requerimientos del cliente utilizando estándares de la industria.
- Modelar procesos de negocio utilizando técnicas y marcos de referencia para identificar problemas, oportunidades de mejora y proponer alternativas que permitan dar soporte a la estrategia del negocio.
- Asegurar la calidad tanto de los productos como de los procesos en los proyectos informáticos, utilizando buenas prácticas definidas por la industria para garantizar sistemas eficientes y negocios rentables.
- Gestionar la implementación de soluciones de negocio mediante la ejecución de proyectos de TI que cumplan adecuadamente los requisitos especificados por la organización.
- Define y gestiona políticas, normas y procedimientos, mediante el uso de estándares y marcos de referencia para promover el alineamiento estratégico entre objetivos de negocio y objetivos de TI.

- Implementar mecanismos de seguridad física y lógica en los sistemas organizacionales mediante el uso de estándares y marcos de trabajo internacionales que garanticen la correcta operación del negocio.
- Desarrollar métodos alternativos de acceso a las TI, mediante la implementación de técnicas de interacción humano-computador para propiciar el uso inclusivo de la tecnología.
- Analizar la influencia que las nuevas tecnologías han generado en la estructura organizacional, modelos y procesos de negocio y su relación en un entorno globalizado, para conocer el valor económico que las empresas pueden alcanzar a través del uso del Internet.
- Define y gestiona políticas, normas y procedimientos, mediante el uso de estándares y marcos de referencia para promover el alineamiento estratégico entre objetivos de negocio y objetivos de TI.
- Implementar mecanismos de seguridad física y lógica en los sistemas organizacionales mediante el uso de estándares y marcos de trabajo internacionales que garanticen la correcta operación del negocio.
- Desarrollar métodos alternativos de acceso a las TI, mediante la implementación de técnicas de interacción humano-computador para propiciar el uso inclusivo de la tecnología.
- Analizar la influencia que las nuevas tecnologías han generado en la estructura organizacional, modelos y procesos de negocio y su relación en un entorno globalizado, para conocer el valor económico que las empresas pueden alcanzar a través del uso del Internet.

### 1.1. Aspectos generales del examen complejo

Las carreras de tercer nivel, como el caso de Tecnologías de la Información, están conformadas por un conjunto de asignaturas agrupadas en unidades de organización curricular conocidas como: unidad básica, unidad profesional y unidad de integración curricular.

Según el Reglamento de Régimen Académico del 2020 (CES, 2020) dentro de la unidad de integración curricular el estudiante debe validar las competencias profesionales para abordar situaciones, necesidades,

problemas, dilemas o desafíos de la profesión dentro de un contexto; esto mediante la aprobación de una de las siguientes opciones:

- Opción 1: desarrollo de un trabajo de integración curricular, u
- Opción 2: aprobación de un examen de carácter Complexivo.

El estudiante que seleccione la “Opción 2. Aprobación de un examen de carácter complexivo”, deberá demostrar el manejo integral de los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación y con ello alcanzar su titulación. Esto implica que deben prepararse en dos periodos académicos cursando y aprobando las asignaturas Prácticum 4.1 y Prácticum 4.2. En cada una de las asignaturas un grupo de docentes de la carrera serán los encargados de diseñar los materiales, los recursos y los instrumentos de evaluación del mismo a través de los talleres asociados a los dominios académicos.

El examen complexivo tiene dos partes: (i) una evaluación escrita y (ii) una evaluación práctica (que debe ser expuesta de forma oral). Ambas evaluaciones se redactan con base en contextos, estudios de caso, proyectos o ensayos y su resolución contiene un rigor académico, de manera que se evidencie por parte del estudiante el logro de las competencias específicas declaradas en el perfil de egreso de la carrera.

Le invito a profundizar sus conocimientos acerca del [Reglamento de Régimen Académico 2020](#).

## **1.2. Dominios académicos definidos para el examen complexivo**

El estudiante debe desarrollar la evaluación escrita y la evaluación práctica-experimental a partir de contextos o estudios de caso. Cada evaluación está elaborada acorde a los dominios académicos definidos para esta opción de titulación, entre los que constan en el siguiente recurso.

[Dominios académicos definidos para Examen Complexivo](#)

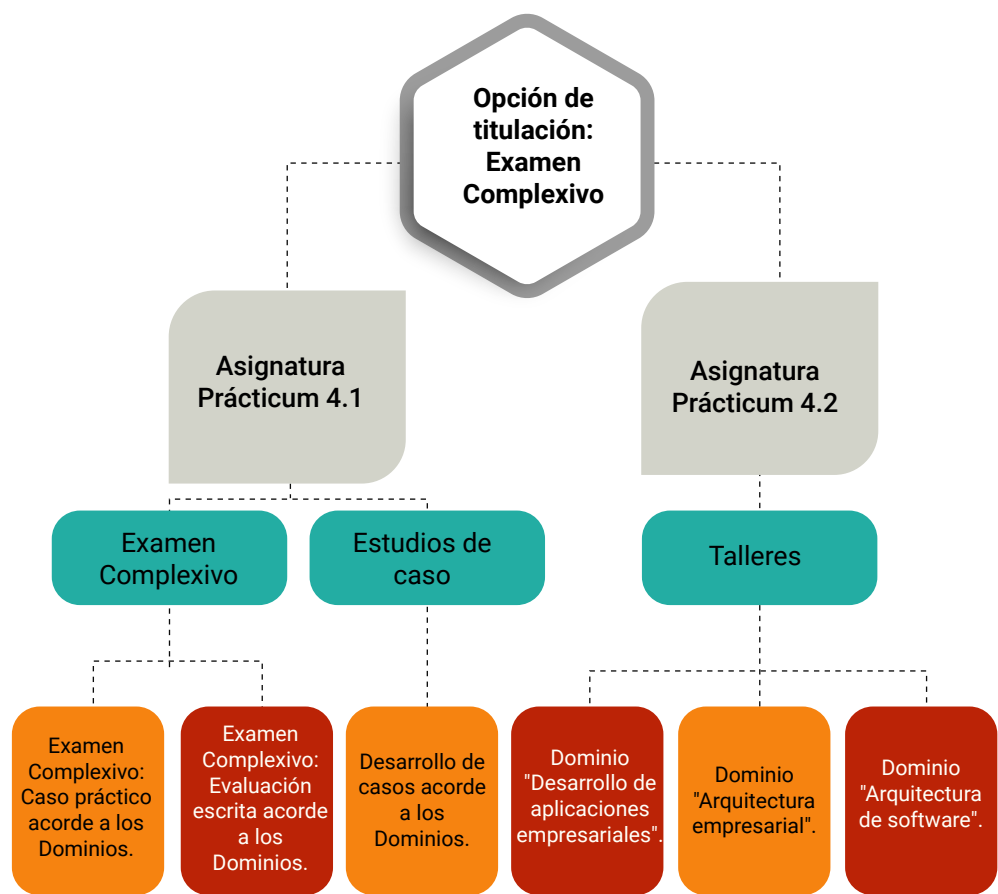
### 1.3. Esquema del examen complejo

Antes de iniciar con el estudio de las asignaturas Prácticum 4.1 y Prácticum 4.2 relacionadas con el examen complejo, es necesario que tenga en cuenta la siguiente información:

- Recordarle que va a prepararse para rendir un examen de forma presencial (o virtual), por ello, necesita conocimientos teóricos y habilidades prácticas para evaluar sus competencias dentro del área de Tecnologías de la Información.
- El examen complejo constituye un curso de preparación (Prácticum 4.1 y Prácticum 4.2) a través de actividades y talleres, para poner a prueba sus conocimientos de forma virtual o presencial a través de una variedad de preguntas teóricas y el desarrollo de casos prácticos.
- Para el desarrollo y adquisición de las competencias del examen complejo, los componentes educativos han sido agrupados acorde a su naturaleza y propósito en términos de habilidades en Tecnologías de la Información y sus especializaciones afines. Por lo tanto, el plan de auto-capacitación está distribuido en dominios académicos: arquitectura empresarial, arquitectura de software y desarrollo de aplicaciones empresariales.
- Las temáticas acordes a los dominios se encuentran distribuidas en primer y segundo bimestre. Cada una de ellas están asociadas a aspectos relevantes cursados en el programa formativo a lo largo de la carrera de Tecnologías de Información.
- La presente guía incluye 4 unidades didácticas, tres en el primer bimestre y una en el segundo bimestre. Por favor, no se sienta presionado ni desmotivado por la cantidad de temáticas a revisar y no se olvide de buscar información adicional en el caso que lo requiera.

El estudiante que elige como opción de titulación el examen complejo debe cumplir con la ruta de aprendizaje (ver figura 1) que incluye talleres, análisis y resolución de estudio de caso y la resolución teórica y práctica a través de una exposición oral de su propuesta de solución acorde al dominio académico.

**Figura 1.**  
*Ruta de aprendizaje de opción de titulación: Examen Complexivo*



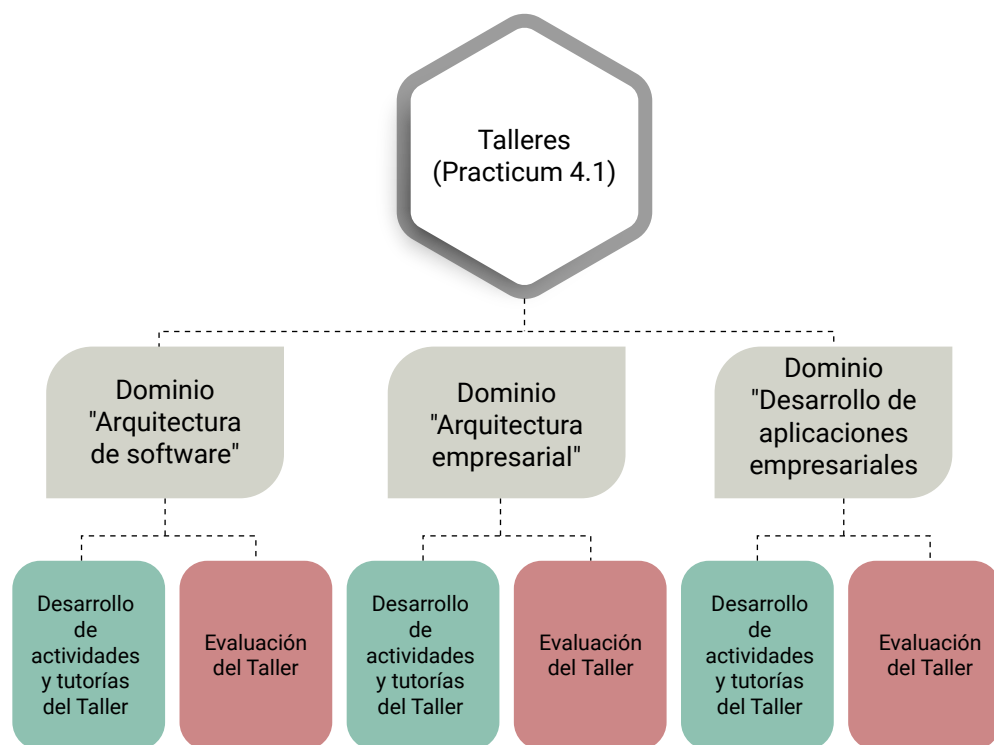
*Nota.* Ruta de aprendizaje de opción de titulación: Examen Complexivo.

Cada uno de los talleres del Prácticum 4.1 tienen el esquema propuesto en la figura 2.



**Figura 2.**

*Talleres Prácticum 4.1*



*Nota.* Talleres Prácticum 4.1 (Dominios y actividades).

Es importante mencionar que todos los estudiantes que se matriculan en la opción de titulación Examen Complexivo, deben cursar y aprobar todos los talleres alineados a los dominios académicos en las asignaturas de Prácticum 4.1 y Prácticum 4.2.

Con lo expuesto anteriormente, le invitamos a conocer el rol de los docentes, estudiantes y las actividades académicas planificadas para la presente asignatura.

#### **1.4. Rol tutorial del examen complejo**

Los talleres acordes a los dominios académicos, son preparados y tutelados por un conjunto de docentes. Para ello existe la figura de docente principal y uno o varios tutores de talleres acorde al dominio académico.

Le invito a conocer los roles para el tutorial del examen complejo en el siguiente recurso.

Rol tutorial del Examen Complejo

1.5. Evaluación de las actividades académicas

La evaluación de las actividades académicas que se planifican para la asignatura de Prácticum 4.1 se desarrollará según como se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1.**  
*Actividades académicas, recursos de aprendizaje y ponderación*

Actividades académicas	Recursos de aprendizaje	Ponderación
Aprendizaje en contacto con el docente	Actividades en línea asíncronas (recurso: foro, anuncios académicos, etc.) o actividades en línea síncronas (recurso: tutorías, chat, video colaboración, videoconferencia, etc.)	35%
Aprendizaje práctico experimental	Tareas (Ensayos, investigaciones, análisis de casos, actividades en laboratorios virtuales y/o presenciales, etc.).	30%
Aprendizaje autónomo	Autoevaluaciones, evaluaciones parciales y presenciales, lectura de texto básico, guía y otros documentos. Revisión de vídeos, audios, presentaciones, etc.).	35%

*Nota.* Actividades académicas, recursos de aprendizaje y ponderación.

Con base en la tabla 1, cada taller que se desarrolla en la asignatura de Prácticum 4.1 contempla como mínimo las siguientes actividades:

- Aprendizaje en contacto con el docente (ponderación: 35%):
  - Un foro del taller.
  - Una video colaboración del taller.
  - Tutorías semanales del taller (se publicarán los detalles en el EVA).
- Aprendizaje práctico experimental (ponderación: 30%):
  - Tareas teórico-prácticas planificadas para el taller.

- Aprendizaje autónomo (Ponderación: 35%):
  - Evaluación del taller teórico-práctico utilizando los estudios de caso.

Las actividades descritas anteriormente, se deben cumplir por cada uno de los talleres en el tiempo de duración planificados para los mismos.

Es importante mencionar que, una vez que el estudiante cumple con todas las actividades académicas planificadas y aprueba la asignatura del Prácticum 4.1 podrá matricularse en la asignatura Prácticum 4.2 para llevar a cabo las actividades planificadas. Finalmente, si el estudiante desarrolla todas las actividades y aprueba las dos asignaturas se habilita para rendir la evaluación teórica, práctica y defensa del examen complejo ante un tribunal conformado por un grupo de docentes.

*Más detalles sobre el examen complejo se expondrán en la guía del Prácticum 4.*



## Semana 2 a 6

Una vez que conoce las generalidades del examen complejo, le invitamos a partir de esta semana a iniciar con el primer taller y desarrollar las actividades planificadas.

## Unidad 2. Taller: Arquitectura de software

Este taller tiene como objetivo que los estudiantes conozcan y analicen conceptos, estándares, paradigmas, modelos, metodologías, marcos de trabajo y herramientas, que son útiles para gestionar un proyecto y un producto software.

### 2.1. Estructura del taller

#### Temáticas de asignaturas:

El presente taller se desarrolla con base en un conjunto de asignaturas y temáticas abordadas en el transcurso de la carrera, estas son:

- Fundamentos de ingeniería de software.
- Ingeniería de requisitos.
- Arquitectura de software.
- Modelado de sistemas.
- Gestión de proyectos.

Adicionalmente a ello, en el EVA se publicarán otras temáticas complementarias que deberán ser revisadas por los estudiantes para el desarrollo de las actividades planificadas en el taller.

### **Material bibliográfico sugerido**

Las referencias bibliográficas base para el desarrollo del taller se detallan seguidamente:

- Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de Software* (9.<sup>a</sup> ed.). México: Pearson.
- Abad, M. y Sucunuta, E. (2013) *Guía didáctica Ingeniería de Software*.
- Project Management Institute (2017). *Guía de los fundamentos de la Dirección de Proyectos*. Newton Square. Pennsylvania: PMI.
- ISO/IEC/IEEE 12207:2017.
- Project Management Body of Knowledge (PMBok-v6).
- Software Engineering Body of Knowledge (SWEBoK-v3).
- Guamán, D. (2021). *Guía didáctica de Arquitectura de Software*.

El material bibliográfico y recursos educativos relacionados con el taller, los encontrará disponibles en el EVA.

## **2.2. Desarrollo del taller**

El presente taller requiere que el estudiante complemente las bases conceptuales necesarias que le permitan gestionar un proyecto y un producto software, adoptando el rol de analista de sistemas, ingeniero de software y arquitecto de software.

Las actividades teórico–prácticas enmarcadas en el dominio de Arquitectura de software y que deben cumplirse en este taller son:

- Revisar la documentación del taller publicado en el EVA.
- Complementar el estudio de los conceptos que le permitan el desarrollo de los estudios de caso, con material disponible en la Web.

- Participar de las videocolaboraciones planificadas dentro del taller.
- Desarrollar todas las actividades síncronas y asíncronas planificadas durante el taller.

Luego de cumplir con todas las actividades planificadas del taller se deben medir los conocimientos adquiridos por cada estudiante a través de una evaluación teórico-práctica, la misma que se explicará en el siguiente apartado.

## 2.3. Evaluación del taller

La evaluación del taller “Arquitectura de software” consiste en comprender los conceptos teóricos y analizar un texto que contiene un caso de estudio alineado al dominio académico. Posterior a su estudio y análisis estará en capacidad de dar respuesta a las preguntas teóricas y proponer una solución de diseño. Los tipos de preguntas y respuestas que incluyen la evaluación teórica del taller pueden ser cerradas (dicotómicas o de selección múltiple) o abiertas (de análisis y ensayo).

La evaluación del taller se aplicará según los lineamientos de la UTPL, en la fecha y horario señalado por el docente tutor, con una duración aproximada de entre 1 y 2 horas.

## 2.4. Ejemplo de caso de estudio

Un ejemplo que contiene un texto acorde a un caso de estudio, se encuentra disponible en el Anexo 01. Para su análisis y resolución se requiere que Ud. haya revisado la documentación básica y complementaria que se propone en la presente guía. Algunos subtemas a considerar son:

- Terminología básica de la ingeniería del software.
- Metodología y procesos de desarrollo de software.
- Requerimientos de software.
  - Análisis de requerimientos.
  - Captura y especificación de requerimientos.
  - Documentación de requerimientos.
  - Casos de uso.
  - Validación de requerimientos.

- Modelado de software.
  - Documentación y diseño arquitectónico utilizando UML.
- Arquitectura de software
  - Proceso de definición y diseño de una arquitectura de software.
  - Estilos, patrones arquitectónicos y de diseño.
- Implementación de software.
  - Infraestructura on-premise y cloud.
- Pruebas y aseguramiento de calidad del software.
- Definir, planificar y controlar proyectos de TI.
  - Fases y actividades para la gestión de proyectos.
- Elaborar soluciones alternativas de TIC para la mejora de procesos empresariales.
  - Planificación de proyectos.
  - Estructura desagregada del trabajo (WBS).
  - Estimación de costos y tiempo, elaboración de cronogramas.
  - Monitoreo y control de proyectos.
  - Gestión de cambios.
  - Gestión de la calidad.
  - Gestión de recursos humanos.
  - Comunicaciones del proyecto.

No olvide que el éxito de cada taller está en que pueda complementar el estudio de los conceptos y su aplicación práctica conjuntamente con el profesor/tutor. Además, le invitamos a que pueda desarrollar las actividades académicas planificadas en este primer taller, si aún no lo ha finalizado es el momento antes de continuar con nuestro estudio.

Espero que con los conocimientos adquiridos hasta el momento y con base en el ejemplo de caso de estudio identifique las necesidades de los clientes, documente los requisitos y proponga una solución que desde el punto de vista de diseño y documentación arquitectónica servirá para exponer a las partes interesadas. ¡Buena suerte!



¿Qué le pareció el taller 1 donde se recordó y estudió los conceptos y su aplicación práctica para proponer una solución y documentar una arquitectura de software? Esperamos que conforme avancemos el estudio de los conceptos y su aplicación práctica refrescar aquellos conceptos que todo Ingeniero en Tecnologías de la Información debe conocer. Es momento de continuar con el segundo taller, recuerde que cada taller requiere que complemente los temas y subtemas que se proponen.

### Unidad 3. Taller: Arquitectura empresarial

---

Este taller tiene como objetivo que los estudiantes conozcan y analicen los conceptos y terminología relacionada con la Arquitectura Empresarial, su contexto, frameworks como TOGAF, herramientas y lenguajes de modelado como Archimate, de tal manera que usted tenga la capacidad para proponer, diseñar y desarrollar soluciones que integren el negocio y las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación).

#### 3.1. Estructura del taller

##### Temáticas de asignaturas

El desarrollo del presente taller requiere que revise los conceptos principales de asignaturas abordadas en el transcurso de la carrera, estas son:

- Planificación estratégica y sistemas de calidad empresarial.
- Arquitectura empresarial.
- Organización y administración de infraestructura de TI.
- Gobernanza de tecnologías de la información.
- Proyectos de tecnologías de la información.

Adicionalmente a ello, en el EVA se publicarán otras temáticas complementarias que se contemplen para el desarrollo del taller.

## Material bibliográfico sugerido:

Las referencias bibliográficas base para el desarrollo del taller se detallan seguidamente:

- Torres, Y., Cabrera, A. (2019). *Gestión de Tecnologías de Información*. Loja: Universidad Técnica Particular de Loja.
- OpenGroup. (2018). TOGAF® 9.2. The Open Group.
- Bernard, S. (2012). *An Introduction to Enterprise Architecture*. Bloomington: AuthorHouse.
- Greefhorst, D, Proper, E. (2011). *Architecture principles: the cornerstones of enterprise architecture*, First Edition, Springer.

El material bibliográfico, ejemplos prácticos, uso del framework y herramientas requeridas en el taller los encontrará en el EVA.

### 3.2. Desarrollo del taller

El presente taller tiene por objetivo afianzar las bases conceptuales necesarias para el desarrollo de Arquitectura empresarial en las organizaciones con base en frameworks o marcos reconocidos en el medio.

Las actividades teórico–prácticas enmarcadas en el dominio de Arquitectura Empresarial y que deben cumplirse en este taller son:

- Revisar la documentación del taller publicado en el EVA.
- Complementar el estudio de los conceptos que le permitan el desarrollo de los estudios de caso, con material disponible en la Web.
- Participar de las videocolaboraciones planificadas dentro del taller.
- Desarrollar todas las actividades síncronas y asíncronas planificadas durante el taller.

Luego de cumplir con todas las actividades planificadas del taller se deben medir los conocimientos adquiridos por cada estudiante mediante una evaluación, la misma que se explicará en el siguiente apartado.

### 3.3. Evaluación del taller

La evaluación del taller de Arquitectura empresarial consiste en analizar un caso de estudio alineado al mismo y dar respuesta a las preguntas que se



proponen en la evaluación teórica. Los tipos de preguntas y respuestas que incluyen la evaluación teórica del taller pueden ser cerradas (dicotómicas o de selección múltiple) o abiertas (de análisis y ensayo).

La evaluación del taller se aplicará según los lineamientos de la UTPL, en la fecha y horario señalado por el docente tutor, con una duración aproximada de entre 1 y 2 horas.

### 3.4. Ejemplo de caso de estudio

Un ejemplo que contiene un texto acorde a un caso de estudio, se encuentra disponible en el Anexo 01. Para su análisis y resolución se requiere que Ud. haya revisado la documentación básica y complementaria que se propone en la presente guía. Algunos subtemas a considerar son:

- Comprender y explicar los elementos que son parte del ISO/IEC/IEEE 42010: Puntos de vista, vistas y modelos de arquitectura.
- Entender las diferencias de los marcos de trabajo de arquitectura empresarial Zachman, MODAF, TOGAF.
- Utilizar Archimate para realizar diseños de situación actual y futura de la organización.
- Utilizar Archimate para representar la arquitectura de negocio, arquitectura de aplicaciones y arquitectura tecnológica.
- Describir los componentes de la arquitectura de negocio, de aplicaciones y tecnológica con base en un estudio de caso.

Hemos cubierto el estudio de las unidades planificadas para este primer bimestre. ¿Cómo ha resultado el estudio de cada una de las unidades hasta el momento?, me imagino un poco cansado, estresante y con la dificultad normal que exige una Ingeniería. Pero bueno, conforme vaya asociando los conceptos teóricos con la práctica, recordando los conceptos y usando algunas de las herramientas, su desarrollo resultará comprensible, ya que la idea de utilizar un vocabulario común, estereotipos, nomenclatura definida y estandarizada, para representar formalmente una solución a un problema, en este caso de software. Recuerde que los frameworks y estándares están definidos y es responsabilidad de los Ingenieros de Software, quienes con

un rol definido dentro de un proyecto de software, son los encargados del análisis, diseño y construcción de software.

Esperamos y le invitamos a desarrollar las actividades que se planifican durante este Primer Bimestre, las cuales son formativas, sumativas (calificadas) a lo largo de su preparación y auto-aprendizaje. Dichas actividades planificadas son foro, video colaboraciones y actividades planificadas por cada taller que se han configurado en la plataforma académica virtual (EVA).

Si aún existen dudas por favor revise la bibliografía base y complementaria disponible en la web y/o contacte con su docente/tutor a través de los distintos medios como correo electrónico, plataforma académica virtual (EVA) o línea telefónica.



### **Semana 11 a 16**

---

Al iniciar este Segundo Bimestre, es necesario tener claro los conceptos y técnicas de análisis, haciendo uso de una metodología y siguiendo un proceso de desarrollo de software acorde a un contexto dado. Ampliemos y reforcemos la parte teórica y práctica que le ayudarán en el tema de proponer el diseño y construcción de una solución de software. Si aún existen dudas por favor revise la bibliografía básica y complementaria o contacte con su docente/tutor a través de los distintos medios como correo electrónico, plataforma virtual (EVA) o línea telefónica.

## **Unidad 4. Taller: Desarrollo de aplicaciones empresariales**

---

A través del presente taller se espera que los estudiantes conozcan y refuercen los conocimientos que le permitan analizar y utilizar buenas prácticas para el desarrollo de soluciones empresariales usando tecnologías emergentes (web, móviles, servicios, microservicios). Recordar que cuando se construye una aplicación empresarial se requiere utilizar metodologías de desarrollo, patrones arquitectónicos, bases de datos relacionales y no relaciones y buenas prácticas en cuanto a front-end y back-end.

## 4.1. Estructura del taller

### Temáticas de asignaturas

El presente taller se basa en un conjunto de asignaturas y temáticas abordadas en el transcurso de la carrera, estas son:

- Ingeniería de requisitos.
- Metodologías de desarrollo.
- Desarrollo web.
- Itinerario(s) Desarrollo, Gestión de la calidad del software.
- Administración de base de datos.

Adicional a ello, en el EVA se publicarán otras temáticas complementarias que se contemple para el desarrollo del taller.

### Material bibliográfico sugerido

Las referencias bibliográficas base para el desarrollo del taller se detallan seguidamente:

- Schwaber, K. & Sutherland, J. (2017). *The Scrum Guide: The Definitive Rules of the Game*. Scrum.Org
- Silberschatz, A., Korth, H., Sudarshan, S. (2014). *Fundamentos de Bases de Datos* (6a. ed.). Madrid: McGraw-Hill.
- Encalada, E. (2017). *Guía didáctica de Base de Datos Avanzada*. Loja, Ecuador: EdiLoja.
- Coronel, C., Morris, S., Rob, P. (2011). *Bases de Datos, Diseño, Implementación y Administración* (9a. ed.). México: Cengage Learning.
- Elmasri, R. y Navathe, S. (2016). *Fundamentals of Database Systems* (7a. ed.). Hoboken: Pearson.

El material bibliográfico utilizado en el taller y recursos educativos adicionales los encontrarán en el EVA.

## 4.2. Desarrollo del taller

El presente taller tiene por objetivo afianzar las bases conceptuales necesarias para el desarrollo de aplicaciones web con interacción de bases de datos, cumpliendo normas y estándares de desarrollo.

Las actividades teórico-prácticas enmarcadas en el desarrollo web y base de datos que deben cumplirse en este taller son:

- Revisar la documentación del taller publicado en el EVA.
- Complementar el estudio de los conceptos que le permitan el desarrollo de los estudios de caso, con material disponible en la Web.
- Participar de las videocolaboraciones planificadas dentro del taller.
- Desarrollar todas las actividades síncronas y asíncronas planificadas durante el taller.

Luego de cumplir con todas las actividades planificadas del taller se deben medir los conocimientos adquiridos por cada estudiante mediante una evaluación, la misma que se explicará en el siguiente apartado.

### **4.3. Evaluación del taller**

La evaluación del taller “Desarrollo de aplicaciones empresariales” consiste en analizar y estudiar un caso de estudio alineado al mismo y dar respuesta a las preguntas, sean estas, cerradas (preguntas dicotómicas o de selección múltiple) o abiertas (preguntas de ensayo).

La evaluación del taller se aplicará según los lineamientos de la UTPL, en la fecha y horario señalado por el docente tutor, con una duración aproximada de entre 1 y 2 horas.

### **4.4. Ejemplo de caso práctico**

El desarrollo del caso práctico donde se aplica el desarrollo de aplicaciones empresariales y base de datos relacionales se encuentra en el Anexo 02. Para el desarrollo del caso práctico en temas de programación es necesario que el estudiante conozca el uso de estructuras de datos, algoritmos y programación de aplicaciones web, móviles o servicios. Como sugerencia se requiere conocer programación en cuanto a back-end y front-end y entre otros temas:

- Lenguaje de programación: Java o PHP a nivel intermedio.

Incluye:

- Estructuras de datos y sentencias de control y repetitivas.
- Clases y programación orientada a objetos.
- Persistencia de datos: ORM
- Framework JPA (API, web services, Rest)
- API JERSEY
- Entorno de programación: Netbeans 7 o superior
- JDK 6 o superior
- PHP
- Sublime Text 3.0 o superior como editor de PHP.
- Patrones de diseño, estilo arquitectónicos, patrones arquitectónicos

El ejercicio práctico que se proponen en el taller 3, requieren que haga uso de bases de datos relacionales, una herramienta se conoce como MySql Community Edition, puede descargarse la versión 5.6 o superior de XAMPP la cual incluye PHP, Apache y Mysql; para el modelado puede utilizar SQL Developer, Toad for Mysql, WorkBench o la que Ud. considere adecuada; lo que debe aplicar está enfocado en los siguientes tópicos:

- Modelo Relacional.
- SQL – Manipulación de datos.
- SQL–Definición de datos.
- Metodología: Diseño conceptual de la base de datos.
- Metodología: Diseño lógico de la base de datos.
- Normalización.
- Metodología: diseño físico de bases de datos relacionales.
- Metodología: monitorización y optimización del sistema final.
- Seguridad.
- Gestión de Transacciones.

¡Muy bien!, hemos completado el estudio en lo referente a la asignatura de Prácticum 4.1: Examen Complexivo dentro del presente periodo académico. Para apoyar a su comprensión y aprendizaje se han seleccionado e incluido una serie de conceptos básicos y necesarios que esperamos sirvan como apoyo al momento de analizar, diseñar y proponer una solución que de forma documentada (textual y gráfica) pueda ser presentada ante un tribunal formado por un grupo de docentes.

La finalidad de examen complejo y del desarrollo de los talleres, es que usted dentro de un proyecto software adopte el rol de analista, desarrollador,

arquitecto de soluciones, analista de negocio u otro con lo cual tenga la capacidad para proponer y construir un producto de software. Recordarle que como herramientas para el desarrollo del estudio de caso se propone utilizar las disponibles en el Laboratorio Virtual UTPL, entre ellas *Enterprise Architect, Java, PHP, MySQL*. En examen complejo es primordial conocer algunos tips, técnicas y buenas prácticas para análisis, diseño, construcción y pruebas de una solución de software y tener en cuenta las fases del ciclo de vida de desarrollo de software y fases para la gestión de un proyecto de software haciendo uso de metodologías de desarrollo ágiles y plataformas y tecnologías emergentes.

La práctica y experiencia que usted tenga y que ha adquirido dentro del ámbito profesional donde se desenvuelve actualmente, le ayudará a decidir sobre el uso o conveniencia de una o varias soluciones ante un problema que se resuelve con software. Hasta el momento y con ayuda de las temáticas estudiadas en cada taller en el primer y segundo bimestre Ud. debe estar en capacidad de responder a la parte teórica que exige el examen complejo y diseñar, construir e implementar una solución documentada y estandarizada ante un problema. Haciendo uso para ello de técnicas, estrategias y técnicas para analizar, diseñar y proponer una solución que desde el punto de vista de ingeniería sirva como insumo a los desarrolladores que implementan la solución.

Finalmente, le invitamos a desarrollar las actividades que se planifican durante el periodo académico tales como: foro, chat, cuestionarios y autoevaluaciones con lo cual ampliará y evaluará sus conocimientos y será de gran ayuda para su evaluación presencial.



---

## 4. Referencias bibliográficas

---

### 4.1. Básica

Guamán, D. Benítez, S. (2021). *Guía Didáctica de Examen Complexivo*. Loja, Ecuador: Ediloja.

El propósito de esta guía es presentar una recopilación de temas que han sido previamente cursados por los estudiantes durante la carrera universitaria. La información presentada guiará a los estudiantes en la revisión esquematizada de los contenidos y complementará la bibliografía proporcionada.

### 4.2. Complementaria

CES (2020). Reglamento de régimen académico. Reformado mediante RPC-SO-08-No.111-2019.



## 5. Anexos

### Anexo 1. Caso práctico: Arquitectura de software y arquitectura empresarial

La Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) en lo relacionado con la línea estratégica de tecnología, uno de los requerimientos consiste en Implantar un *“Sistema para consulta de resultados de notas en dispositivos móviles y a través de un IVR (Interactive Voice Response)”*; las personas que pueden acceder a este servicio son personas de Pregrado Modalidad Abierta y a Distancia, estudiantes de Modalidad Presencial y estudiantes de Postgrado en la Modalidad Abierta.

Para que cualquier estudiante de una modalidad y tipo de estudios pueda acceder a realizar el proceso de Consulta de notas se debe tener en consideración los siguientes aspectos:

#### 1. Proceso de generación de pin de acceso

Cuando las personas se matriculan en un programa en cualquiera de las Modalidades de Estudio que oferta la UTPL, se procede a generar en el Sistema Académico un PIN de acceso, el mismo que es numérico y es único para cada estudiante, se consideran aspectos técnicos y de seguridad para tratar de evitar vulnerar o recuperar dichas claves, esto se realiza a través de un proceso técnico de procedimientos almacenados en el ámbito de base de datos.

Una vez que el estudiante se ha matriculado en un programa académico en cualquiera de las modalidades de estudio, el PIN generado es enviado al correo electrónico registrado por la persona. En caso de pérdida u olvido del PIN de acceso deberá enviar un correo electrónico a soporte@utpl.edu.ec para volver a generar y enviar el PIN.



## 2. Proceso de validación al servicio de consulta de notas

Para poder acceder a utilizar el servicio de consulta de notas (SOA *WebService de Consulta*), el estudiante debe registrar una matrícula en el Sistema Académico en el presente periodo académico.

En caso de que el estudiante no tenga matrícula en el presente periodo académico no puede realizar la consulta de notas, puesto que el servicio de IVR tiene un costo por parte de la telefónica para realizar las consultas.

La persona deberá ingresar su identificación seguida del símbolo numeral(#) seguido el número PIN y el símbolo de porcentaje(%) en el WebService para tener acceso al servicio de consulta de notas.

Ud. debe considerar las restricciones y condiciones que tendrá el servicio web.

## 3. Proceso de consulta de notas

La persona cuyo proceso de validación sea exitoso con base en el ingreso de los parámetros que Ud. considere adecuado, podrá seleccionar de un menú de opciones: 1. *Pregrado Clásica*, 2. *Pregrado Distancia*, 3. *Postgrado Distancia*.

Si el estudiante selecciona Opción 1, el servicio deberá considerar si tiene notas registradas en los casilleros de Bimestre 1 sobre 20, Bimestre 2 sobre 20 y Final sobre 40.

Si el estudiante selecciona Opción 2, el servicio deberá considerar si tiene notas registradas en los casilleros de TrabajoDistBim1 sobre 6, EvalPresBim1 sobre 14, Bim1 sobre 20, TrabajoDistBim2 sobre 6, EvalPresBim2 sobre 14, Bim2 sobre 20.

Si el estudiante selecciona Opción 3, el servicio deberá considerar si tiene notas registradas en los casilleros de TrabajoDistBim1 sobre 30, EvalPresBim1 sobre 70, Bim1 sobre 100, TrabajoDistBim2 sobre 30, EvalPresBim2 sobre 70, Bim2 sobre 100.

En caso de que no tenga notas registradas en alguno de los casilleros, debe ubicar un carácter adecuado que pueda ser visualizado y leído por el IVR.

Dependiendo de la opción seleccionada, la aplicación móvil deberá desplegar de forma visual el menú correspondiente acorde a lo seleccionado. En el caso del IVR la persona debe ir seleccionando las opciones y escuchando las instrucciones a través de la línea telefónica.

Tanto la aplicación móvil como el IVR consumirán, a través de servicios web, la información para ser visualizada y hablada acorde al dispositivo.

### **3.1. Restricciones del proceso de consultas**

El proceso de consulta de notas debe ser secuencial, es decir si un estudiante está matriculado en Pregrado Modalidad Clásica y Distancia deberá realizar dos procesos de consulta, puesto que los esquemas de evaluación son diferentes; así mismo pasa si se encuentra matriculado en Postgrado Distancia.

## **4. Proceso de reportes del sistema**

Como parte del proceso de auditoría y control, se debe realizar un reporte el mismo que exponga como columnas el número de accesos y consumo de información clasificado por: id, tipo de consumo (móvil o IVR), fecha de acceso, hora de acceso, hora de salida, tipo de estudio de persona (pregrado clásica, pregrado distancia, postgrado distancia). El reporte debe exportarse en Excel y Pdf.

## **ASPECTOS A CONSIDERAR PARA EL DESARROLLO DEL CASO**

**De las funciones del sistema académico:** Matrícula, Generación de pin, Despliegue de reportes, Modalidades de estudio, Tipos de estudio, Periodo académico, Personas.

**De las funciones del servicio notas:** Consulta de notas.

**Base de Datos:** Tablas, Vistas, Stored procedures.

**IVR:** funcionamiento a través de la línea telefónica, solamente hace uso de números.

## **ASPECTOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto debe desarrollarse en el contexto de las siguientes limitaciones:

**Presupuesto:** \$300.000 (25% del total de \$1,2 millones de presupuesto; parte de software solamente).

**Tiempo estimado:** 12 meses.

### De la gestión del proyecto

- Acta de constitución del proyecto.
- Plan de Recursos.
- WBS (Se encuentra dentro del Acta de Constitución).

*Descripción del WBS (Se lo puede realizar en Project o Excel).*

- Componentes o paquetes.
- Entregables.
- Recursos.
- Hitos.
- Tiempo.
- Costos.

### De la planeación del desarrollo de software

#### Fase de análisis

- Diagrama de contexto.
- Identificación de requerimientos funcionales.
  - Código.
  - Nombre/Título.
  - Descripción.
- Identificación de requerimientos no funcionales.
  - Código.
  - Nombre/Título.
  - Descripción.
- Identificación de atributos de calidad.
  - Código.
  - Nombre/Título.
  - Descripción.
  - Requerimiento referencia.

- Modelado de requerimientos.
  - Diagrama de casos de uso.
- Identificación de entidades.
- Diagrama de clases (modelado, relaciones, multiplicidad).

### **Fase de diseño**

- Diagrama de componentes.
- Diagrama de despliegue.
- Diagrama arquitectónico.

### **Parte práctica Arquitectura de software**

- Proponga una clasificación de los requisitos funcionales y no funcionales a implementar en la propuesta de diseño arquitectónico.
- Diseño y documentación de una arquitectura de Software usando el modelo 4+1.
- Diseñe una arquitectura lógica y física que explique su propuesta.
- Uso de herramienta Enterprise Architect (Laboratorio Virtual).

### **Parte práctica Arquitectura empresarial**

- Diseño y documentación de la arquitectura de negocio, de aplicaciones y tecnológica usando el framework TOGAF.
- Uso del lenguaje de modelado Archimate (Laboratorio Virtual).

## Anexo 2. Caso práctico: Desarrollo de aplicaciones empresariales

### (Bases de datos y programación)

LAN Airlines requiere implementar nuevas funcionalidades a su software base, estas funcionalidades deben ser utilizadas por el personal de ventas y reservaciones conociendo que el horario en que el Airbus LAN 433 con destino a Loja operará de lunes a domingo en la ruta UIO–LOH (Quito-Loja) en el horario de 05h45 AM y de LOH–UIO (Loja-Quito) a las 16h00.

La capacidad máxima del AIRBUS 433 es de 100 pasajeros, los asientos se encuentran distribuidos dos a la izquierda y dos a la derecha. Las filas de la 1 hasta la 25 son clasificados como Primera Clase, las restantes son Clase Económica. El costo de un boleto solo en la ruta de ida en asientos de primera clase es de \$120 + IVA y en clase económica es de \$50 + IVA. En caso de ida y vuelta o round trip el costo tiene un descuento del 10% del costo inicial.

Un cliente puede comprar un boleto a través de dos medios. De forma presencial, acercándose a las oficinas de LAN ubicadas en las distintas ciudades de Ecuador o en las terminales aéreas y de forma online a través de la página web de LAN. Un cliente solamente puede comprar boletos que incluyan de 1 a 5 asientos y puede seleccionar si desea pasillo o ventana.

La funcionalidad del sistema deberá indicar cuando un asiento en la ruta y en la fecha seleccionada se encuentra libre u ocupado. Si está libre puede realizar la compra del boleto, de lo contrario no podrá seleccionar dicho boleto. Cada asiento debe ser vendido a una persona; para el proceso de compra la persona deberá ingresar su identificación y nombres completos como datos a registrar para la compra, así como datos adicionales que Ud. como analista y desarrollador considere necesarios.

El sistema deberá tener una interfaz gráfica para realizar la compra y visualizar la disponibilidad de asientos en las fechas indicadas para poder realizar la compra. Tome en cuenta que un cliente puede devolver uno o muchos boletos que haya comprado, como restricción no se hará devolución de dinero; al momento de realizar esto el asiento o asientos quedan disponibles siempre y cuando el boleto sea devuelto 2 días antes de la fecha de vuelo y que dichas devoluciones deben tener el rastro o registro respectivo.

Ud. como Analista y Desarrollador de Software debe crear la mejor solución para solventar este requerimiento, para ello se requiere lo siguiente:

Como parte del Caso práctico, en lo relacionado con Base de Datos se sugiere desarrollar:

- Diagrama de clases.
- Diagrama Entidad–Relación.
  - Entidades, atributos, relaciones, claves primarias, claves foráneas, cardinalidad, índices, triggers, catálogos, entre otros
- Creación del SQL con el modelo físico de la base de datos.
- Stored procedures (procedimientos almacenados) a utilizar en Programación donde se ubiquen las sentencias SQL correspondientes.

Como parte del caso práctico, en lo relacionado con codificación utilizando lenguajes de programación en cuanto a back-end y front-end se sugiere:

- Construir la estructura lógica de la solución utilizando un estilo o patrón arquitectónico o de diseño. Se sugiere MVC (Modelo, Vista, Controlador)
- Interacción del Modelo de Base de datos propuesto con la solución software que Ud. proponga utilizando el lenguaje de programación que seleccione.
- Integración de stored procedures (procedimientos almacenados) con la capa de datos, persistencia (JPA) o con el modelo de la solución software.
- Pruebas unitarias, de integración y validación de la GUI de la solución software.