

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

**“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN INTEGRAL DEL
DOCENTE PARA OBTENER RESULTADOS DE SU DESEMPEÑO EN LAS
DIFERENTES ÁREAS SUSTANTIVAS DEL INSTITUTO SUPERIOR
TECNOLÓGICO GUAYAQUIL”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del título de:

MAGISTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL

Autor:

ING. LUIS ENRIQUE PÉREZ LÓPEZ

Guayaquil – Ecuador

Año: 2020

AGRADECIMIENTO

Le doy gracias a Dios por darme la oportunidad de llegar a cumplir mis metas académicas, en segundo agradezco a mis padres por todo el apoyo incondicional y la confianza brindada en mí, siempre dándome ánimos para seguir adelante y cumplir mis objetivos sin importar las diversas adversidades de la vida.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Luis Pérez', is centered on a light gray rectangular background.

DEDICATORIA

El presente proyecto de titulación
va dedicado a mi madre Liz
Malena López por su constante
impulso a mi crecimiento
profesional y académico.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



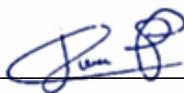
MGS. LENÍN EDUARDO FREIRE COBO

COORDINADOR MSIG / MSIA



MGS. LENÍN EDUARDO FREIRE COBO

DIRECTOR DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN



MGS. JUAN CARLOS GARCIA

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

RESUMEN

El presente proyecto de titulación busca brindar una herramienta tecnológica al Instituto Superior Tecnológico Superior Guayaquil que sirva de apoyo a la realización de su proceso de evaluación integral docente.

Capítulo 1, se analizaron los antecedentes, se hizo una descripción del problema recalcando el tiempo de demora en la entrega de los resultados de evaluación y se planteó una solución tecnológica usando un framework de desarrollo web. Se revisan los objetivos específicos y se propone una metodología para el desarrollo de este proyecto.

Capítulo 2, compuesto por el marco teórico, en vista de que la solución será una aplicación web vamos a revisar diferentes tecnologías y conceptos que se deben de tener a consideración al momento de desarrollar aplicaciones web, a su vez se revisarán herramientas de desarrollo que colaboren y ayuden a al momento de codificar.

Capítulo 3, se detalla la situación actual del instituto su ubicación, se describe al personal y sus principales actividades. Se realiza un levantamiento de información para obtener requerimientos funcionales y levantar el proceso de evaluación docente que están usando actualmente por último se delimita el proyecto definiendo un alcance.

Capítulo 4, se realiza un análisis de los requerimientos levantados en el capítulo previo, se plantea una solución buscando cumplir todos los estándares y requerimientos obtenidos, se define una arquitectura robusta capaz de soportar alta demanda y se plantea un plan de trabajo para 4 meses.

Capítulo 5, se crea un ambiente de desarrollo web usando herramientas de código abierto, se desarrolla los dos modelos principales que contendrá el proyecto y se realiza toda la configuración para poner el proyecto en producción en un ambiente IaaS.

Capítulo 6, se obtiene un informe general de la solución detallando todas sus funcionalidades, se revisa los resultados de la evaluación docente y a su vez los resultados del rendimiento del sistema, para culminar se realiza un análisis para propuestas de mejoras a futuro

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	ii
DEDICATORIA	iii
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	iv
RESUMEN.....	v
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
INTRODUCCIÓN	xiv
CAPÍTULO 1	1
GENERALIDADES	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Descripción del problema	2
1.3 Solución propuesta	4
1.4 Objetivo general.....	9
1.5 Objetivos específicos.....	9
1.6 Metodología	10

CAPÍTULO 2	11
MARCO TEÓRICO	11
2.1 Herramientas de desarrollo web	11
2.2 Metodología de desarrollo	14
2.3 Infraestructura como servicio	16
CAPÍTULO 3	18
DEFINICIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS	18
3.1. Definición de la situación actual.....	18
3.2. Levantamiento de Requerimientos Funcionales	21
3.3. Levantamiento de información del proceso de evaluación	24
3.4. Alcance del Proyecto	33
CAPÍTULO 4	35
ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN	35
4.1. Análisis de requerimientos.....	35
4.2. Diseño de la solución.....	40
4.3. Arquitectura	42
4.4. Plan de trabajo.....	44

CAPÍTULO 5	46
DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN	46
5.1. Ambiente de desarrollo	46
5.2. Desarrollo de módulo de Recursos Humanos	52
5.3. Desarrollo de módulo de Evaluación	59
5.4. Pruebas de aceptación	65
5.5. Implementación en IaaS	67
CAPÍTULO 6	75
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	75
6.1 Informe de la solución.....	75
6.2 Resultados del Sistema	78
6.3 Resultados de evaluación docente	79
6.4 Análisis de mejoras.....	80
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	82
BIBLIOGRAFÍA	85
GLOSARIO	88
ANEXOS	94

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 PORCENTAJES DE EVALUACIÓN	22
TABLA 2 ACTORES.....	25
TABLA 3 ROLES DEL SISTEMA	36
TABLA 4 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	45
TABLA 5 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN	65
TABLA 6 CARACTERÍSTICAS DE VPS EN CONTABO	68

ÍNDICE DE GRÁFICOS

FIGURA 1.1 ARQUITECTURA ODOO	5
FIGURA 1.2 MODELO VISTA CONTROLADOR	6
FIGURA 1.3 DISTRIBUCIÓN DE MÓDULOS.....	8
FIGURA 3.1 PERFILES DOCENTES	19
FIGURA 3.2 MODELO DESCRIPTIVO	30
FIGURA 3.3 SUBPROCESO PREPARACIÓN DE EVALUACIONES	31
FIGURA 3.4 SUBPROCESO CALCULO DE RESULTADOS	32
FIGURA 4.1 ARQUITECTURA COMPLETA	43
FIGURA 5.1 INSTALACIÓN PGADMIN III	47
FIGURA 5.2 CREACIÓN DE USUARIO POSTGRESQL	48
FIGURA 5.3 NUEVO PROYECTO ODOO	49
FIGURA 5.4 CLONAR ODOO A NUESTRO PROYECTO.....	50
FIGURA 5.5 ARCHIVO DE CONFIGURACIÓN.....	51
FIGURA 5.6 CONFIGURACIÓN DE EJECUCIÓN	52
FIGURA 5.7 MODELOS DEL MÓDULO RECURSOS HUMANOS	53
FIGURA 5.8 MODELO RESPARTNER	54
FIGURA 5.9 VISTAS DEL MÓDULO RECURSOS HUMANOS	56
FIGURA 5.10 VISTA FORMULARIO MI PERFIL DOCENTE	57
FIGURA 5.11 ASISTENTES DEL MÓDULO RECURSOS HUMANOS.....	58

FIGURA 5.12 SEGURIDAD DEL MÓDULO RECURSOS HUMANOS.....	59
FIGURA 5.13 MODELOS DEL MÓDULO DE EVALUACIÓN	60
FIGURA 5.14 VISTAS DEL MÓDULO DE EVALUACIÓN	61
FIGURA 5.15 ASISTENTES DEL MÓDULO DE EVALUACIÓN.....	63
FIGURA 5.16 REPORTES DEL MÓDULO DE EVALUACIÓN.....	64
FIGURA 5.17 CONEXIÓN PUTTY AL SERVIDOR.....	69
FIGURA 5.18 COMANDOS DE INSTALACIÓN ODOO SERVER.....	70
FIGURA 5.19 ARCHIVO DE CONFIGURACIÓN ODOO.....	72
FIGURA 5.20 SERVICIO DEL SISTEMA PARA EJECUTAR ODOO	73
FIGURA 6.1 PANTALLA DE INICIO.....	75
FIGURA 6.2 PERFIL DEL DOCENTE	76
FIGURA 6.3 EVALUACIONES POR USUARIOS.....	77
FIGURA 6.4 RESULTADO POR DOCENTE	80

INTRODUCCIÓN

El proceso de evaluación integral docente es uno de los más importantes del Instituto Superior Tecnológico Guayaquil, este asegura una retroalimentación de la calidad de la enseñanza impartida por el personal académico y de las diferentes actividades de gestión e investigación.

Para que este proceso es necesario realizar una gran cantidad de encuestas a los estudiantes, docentes y directivos, el instituto al no poseer un sistema informático que permita la realización de encuestas masivas y procesamiento de resultado ha tenido muchas dificultades para completar este proceso a cabalidad, con muchas inconsistencias en el cálculo del desempeño docente y sobrecargando de tareas a los gestores encargados de este proceso.

En este trabajo de titulación se va a realizar la implementación de un sistema integral de evaluación docente, cumpliendo con todos los lineamientos dispuestos por los organismos de control, asegurando transparencia en el cálculo de resultados, reduciendo carga laboral para los gestores y brindando accesibilidad a la plataforma tanto a docentes como a estudiantes.

Se va a desarrollar una aplicación web usando el framework OdoO el cual cuenta con un potente ORM escrito en Python que usa como base de datos Postgresql, una de las ventajas de este framework es el rápido desarrollo de módulos y su fácil creación de interfaces gráficas a través de archivos XML. Todas estas tecnologías son de código abierto con una buena documentación en la red, muy fácil de aprender y se pueden desplegar sobre diversas distribuciones de Linux

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1 Antecedentes

El Instituto Superior Tecnológico Guayaquil es una institución de educación superior pública ubicada en la ciudad de Guayaquil, cuenta con cuatro 4 Carreras de tecnología siendo la Tecnología Superior en Desarrollo de Software una de sus principales con un mayor número de estudiantes. Su personal académico está compuesto por 150 docentes distribuidos en jordanas laborales de medio tiempo y tiempo completo.

La Constitución Política de la República indica en su artículo 73 que se regulará la carrera docente en todos sus niveles en base a la evaluación del desempeño.

La Ley Orgánica de la Educación Superior dispone en su artículo 151 que todos los docentes deberán someterse a una evaluación integral periódica, uno de los parámetros de la evaluación debe ser la realizada por los

estudiantes, de acuerdo a estos resultados los docentes pueden ser removidos de sus cargos mientras se cumpla el debido proceso y se cumpla el reglamento del Sistema de Educación Superior.

El Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior en el Artículo 84 define que el personal académico de instituciones de educación superior, públicas y privadas será sometido a la evaluación integral de desempeño que cubre las actividades administrativas, de docencia e investigación.

Con estos antecedentes, el Instituto Superior Tecnológico Guayaquil se vio con la necesidad de realizar una evaluación integral a todos los docentes de su planta.

1.2 Descripción del problema

El Instituto Superior Tecnológico Guayaquil se encuentra con la necesidad de desarrollar varios aplicativos para la gestión y administración de todos sus recursos, el proceso de evaluación es uno de los más importantes de la institución, procedimiento mediante el cual, determinamos la calidad de enseñanza del cuerpo docente y el rendimiento en sus diferentes funciones

sustantivas. Con los resultados obtenidos de este proceso se puede realizar el plan de mejora continua, reforzando los puntos débiles de los docentes.

Uno de los grandes inconvenientes es la demora de la entrega de los resultados de las evaluaciones, por lo general, tardan de tres a cuatro meses después de haber culminado el ciclo académico, esto dificulta la realización del plan de capacitación por la corta brecha de tiempo que hay entre ciclos académicos. Unas dificultades adicionales que presenta este proceso es la gran cantidad de tareas manuales, se realiza un gran esfuerzo realizando la tabulación de los resultados en herramientas de ofimática, no se realizan las evaluaciones en todos los ámbitos necesarios para obtener un resultado íntegro del desempeño docente, e inclusive se suspenden horas de clases solo para cerciorarse de que los estudiantes realicen las evaluaciones.

El proceso de evaluación es un indicador fundamental para obtener una acreditación como institución superior, en caso de realizarlo de forma correcta y con absoluta transparencia puede afectar en la obtención de este, impidiendo que se cumpla con los objetivos estratégicos de la institución.

1.3 Solución propuesta

En la presente solución se desarrollará un sistema modular que permita la incorporación de nuevas funcionalidades a futuro sin causar mucho impacto.

Odoo Framework es una tecnología que nos permite desarrollar e implementar diferentes módulos de manera incremental bajo a una misma plataforma es la herramienta ideal para este proyecto puesto que esta codificado en Python uno de los lenguajes programación más cotizado en la actualidad y aplica los conceptos de RAD, el cual nos ahorra mucho tiempo al momento de realizar desarrollos a la medida como lo requiere el Instituto.

Arquitectura

El núcleo del sistema este compuesto por el Framework Odoo como se observa en la Figura 1.1 Arquitectura Odoo y sus módulos están escritos en Python. La funcionalidad de un módulo se expone a través de XML. Los módulos suelen utilizar el ORM de Odoo para conservar sus datos en una base de datos relacional (PostgreSQL). Los módulos pueden insertar datos en la base de datos durante la instalación proporcionando archivos XML, CSV o YML.

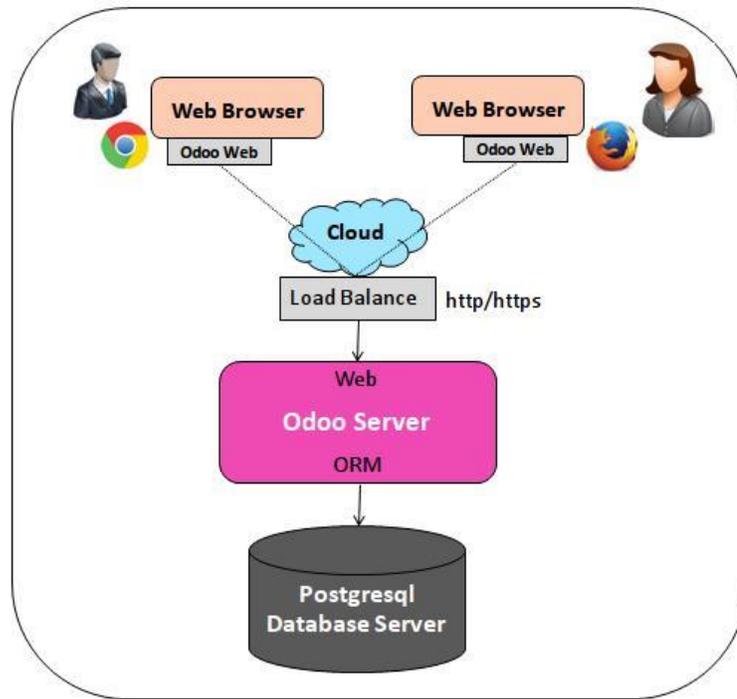


Figura 1.1 Arquitectura Odoo

Fuente: <https://tenthplanet.in/odoo/product/overview>

Base de datos Postgresql

El nivel de datos de Odoo es proporcionado por una base de datos relacional PostgreSQL. Si bien las consultas directas de SQL se pueden ejecutar desde los módulos de Odoo, la mayoría de los accesos a la base de datos relacional se realizan a través de la capa de mapeo relacional de objetos del servidor.

Las bases de datos contienen todos los datos de la aplicación y también la mayoría de los elementos de configuración del sistema. Tenga en cuenta que este servidor posiblemente se puede implementar utilizando bases de datos en clúster.

Odo Server

Odo proporciona un servidor de aplicaciones en el que se pueden construir aplicaciones comerciales específicas. También es un framework completo, que ofrece una gama de características para escribir esas aplicaciones. Las características más destacadas son un ORM flexible, una arquitectura MVC ver Figura 1.1Figura 1.2, modelos y vistas de datos extensibles, diferentes motores de informes, todos unidos en un marco coherente y accesible a la red.

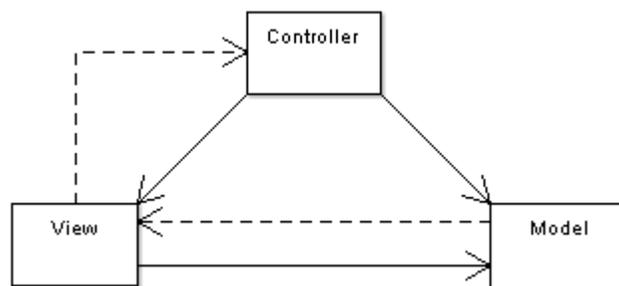


Figura 1.2 Modelo Vista Controlador

Fuente: https://doc.odoo.com/6.0/developer/1_3_oo_architecture/mvc/

Desde la perspectiva del desarrollador, el servidor actúa tanto como una biblioteca que brinda los beneficios anteriores al tiempo que oculta los detalles de bajo nivel, como una forma simple de instalar, configurar y ejecutar las aplicaciones escritas

Desarrollo

Odoo Framework viene con una serie de módulos base que incluyen funcionalidades esenciales para todo sistema de información entre ellas están la administración de usuarios y grupos, al ser un framework de código abierto existe una comunidad que desarrolla nuevos módulos conocida como OCA, todo el desarrollo se va a soportar a partir de estos módulos base observar Figura 1.3.

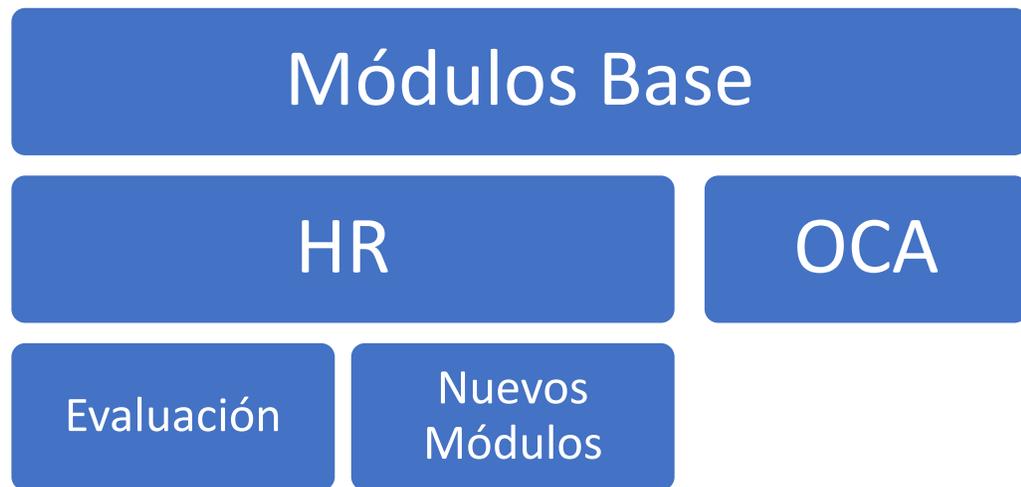


Figura 1.3 Distribución de módulos

Fuente: Enrique Pérez

En esta propuesta se va a implementar toda la arquitectura de este framework en la institución con el objetivo de que quede como sistema principal de recursos humanos, permitiendo agregar más características a futuro y además se desarrollara e implementara un módulo para cubrir las necesidades del proceso de evaluación docente.

Este sistema permitirá que los actores pueden realizar las evaluaciones desde cualquier sitio, accediendo de forma remota a través de un navegador web, además se podrá generar reportes de los docente y estudiantes que

tienen evaluaciones pendientes esto apoyara bastante a la gestoría de talento humano para impulsar la realización de las evaluaciones.

1.4 Objetivo general

Generar de forma automática los resultados de la evaluación del docente.

1.5 Objetivos específicos

- 1) Identificar un modelo de gestión y evaluación académica para establecer los requerimientos necesarios para el diseño de un sistema informático.
- 2) Desarrollar un módulo de evaluación al docente que permita evaluar el desempeño de su gestión académica y administrativa.
- 3) Implementar y medir el desempeño y funcionalidad del sistema para obtener los resultados esperados en los procesos de gestión y calidad educativa.

1.6 Metodología

Para el siguiente proyecto se va realizar una etapa de levantamiento de información donde vamos a empaparnos de todo el proceso actual de evaluación docente, luego se realizará un levantamiento de requerimientos funcionales del sistema para proceder a realizar un análisis de los mismo y estimar la duración del proyecto.

Para el desarrollo del sistema se usará una metodología ágil, en la cual se hará reuniones de retroalimentación con los interesados cada 3 semanas para observar los avances y posibles adaptaciones que se pueden ir dando durante el transcurso del proyecto.

Es muy importante contar con la participación de los gestores docentes actuales encargados del proceso de evaluación y con el gestor de infraestructura tecnológica que nos dará todas las directrices para poner el sistema en producción

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 Herramientas de desarrollo web

La web [1] es una corta descripción de World Wide Web, no es más que una serie de documentos a los que se denominan páginas web que son compartidas alrededor del mundo, los cuales muestran contenido como texto, botones, imágenes entre otros a través de un navegador web.

Cuando se está buscando un sitio web la mayoría de los navegadores reciben HTML y CSS desde el servidor web, el navegador web interpreta estos lenguajes y se visualiza la página web con un entorno amigable y entendible. La mayoría de los sitios web también incluyen contenido adicional como imágenes, audio, videos o animaciones, algunos sitios envían código JavaScript para mejorar el comportamiento del sitio web [2]. HTML es un lenguaje compuesto por palabras que se ubican dentro de corchetes angulares, estos son llamados elementos HTML o etiquetas

HTML, usualmente están compuestos por una etiqueta de apertura y una de cierre, mediante este lenguaje se define la estructura del documento web.

Los archivos CSS son los encargados de definir una serie de reglas de estilos, funciona mediante selectores que son los responsables de seleccionar los componentes dentro de un documento para aplicarle el estilo y formato mejorando la apariencia de los sitios web [3].

JavaScript es uno de los lenguajes de programación más populares en el mundo, ejecutando una gran cantidad de aplicaciones web muy complejas de negocios, compras, administración de procesos y más [4]. JavaScript está compuesto por tres partes principales, su núcleo ECMAScript que describe la sintaxis, tipos de datos, palabras claves, palabras reservadas, operadores y objetos. La segunda parte es el Document Object Model (DOM) que es una interfaz de programación para HTML donde el documento es representado en una estructura de árbol permitiendo a los desarrolladores la manipulación de los nodos y la tercera parte es el Browser Object Model (BOM) que permite la manipulación de la ventana del navegador.

En [5] se menciona que un framework de desarrollo web es un conjunto de componentes como librerías y clases que nos permite agilizar el proceso de desarrollo de software, reutilizando códigos existentes y aplicando buenas prácticas de programación.

Algunos frameworks [6] enfocados en la interfaz gráfica se ejecutan del lado del servidor, los cuales generan de forma automática JavaScript, CSS y HTML, para algunos estos ocasionan cuellos de botellas y problemas estructurales. Debido a las mejoras de los sitios web con AJAX y otras optimizaciones en los navegadores web, esta cultura de usar servidores pesados para generar HTML y todos sus recursos ha ido desapareciendo.

En este proyecto se va a realizar un desarrollo a partir del framework de OdoO por lo que seguiremos las instrucciones de [7] que explica como configurar el Sistema Operativo Ubuntu, instalar la base de datos Postgresql, todas las dependencias de Python, descargar el código fuente desde Github y realizar la correcta configuración para ejecutar OdoO.

Python es un lenguaje de programación de alto nivel y ampliamente usado a nivel mundial, su filosofía esta enfatizada en la fácil legibilidad del código y su sintaxis permite expresar a los programadores sus conceptos en pocas

líneas de código, esto no sería posible en otros lenguajes como en C o Java [8]

Ubuntu Linux es en la actualidad una de las distribuciones más populares de Linux a nivel mundial [9], es un sistema operativo totalmente libre diseñado para que pueda ser usado de forma fácil y sin restricciones por todos sus usuarios. Para aquellos que deseen ejecutar Ubuntu como un servidor para proveer servicios de aplicaciones web, FTP y otros, deben usar la versión de Ubuntu-Server, esta versión solo viene con la interfaz de línea de comandos con el objetivo de ganar eficiencia en el servidor, la mayoría de los proveedores PaaS ofrecen Ubuntu Server esa es una de las principales razones por la que en este proyecto se usara este sistema operativo para alojar y ejecutar el proyecto.

2.2 Metodología de desarrollo

Scrum [10] un marco de trabajo enfocado en la agilidad y en abordar problemas complejos sería lo ideal para el presente proyecto pero puesto que se necesita un equipo mínimo de tres integrantes, se realiza una adaptación del mismo que permitirá mantener la esencia de la agilidad y la adaptación a los cambios, uno de los principales retos al ser un proceso nuevo que se realizara en el instituto es que los interesados no saben cuál sería la ejecución ideal del mismo por eso es necesario una metodología de desarrollo que

permita una constante revisión y retroalimentación con interacciones muy cortas por la brevedad del tiempo del proyecto. Una metodología híbrida propuesta por [11] es la que mejor se adapta a este escenario donde cada sprint o interacción va a contar con 5 fases, estas son: requerimientos, diseño, codificación, certificación y pruebas de aceptación. Haciendo énfasis a las dos primeras etapas para una mejor definición del alcance y correcta planificación del proyecto.

El levantamiento de requerimiento es un factor de éxito para el desarrollo de software [12], las historias de usuarios son usadas en el desarrollo de proyecto ágiles, son de muy alto nivel y contienen la información necesaria para que el desarrollador logre realizar una estimación del esfuerzo que tomara implementarla. Una historia está enfocada en lo que el usuario quiere o necesita sin entrar en mayor detalle.

El diseño del software [13] es el proceso por el cual se definen arquitectura, componentes, interfaces y otras características que se requieran en el desarrollo del software, los requerimientos del software son analizados en orden de definir la estructura interna del sistema. Odoo Framework provee una arquitectura Cliente/Servidor con un patrón de diseño que deriva del MVC, el uso de este framework permite crear aplicaciones web rápidas y calidad, permitiendo que el equipo de desarrollo se enfoque más en los

requerimientos funcionales, mientras que los no funcionales como seguridad, interfaz gráfica y rendimiento son cubiertos por las mismas características del framework.

Realizar las pruebas en el desarrollo de software es fundamental para obtener de forma inmediata una retroalimentación del usuario, las pruebas de aceptación son la validación de un escenario particular del productor para comprobar si satisface todos los requerimientos [14], estas pruebas generalmente tienen un resultado binario, éxito o fallo. Un fallo sugiere que el producto presenta un defecto. Las pruebas de aceptación son realizadas en un ambiente de pruebas que es un espejo del ambiente de producción, aquí los usuarios internos pueden ingresar al sistema para verificar sus funcionalidades.

2.3 Infraestructura como servicio

IaaS o infraestructura como servicio es la entrega de hardware como servidores, almacenamiento y redes, en conjunto con programas tales como sistema operativo, tecnología de virtualización y transferencia de archivos a través de internet o redes privadas como servicio, este es proporcionado por empresas tecnológicas para el desarrollo, pruebas e implementación de

sistemas en la nube [15], entre las ventajas de este servicio se tiene la no necesidad de tener un centro de datos dentro de la institución permitiendo ahorrar espacio físico y energía eléctrica, otra ventaja es que muchos proveedores proporcionan servicios adicionales a muy bajo costo para activar seguridades y respaldos en las aplicaciones.

Los servicios en la nube en la actualidad son una realidad [16], las instituciones a nivel nacional hoy en día carecen de presupuesto para montar un centro de datos con todas las normas y seguridades requeridas.

Un servicio IaaS es lo más recomendado para el contexto de este proyecto, la institución no cuenta con un centro de datos y mucho menos con un personal para administrarlo. Existen muchos proveedores de servicios IaaS en el mercado Amazon y Google están entre los más populares, se realizará un análisis de costo beneficio para decidir cual contratar

CAPÍTULO 3

DEFINICIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS

3.1. Definición de la situación actual

El Instituto Superior Tecnológico Guayaquil debe realizar una evaluación integral docente a todo su personal académico cada ciclo, esta evaluación está compuesta por tres principales componentes que son la Hetero Evaluación la cual es la realizada por los estudiantes, Autoevaluación la que realiza el docente así mismo y Coevaluación, el ultimo se divide en Coevaluación pares realizada por otros docentes y Directivos realizada por las autoridades pertinentes, a su vez cada una de estas se debe de realizar en todos los perfiles de los docentes.



Figura 3.1 Perfiles Docentes

Fuente: Instituto Superior Tecnológico Guayaquil

Se puede observar en la figura 3.1 que el perfil de docencia es el más complejo puesto se descompone en subniveles, por cada combinación de componentes y perfil docente se obtiene un instrumento de evaluación que son las preguntas que se realizarán en las evaluaciones, en total son 32 instrumentos los cuales serán distribuidos para estudiantes, docentes y directivos

En la Hetero Evaluación es en donde existe mayor complejidad por el alto número de estudiantes, cada estudiante debe evaluar a todos sus docentes en cada materia, esto hace que el número de evaluaciones que debe de realizar el instituto ascienda a un aproximado veinte mil evaluaciones (20000).

El instituto consta con tres sedes oficiales las cuales son El Colegio Nacional Guayaquil, El Centro de Múltiple Institutos y La Unidad Educativa Pino Ycaza. En el Colegio Nacional Guayaquil se imparten las carreras de Desarrollo de Software e Impresión y acabados Offset, y en la Unidad educativa Pino Ycaza se imparte la carrera de Marketing el instituto solo puede usar estas sedes en horarios nocturnos porque durante el día operan los colegios, esto es una gran limitante puesto que se reduce demasiado el horario de atención a estudiantes e impide la realización de actividades extracurriculares como por el ejemplo la evaluación docente.

El proceso de evaluación docente es realizado durante el horario de clase esto implica una suspensión de esta actividad y atraso en cronograma académico, además se lo lleva de forma manual, realizando las evaluaciones usando formularios de Google Form o encuestas impresas, esto trae muchos inconvenientes puesto que no se puede validar si toda población de estudiantes realizó las evaluaciones que les corresponden, otro

gran problema es el error al llenar los formularios colocan mal el nombre de los docentes, colocan docentes que no les corresponden o duplican las evaluaciones.

Por último, la tabulación de todas estas evaluaciones es una gran demanda de tiempo para los gestores docentes se demoran casi tres meses en procesar los resultados incumpliendo en el plazo de entrega del informe de desempeño que deben entregar a las entidades de control.

3.2. Levantamiento de Requerimientos Funcionales

El instituto como primer requerimiento solicita una plataforma que sea web, debido alto número de usuarios este sistema debe tener fácil acceso desde cualquier dispositivo. Por parte de la gestoría de infraestructura han delimitado la tecnología de desarrollo a usar, esta debe de ser Odoó por la factibilidad de poder seguir evolucionando el sistema a futuro debido a su alta modularidad.

El instituto cuenta con todo el paquete educativo de Google Gsuite entre estos se tiene el manejo de credenciales centralizado con todo el mecanismo de seguridad entonces un requerimiento del sistema es permitir a los usuarios iniciar sesión con su cuenta institucional.

Antes de empezar con el sistema de evaluación se necesita una serie de requisitos fundamentales que servirán como base de este sistema, entre estos tenemos la ficha docente donde se incluirá toda la información personal del docente así mismo su carga horaria conocida en el instituto como distributivo del periodo, en esta estará desglosado los perfiles que tendrá este docente durante el periodo actual y las horas de trabajo que debe de realizar semanalmente en sus diferentes perfiles y de acuerdo a esta distribución se generaran las evaluaciones hacia el docente para luego proceder a realizar el cálculo de su nota final usando los porcentajes de la Tabla 1 junto su carga horaria.

Tabla 1 Porcentajes de Evaluación

Perfil Docente	Hetero Evaluación	Autoevaluación	Co Evaluación	Co Evaluación pares	Total
Docencia	40%	20%	20%	20%	100%
Vinculación	10%	20%	40%	30%	100%
Gestión Académica	10%	20%	40%	30%	100%
Investigación	10%	20%	35%	35%	100%

Fuente: Instituto Superior Tecnológico Guayaquil

Para generar las heteros evaluaciones de formación es necesario tener la información de las materias que se están dictando en el periodo actual con sus respectivos docentes y alumnos, esta información debe ser importada del sistema académico.

Para los otros perfiles en el componente de hetero evaluación se requiere que los docentes hagan un ingreso manual al sistema de los estudiantes que deben evaluarlos en los diferentes perfiles que están ejerciendo en el actual periodo.

En el componente de coevaluación pares académicos se necesita que por cada docente se pueda subir su respectivo par, este par es una pareja de docentes que va a realizar la evaluación, una vez ingresado el sistema debe generar las evaluaciones de pares académicos de forma automática. Las coevaluaciones de directivos se van generar a los coordinadores de cada una de las carreras.

Tanto estudiantes, docentes y autoridades deben poder ingresar al sistema y realizar todas las evaluaciones que les corresponden, se requiere que a cada usuario le aparezca solo las evaluaciones que les corresponde llenar y que las preguntas sean de opción múltiple permitiendo una calificación entre 1 y 5.

Se necesita un reporte que permita visualizar las evaluaciones pendientes de realizar tanto por parte de los estudiantes y de los docentes para impulsar el cumplimiento del proceso.

Al finalizar el proceso se deben procesar todas las evaluaciones y generar una matriz Excel con el resultado final de todos los docentes, este reporte es indispensable para enviarlo a las entidades de control y por último se requiere un acta impreso para entregar los resultados de manera individual a cada docente con sus respectivas observaciones.

3.3. Levantamiento de información del proceso de evaluación

El proceso de evaluación es uno de los más importantes de la institución, procedimiento mediante el cual, se determina la calidad de enseñanza del cuerpo docente. Con los resultados obtenidos de este proceso se puede realizar el plan de mejora continua, reforzando los puntos débiles de los docentes. Uno de los grandes inconvenientes es la demora de la entrega de los resultados de las evaluaciones, por lo general, tardan de tres a cuatro meses después de haber culminado el ciclo académico, esto dificulta la realización del plan de capacitación por la corta brecha de tiempo que hay entre ciclos académicos. Una dificultad adicional que presenta este proceso

es la gran cantidad de tareas manuales, se realiza un gran esfuerzo al momento de la tabulación de los resultados, no se realizan todas las evaluaciones e inclusive se suspenden horas de clases solo para cerciorarse de que los estudiantes realicen las evaluaciones.

Para el proceso de evaluación docente se necesita datos de diversas fuentes:

- En cuanto a sistemas: Sistema Académico el cual tiene acceso directo a la base de datos en Mysql, de aquí se extrae los docentes, estudiantes, materias y paralelos.
- En cuanto a Documentos: Archivos en Excel con los Distributivos de los docentes (horas designada para cada actividad).
- Otros: Pares académicos designados por las autoridades y calendario académico.

Tabla 2 Actores

Actor	Rol que juega	Descripción	Interés en el proceso	Responsabilidades
CARREÑO ARCE CRISTHIAN	Autoridades	Jefe de la carrera de Software y de	Obtener los resultados de los docentes con	Supervisar a los docentes de su carrera Autorizar permisos

		todas las gestorías bajo la misma	peor y mejor rendimiento	
ICAZA GUEVARA MARIA DE FATIMA	Autoridades	Jefe de la carrera de Software y de todas las gestorías bajo la misma	Obtener los resultados de los docentes con peor y mejor rendimiento	Supervisar a los docentes de su carrera Autorizar permisos
MEDINA ARAGUNDY CESAR HUMBERTO	Autoridades	Jefe de la carrera de Software y de todas las gestorías bajo la misma	Obtener los resultados de los docentes con peor y mejor rendimiento	Supervisar a los docentes de su carrera Autorizar permisos
AMAT DIAZ IVAN ERNESTO	Autoridades	Jefe de la carrera de Software y de todas las gestorías bajo la misma	Obtener los resultados de los docentes con peor y mejor rendimiento	Supervisar a los docentes de su carrera Autorizar permisos
MORENO CAMPOVERD E MARIA ALEXANDRA	Gestor Docente Institucional	Asegurar el adecuado desarrollo del Talento	El Proceso de Evaluación Docente, es una herramienta de soporte para las autoridades, a fin de generar actividades de	Proceso de reclutamiento del personal nuevo. Selección de personal idóneo. Gestionar procesos de desvinculación a personal cesado.

		Humano de la Institución, iniciando por la selección de personal ajustado a los perfiles requeridos	mejora continua del desempeño en las distintas funciones sustantivas	Desarrollar Planes de capacitación e inducción al personal Docente.
ABRIL QUINTERO MARIUXI DEL CARMEN	Gestor Docente Institucional	Asegurar el adecuado desarrollo del Talento Humano de la Institución, iniciando por la selección de personal ajustado a los perfiles requeridos	El Proceso de Evaluación Docente, es una herramienta de soporte para las autoridades, a fin de generar actividades de mejora continua del desempeño en las distintas funciones sustantivas	Proceso de reclutamiento del personal nuevo. Selección de personal idóneo. Gestionar procesos de desvinculación a personal cesado. Desarrollar Planes de capacitación e inducción al personal Docente.
PLUAS BURGOS JESSICA JOHANNA	Gestores Docentes por Carrera	Encargado del talento humano de su carrera	Nos interesa el proceso de evaluación porque ayuda a medir las competencias y	Crear Distributivos Control de asistencia Evaluación docente Control de permisos

			las habilidades de los docentes en la catedra	
REGALADO VARGAS ANA LUIZA	Gestores Docentes por Carrera	Encargado del talento humano de su carrera	Nos interesa el proceso de evaluación porque ayuda a medir las competencias y las habilidades de los docentes en la catedra	Crear Distributivos Control de asistencia Evaluación docente Control de permisos
SOSA MORENO YAZMINA	Gestores Docentes por Carrera	Encargado del talento humano de su carrera	Nos interesa el proceso de evaluación porque ayuda a medir las competencias y las habilidades de los docentes en la catedra	Crear Distributivos Control de asistencia Evaluación docente Control de permisos
ALARCON SANCHEZ LOURDES ARELIS	Gestores Docente por Carrera	Encargado del talento humano de su carrera	Nos interesa el proceso de evaluación porque ayuda a medir las	Crear Distributivos Control de asistencia Evaluación docente Control de permisos

			competencias y las habilidades de los docentes en la catedra	
BASANTES CARLOS	Autoridades	Máxima autoridad en el área de formación académica	Los resultados del proceso determinan la calidad de enseñanza	Supervisar el trabajo de los coordinadores Revisar cumplimiento de planificación estratégica
PEREZ LUIS ENRIQUE	Docentes	Encargado de la formación de los estudiantes	Interesados en un proceso transparente y de una entrega de resultados ágil	Dictar clases Calificar exámenes

Fuente: Instituto Superior Tecnológico Guayaquil

En la Tabla 2 se logra observar todos los diferentes actores que participan en el proceso de evaluación docente, tenemos a las autoridades empezando por el rector y vicerrector después siguen los coordinadores, el siguiente grupo de actores son los gestores docentes por carrera estas personas son las responsables de proceso, es su obligación velar y ejecutar el proceso durante cada ciclo académico, a su vez deben presentar los resultados a las

entidades de control y por ultimo tenemos a los docentes del área de tecnología cuya labor es dar soporte a los gestores.

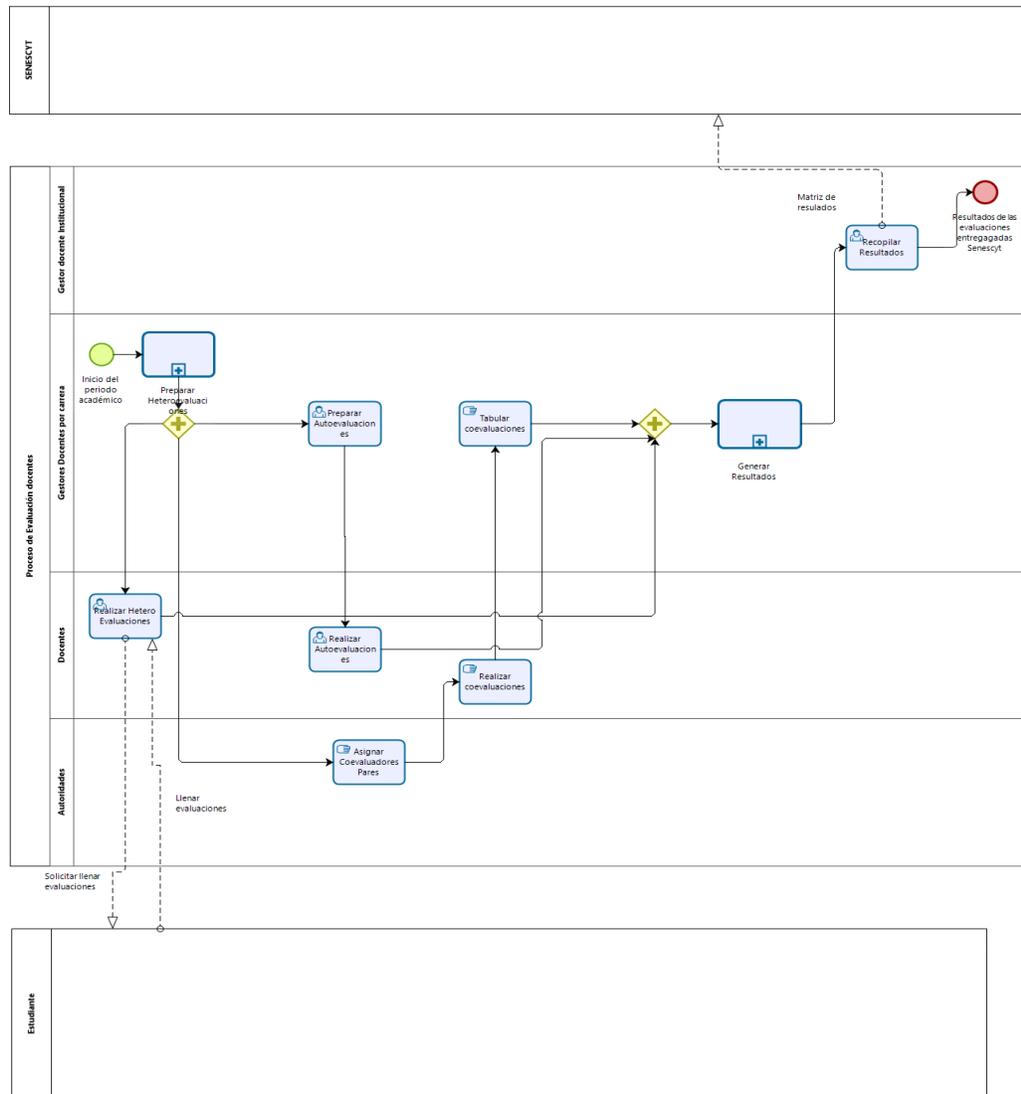


Figura 3.2 Modelo descriptivo

Fuente: Instituto Superior Tecnológico Guayaquil

El proceso de evaluación docente se debe realizar cada periodo académico, es decir 2 veces al año, este proceso tiene una duración de 5 meses desde que inicia el periodo hasta que culmina. Este proceso inicia con la preparación de la hetero evaluación figura 3.2 esto implica solicitar información al gestor de formación para revisar la nómina de los estudiantes con sus respectivos docentes, realizar los diferentes instrumentos de evaluación y validarlos como se observa en la figura 3.3.

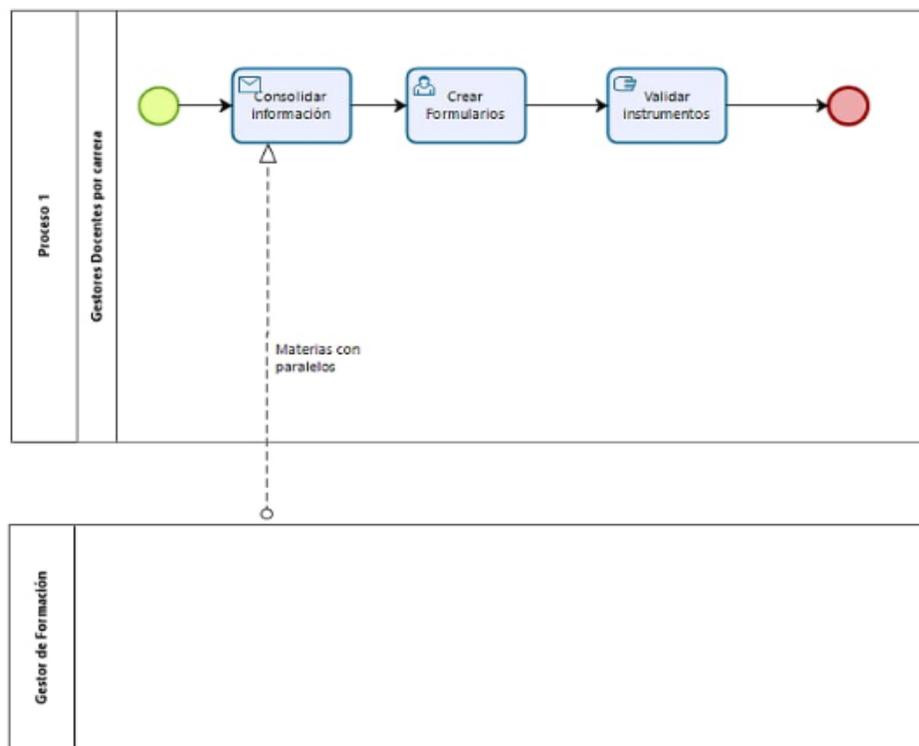


Figura 3.3 Subproceso preparación de evaluaciones

Fuente: Instituto Superior Tecnológico Guayaquil

Una vez culminado el primer subproceso se despliegan 3 ramificaciones en paralelo, la primera es la gestión para convocar a los estudiantes para que realicen la hetero evaluación para esto se necesita a todo el personal docente, la segunda tarea es por parte de las autoridades las cuales designan los coevaluadores académicos de cada docente y la tercera les corresponde a los gestores docentes preparar la autoevaluación que deben realizar cada docente en sus diferentes perfiles. Una vez todo preparado a los docentes les corresponde realizar las autoevaluaciones y coevaluaciones de pares académicos esta tarea la realizan en formularios impresos, realizando visitas áulicas.

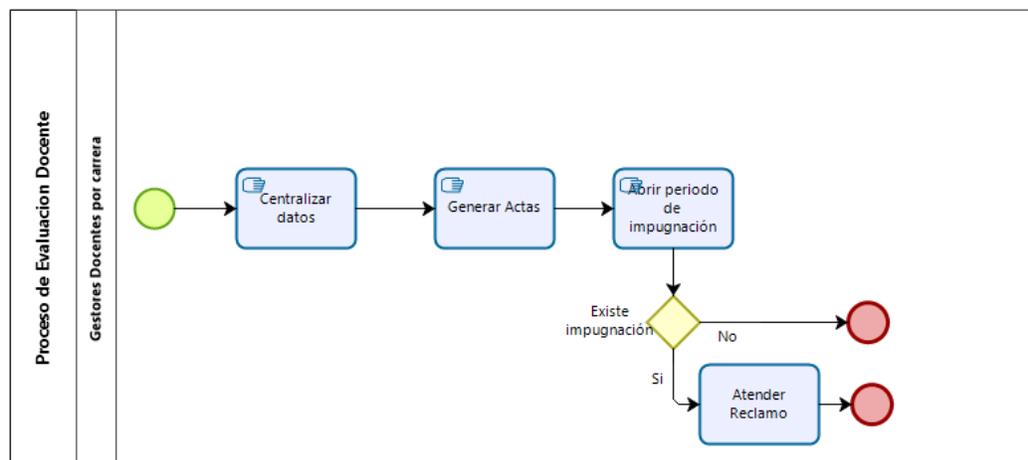


Figura 3.4 Subproceso Calculo de resultados

Fuente: Instituto Superior Tecnológico Guayaquil

Todas las tareas del proceso se unifican en un subproceso donde los gestores docentes deben de tabular todos los formularios completados por todo el personal académico, al no poseer un sistema esta tarea toma alrededor de dos meses, de ahí se genera un acta de resultados por cada docente y empieza un tiempo de impugnación de notas donde los docentes pueden solicitar una revisión de su calificación en caso de encontrar alguna inconformidad con la misma. Para culminar se realiza una matriz en Excel consolidando todos los resultados de los docentes, se hace el respectivo análisis interno para buscar oportunidades de mejora en la calidad de educación y se envía los resultados al Senescyt.

3.4. Alcance del Proyecto

Este proyecto va dirigido para el Instituto Superior Tecnológico Guayaquil, todo el personal académico docentes, estudiantes y autoridades serán usuarios directos del sistema. El proyecto va apoyar directamente a la realización del proceso de evaluación docente, ayudando a los gestores docentes de cada carrera a tener menos carga de trabajo y mejorando el tiempo de entrega de los resultados.

Para la realización de este proyecto hay una limitación de tiempo de 5 meses antes de que inicie el periodo académico 2020-2, como personal de apoyo tenemos a los gestores docentes que brindaran toda la información necesaria, un grupo de 3 practicantes que ayudaran con tareas varias y un desarrollador senior especializado en Odoo para realizar todo el sistema, para poner el proyecto en producción se cuenta con un servidor virtual en la nube.

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

4.1. Análisis de requerimientos

En esta sección se va transcribir las necesidades y requerimientos proporcionados a un lenguaje más técnico para luego poder realizar un correcto diseño de la solución y una planificación eficaz del proyecto.

En la Tabla 3 se tiene 4 roles del sistema el rol principal es el de Administrador de Evaluaciones, este rol será otorgado a todos los gestores docentes y al personal de apoyo del proceso de evaluación, debe contener todos los permisos para poder solventar cualquier inconveniente referente al proceso.

Tabla 3 Roles del sistema

Rol	Descripción
Administrador	Tiene dos los permisos del sistema, incluyendo la creación de usuarios y seguridades, este rol solo lo pueden tener los del departamento técnico
Administrador Evaluaciones	Este rol será para los gestores docentes, podrán crear, eliminar o editar cualquier evaluación del sistema, administrar docentes, estudiantes y sacar reportes
Docente	Permite asignar estudiantes para su respectiva heteroevaluación y realizar las evaluaciones asignadas a su usuario
Estudiante	Solo podan ingresar para realizar las evaluaciones asignadas a su usuario

Fuente: Instituto Superior Tecnológico Guayaquil

Requerimientos funcionales

El sistema va a servir de base para futuras implementaciones de módulos que ayudaran a la gestión del recurso humano del instituto para eso se necesita agregar ciertas funcionalidades en lo contempla el manejo de la ficha docente, horarios, cursos y paralelos.

Módulo de Recursos Humanos

El núcleo de este módulo será la ficha docente donde se manejarán una serie de datos personales como nombre, apellido, cedula, entre otros. También se van a agregar los distributivos de cada docente eso corresponde a los perfiles que va a realizar en un determinado periodo con sus horas semanales y por último permitirá conceder acceso al sistema a los docentes a través de la creación de un usuario sincronizado con su cuenta institucional.

La ficha del estudiante es el segundo formulario que requiere el sistema al igual que la ficha docente es necesario sus datos personales, la creación de usuarios y sus cursos que está cursando en el periodo actual. El estudiante no presenta distributivo.

Módulo de Evaluación

Estudiantes y Docentes deben tener la opción donde podrán visualizar y realizar las evaluaciones que les corresponde llenar en el periodo actual, para agilizar el cumplimiento de este proceso todas las preguntas de las evaluaciones deben de ser de opción múltiple entre un rango de 1 a 5.

El sistema debe permitir a los administradores ingresar a los estudiantes que deben realizar la heteroevaluación en todos los perfiles excepto en el de

formación porque esta información debe ser extraída del sistema académico.

Una vez ingresada toda la información correspondiente y después de hacer la importación del sistema académico, el sistema de evaluación debe ejecutar un proceso para generar todo el universo de evaluaciones que deben ser completados por los usuarios en un periodo académico.

Los administradores de evaluación deben poder visualizar todas las evaluaciones generadas y obtener reportes de las evaluaciones pendientes y de las evaluaciones realizadas, a su vez deben poder reestablecer cualquier evaluación con el fin de dar soporte a usuarios finales que hayan cometido algún tipo de error, otra opción es poder establecer una fecha límite por cada tipo de evaluación y por último una vez terminado el proceso deben poder visualizar los resultados de los docentes de manera individual y general.

El sistema al momento de realizar el cálculo final correspondiente a cada proceso debe sacar un promedio simple por cada instrumento de evaluación y luego realizar un promedio ponderado de acuerdo a la tabla 3.1 para obtener la nota total por perfil docente y para la nota final se realiza un promedio ponderado de acuerdo a la carga horaria establecida en el

distributivo. Se debe poder generar un documento PDF por cada docente donde se detalla su resultado como se ve en el anexo 1 y un archivo Excel con la matriz de resultados de todos los docentes, este Excel debe de contener una hoja por cada carrera del instituto y una hoja adicional con todos los docentes mostrando sus resultados finales ver anexo 2.

Requerimientos no funcionales

Sistema en ambiente web, interfaz gráfica responsive que se adapte a diferentes tamaños de pantalla, se requiere publicar el sistema en el internet usando servidores virtuales provisto por el instituto, configurar certificado de seguridad SSL y realizar integración de inicio de sesión con Google.

Es necesario usar el framework de Odoon para desarrollar el sistema este requerimiento es obligatorio por parte de la gerencia de infraestructura tecnológica, tener a consideración que el sistema debe ser capaz de responder a una alta transaccionalidad capaz de soportar que el 50% de los estudiantes estén realizando evaluaciones docentes de forma concurrente.

4.2. Diseño de la solución

En este proyecto se requiere una aplicación web y como requisito fundamental es el uso de la tecnología de Odoo Framework, este framework cuenta con potente ORM que se conecta con la base de datos Postgresql, una de sus principales ventajas es que está enfocado a que los desarrollos se enfoquen en la lógica del negocio lo más rápido posible sin preocuparse de la interfaz rápida debido a que cuenta con componentes que crean la interfaz a partir de archivos XML, esta interfaz está usando la última tecnología en desarrollo web como JQuery, Node-less y Bootstrap permitiendo conseguir aplicaciones web responsive de forma instantánea.

Se usará Odoo 12 community versión, es la última versión estable del framework, cabe recalcar que viene con una serie de módulos para el manejo de un negocio, pero para este proyecto solo nos interesa su potente framework. Para cubrir la necesidad de ciertas funcionalidades varias como por ejemplo generar reportes den Excel se va a instalar módulos de OCA.

Para llevar un control de versionamiento de código se usará git integrado con Bitbucket como repositorio remoto usando la versión freemiun que permite crear repositorios privados con equipos de hasta 5 personas.

Es necesario crear un proyecto en Console Google, crear unas credenciales de autenticación y configurarlas en nuestro ambiente esto permitirá que los usuarios puedan iniciar sesión con su cuenta institucional.

Se van a desarrollar dos módulos para el instituto una que servirá de núcleo para recursos humanos y otro enfocado a las funcionalidades del proceso de evaluación para el desarrollo de estos módulos es necesario seguir las buenas prácticas y estándares que propone Odoo [17], esto ayudara a mejorar la legibilidad, ser más ordenado, a programar de forma correcta y facilitara tareas de mantenimiento de código a futuro.

Debido al alcance del proyecto no se realizará una integración automática con el sistema académico, se exportará la información usando la herramienta ETL de Pentaho y para la carga de datos dependiendo de la estructura, complejidad de los mismos o validaciones que se tengan que realizar, se usara el RPC que viene con Odoo, la funcionalidad de importación de datos de Odoo a través de su interfaz o la propia opción de carga de datos de Pentaho.

Odoo viene con su propio servidor web capaz de multihilos y workers, para el tema de seguridad y garantía de la transaccionalidad se instalará Nginx

configurando una redirección al puerto 443 o https e instalando un certificado de seguridad gratuito con el programa Letsencrypt.

4.3. Arquitectura

Para esta solución se va utilizar la base de Postgresql en su versión 10, toda la instalación se la realizará sobre un servidor virtual en Contabo, este servidor tendrá instalado Ubuntu Server 18.04 LTS, el framework de Odoo funciona con una serie de librerías en Python que deben ser instaladas y también librerías en de Node JS. El código fuente será descargado de los repositorios remotos usando git.

En el servidor virtual se realizara la instalación de Nginx configurando el puerto HTTPS y además se activara el firewall del sistema operativo solo permitiendo conexiones a través del puerto 443 y 22, como se logra observar en la figura 4.1 el servidor de base de datos, el servidor web de Odoo y el servidor proxy estarán en un mismo servidor virtual no es la arquitectura ideal pero al ser una institución pública no cuenta con recursos para obtener más servidores, igual se está tomando todas las medidas de seguridad para evitar amenazas.

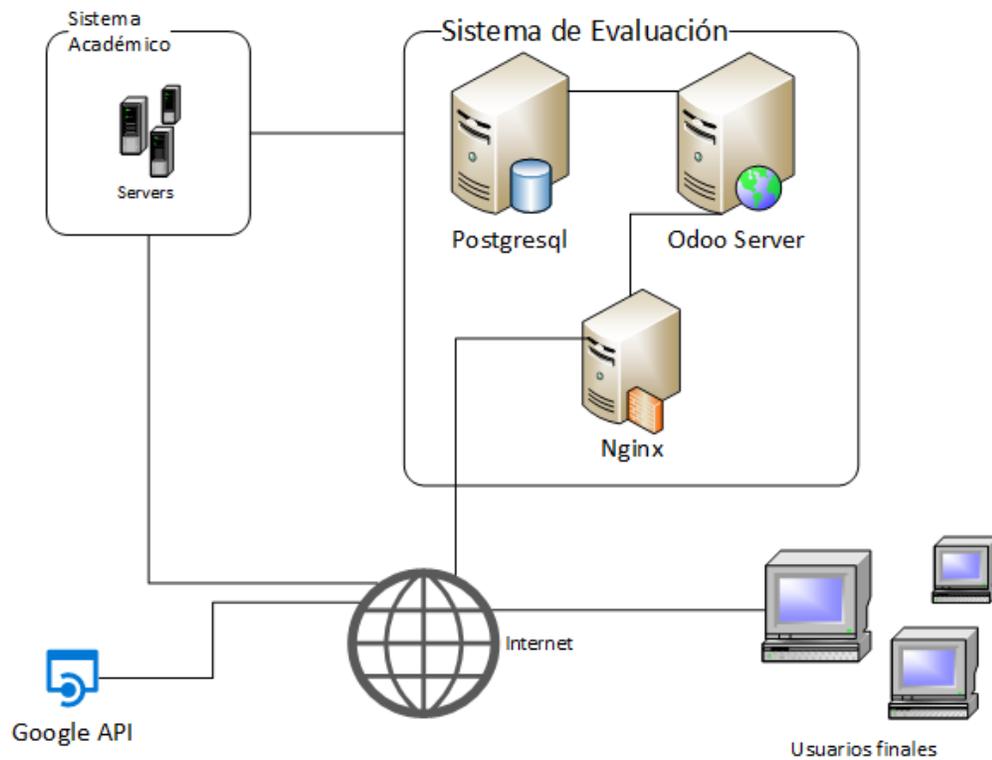


Figura 4.1 Arquitectura completa

Fuente: Enrique Pérez

La solución requiere datos del sistema académico, por motivos de alcance del proyecto esta integración será llevada manualmente es decir haciendo exportación e importación de datos y usando herramientas ETL.

Contabo ofrece servidores virtuales con IP públicas, para publicar el proyecto en internet solo hace falta obtener un dominio y redireccionarlo a

nuestro VPS, este paso es importante para realizar la integración con Google API puesto se necesita configurar la URL del proyecto en Google Console para obtener las credenciales de uso.

Los Usuarios finales podrán acceder al sistema usando un ordenador con acceso a internet y un navegador web ingresando la URL correspondiente, una ventaja de esta solución es el diseño responsive que permitirá que usuarios de dispositivos móviles puedan hacer uso de la aplicación con facilidad.

4.4. Plan de trabajo

En esta sección se va a detallar el cronograma de todas las actividades a realizar para cumplir el objetivo general del presente proyecto, se puede observar en la Tabla 4 que la duración total es de 16 semanas y que el lugar de principal de trabajo serán las instalaciones del Instituto.

Tabla 4 Cronograma de actividades

Actividades	Tiempo	Lugar	Recursos
Levantamiento de requerimientos	1 semana	ISTG – Gestoría Institucional Docente	Ing. Enrique Perez y Gestores Docentes
Levantamiento de información del proceso	1 semana	ISTG – Gestoría Institucional Docente	Ing. Enrique Perez, Gestores Docentes y Gestor de IT
Análisis de Requerimiento	2 semanas	ISTG - Coordinación de Software	Ing. Enrique Pérez
Diseño de la Solución	2 semanas	ISTG - Coordinación de Software	Ing. Enrique Pérez
Desarrollo	6 semanas	ISTG - Coordinación de Software	Ing. Enrique Pérez
Implementación en PaaS	1 semanas	ISTG - Coordinación de Software	Ing. Enrique Pérez
Informe y Resultados	2 semanas	ISTG	Ing. Enrique Pérez y Gestores Docentes
Total	16 semanas		

Fuente: Instituto Superior Tecnológico Guayaquil

CAPÍTULO 5

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN

5.1. Ambiente de desarrollo

En esta sección se va a detallar todas las actividades para configurar un ambiente de desarrollo de Odoo 10, como prerequisite es necesario tener instalado la versión de Ubuntu Desktop 18.04 LTS.

Realizar la actualización del sistema operativo con el comando **sudo apt-get update && sudo apt-get upgrade**, luego se realiza la instalación del cliente de la base de datos para esto se va a la tienda de Ubuntu y escribimos en la barra de búsqueda **PgAdmin III** se visualiza el resultado como se muestra en la figura 5.1 y se da clic a iniciar

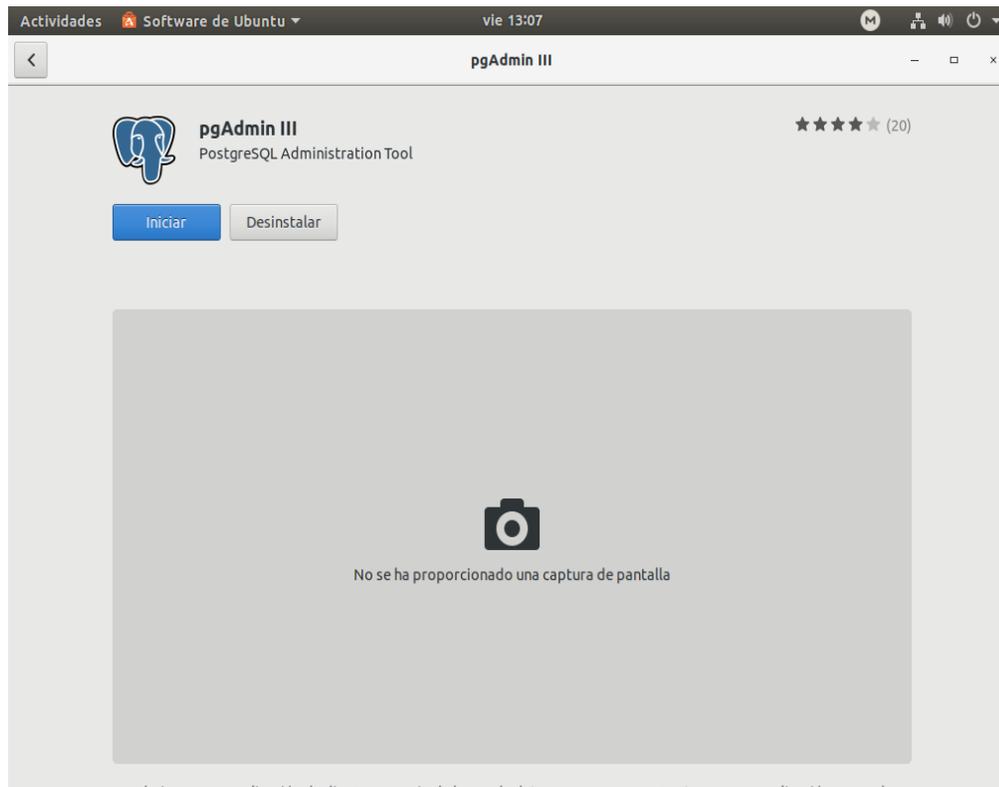


Figura 5.1 Instalación PgAdmin III

Fuente: Enrique Pérez

A continuación, se realiza la instalación de Postgresql con sus herramientas de desarrollador, **sudo apt-get install postgresql**, **sudo apt-get install postgresql-server-dev-10**, **sudo apt-get install postgresql-client-10** y se procede a crear un usuario de conexión como se muestra en la figura 5.2, al ser una máquina de desarrollo no es necesario usar contraseñas complejas.

```

ubuntu@ubuntu-H110M-H: ~
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
ubuntu@ubuntu-H110M-H:~$ psql -U postgres -h localhost
psql (10.10 (Ubuntu 10.10-0ubuntu0.18.04.1))
SSL connection (protocol: TLSv1.3, cipher: TLS_AES_256_GCM_SHA384, bits: 256, co
mpression: off)
Type "help" for help.
postgres=# CREATE USER odoo WITH PASSWORD 'odoo';
postgres=# ALTER ROLE odoo WITH SUPERUSER INHERIT CREATEDB CREATEROLE REPLICATIO
N;

```

Figura 5.2 Creación de Usuario Postgresql

Fuente: Enrique Pérez

En un terminal se va a insertar la siguiente secuencia de comandos para instalar una serie de librerías y dependencias de Odoo. **sudo apt install git python3-pip build-essential wget python3-dev python3-venv python3-wheel libxslt-dev libzip-dev libldap2-dev libsasl2-dev python3-setuptools node-less**. Para los reportes en PDF es necesario la instalación del componente wkhtmltopdf versión 0.12.5.

Descargar e instalar Pycharm en su última versión y crear un nuevo proyecto que será el espacio de trabajo de nuestro ambiente de desarrollo, si la

maquina será usada solo para programar en Odoo escoger el intérprete existente como se muestra en la figura 5.3

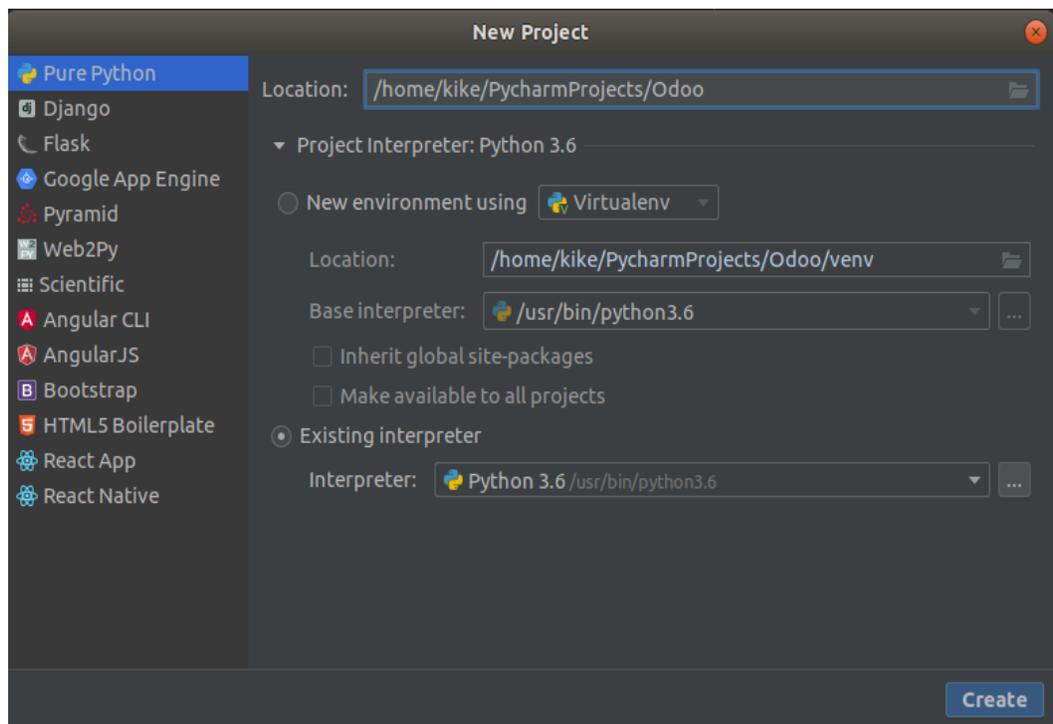


Figura 5.3 Nuevo Proyecto Odoo

Fuente: Enrique Pérez

En el nuevo proyecto se va a crear 3 carpetas, la carpeta conf donde va a estar el archivo de configuración de ejecución, otra carpeta Odoo donde va a estar todo el código fuente de Odoo y la carpeta custom_addons donde

estarán los módulos personalizados y módulos de terceros. Pycharm viene con unas herramientas de control de versión integradas la cual servirá para clonar el proyecto de Odoo a nuestro proyecto usando los comandos de git a través de una interfaz gráfica en la opción de VCS->Get from Version Control se ingresa la URL del proyecto como se observar figura 5.4.

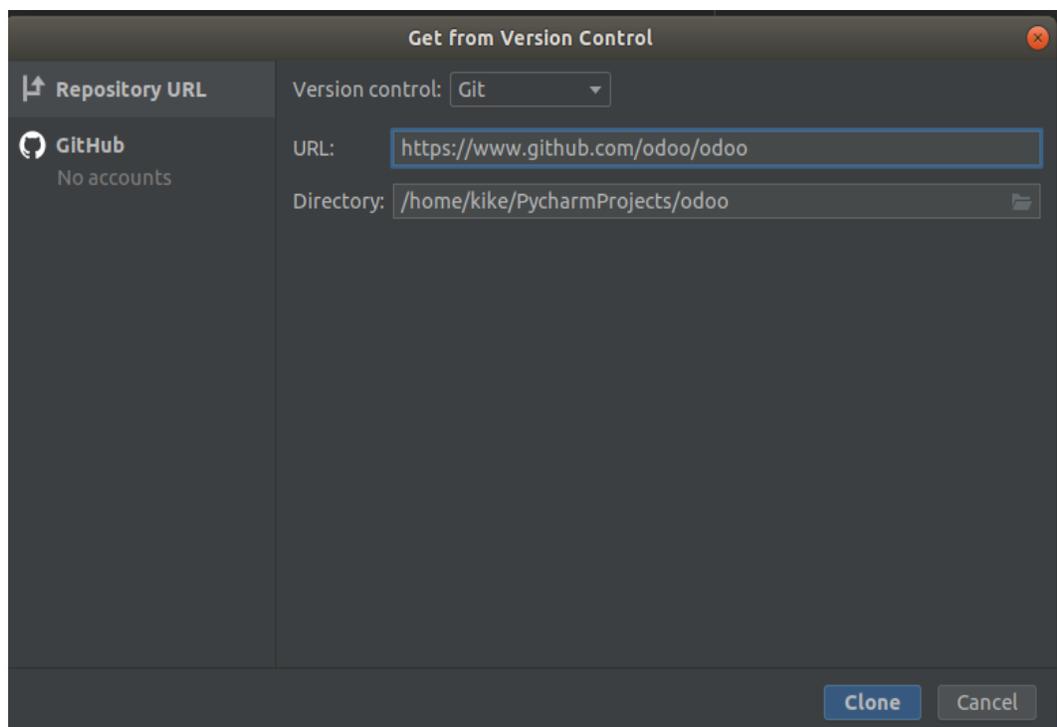


Figura 5.4 Clonar Odoo a Nuestro Proyecto

Fuente: Enrique Pérez

De la misma manera se pueden realizar varias operaciones de clonación para descargar los módulos de terceros a nuestro proyecto y así mismo los módulos propios, en la carpeta de conf se debe crear el archivo de configuración con la siguiente información figura 5.5, tener en cuenta colocar el usuario de la base de datos y la contraseña establecida en los pasos anteriores

```
[options]
; This is the password that allows database operations:
admin_passwd = admin
db_host = localhost
db_port = False
db_user = odoo
db_password = odoo
addons_path = /home/kike/PycharmProjects/odoo12/odoo/addons,/home/kike/PycharmProjects/odoo12/custom_addons/itsgg
limit_time_real = 600
```

Figura 5.5 Archivo de Configuración

Fuente: Enrique Pérez

En un terminal o en la consola del Pycharm se ingresa los comandos para instalar las librerías de Python que usa Odoo **pip3 install -r requirements.txt**. Por último, se realiza la configuración de ejecución en la opción de Run-> Edit Configuration apuntamos el Script path hacia el archivo odoo-bin y como parámetros se coloca el archivo de configuración creado previamente observar

figura 5.6, una vez realizado se podrá ejecutar el ambiente de Odoo en la opción Run -> Run o presionando la combinación de teclas shift 9 + F10

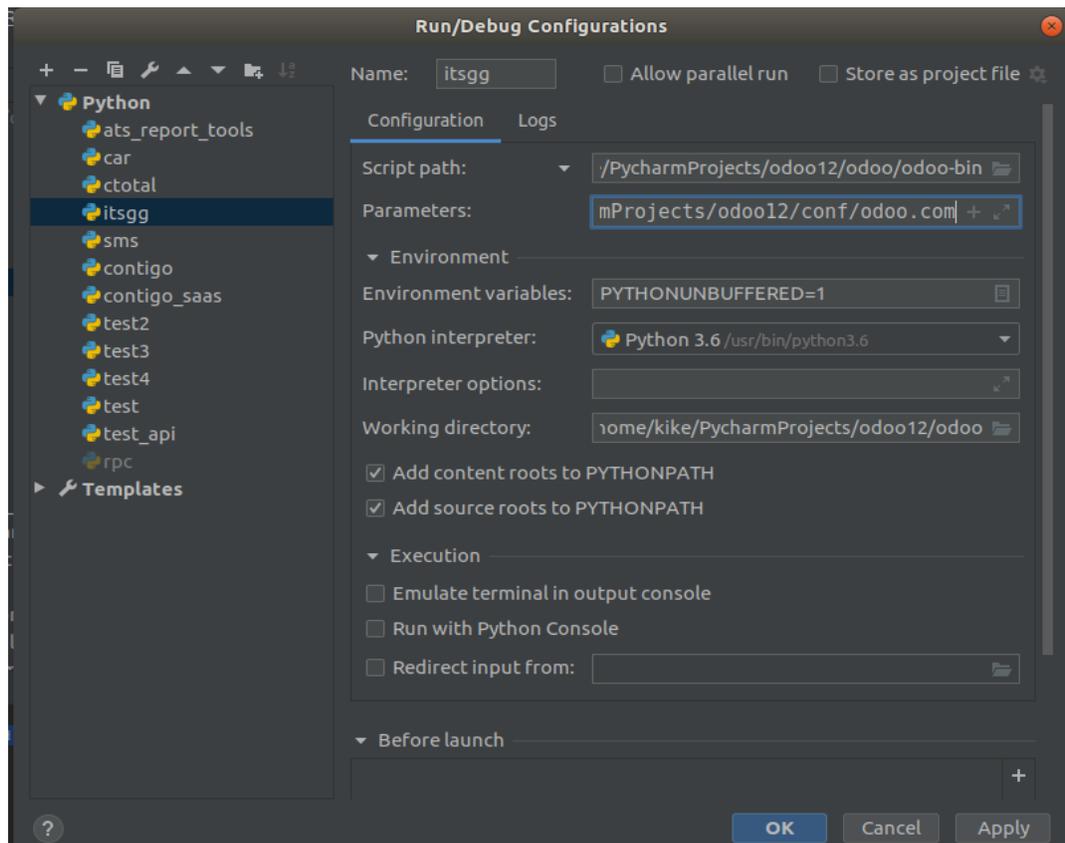


Figura 5.6 Configuración de Ejecución

Fuente: Enrique Pérez

5.2. Desarrollo de módulo de Recursos Humanos

El módulo de recursos humanos debe contener la ficha docente, la de estudiantes con sus respectivas materias y adicional una serie de módulos

necesario que ayudaran a la futura generación de las evaluaciones y la administración y seguridad del sistema observar Figura 5.7.

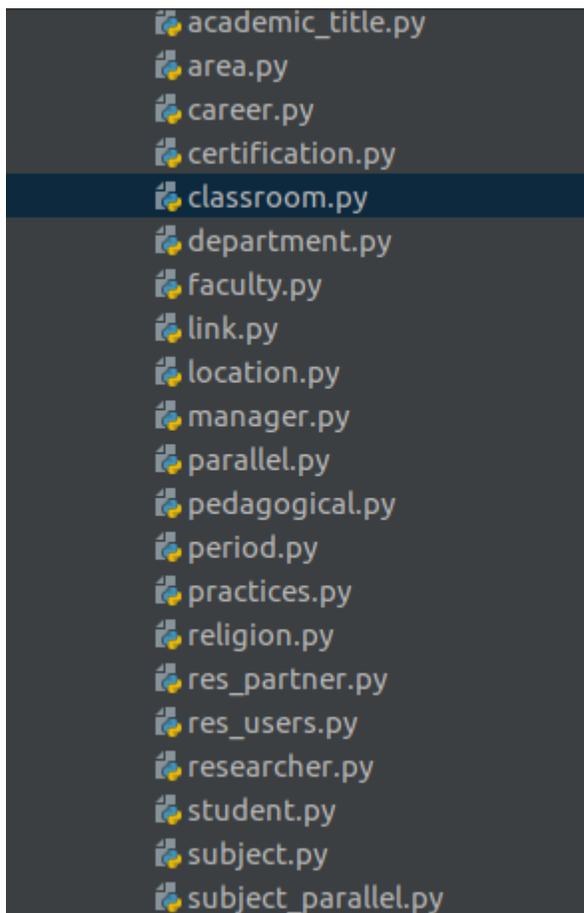


Figura 5.7 Modelos del Módulo Recursos Humanos

Fuente: Enrique Pérez

Odoo viene con unos modelos bases que se pueden reutilizar o heredarlos para evitar realizar funcionalidades ya implementadas, entre esos está el modelo ResPartner, lo primero que se va a realizar es agregar nuevos

campos a este modelo como se ve en la Figura 1.1Figura 5.8, en vista de que la ficha de docente y estudiantes tienen muchos campos en común se crearán dos nuevos modelos que harán herencia a partir de ResPartner, estos serán EduFaculty y EduStudent a ambos modelos se les agregara sus campos particulares y funciones específicas.

```

full_name = fields.Char(compute='_compute_full_name', string="Nombre Completo", store=True)
first_name = fields.Char("Primer Nombre")
middle_name = fields.Char("Segundo Nombre")
last_name = fields.Char("Primer Apellido")
mother_name = fields.Char("Segundo Apellido")
type_ced_ruc = fields.Selection(TYPE_CED_RUC, 'Tipo ID', default='cedula', track_visibility='onchange')
ced_ruc = fields.Char(u'Cedula/ RUC',
                    help=u'Identificación o Registro Único de Contribuyentes', track_visibility='onchange')
birth_date = fields.Date('Fecha de nacimiento')
blood_group = fields.Selection(BLOOD_GROUP, 'Tipo de sangre')
nationality_id = fields.Many2one('res.country', string='Nacionalidad', ondelete='restrict')
religion = fields.Many2one('edu.religion', 'Religion', ondelete='restrict')
id_number = fields.Char('ID Card Number', size=64)
acronym = fields.Char(string='Acronimo')
foreign = fields.Boolean(string='Extranjero?')
age = fields.Integer(compute='_compute_age', string=_('Edad'), store=True)
birthplace_id = fields.Many2one('res.country', string="Lugar de Nacimiento")
study_level = fields.Selection(STUDY_LEVEL, string=u"Educación", default='first')
marital_status = fields.Selection(MARITAL_STATUS, string="Estado Civil")
gender = fields.Selection(GENDER, u'Genero')
number_of_sons = fields.Integer(string="Numero de hijos")
wifes_name = fields.Char(string="Nombres del Conyuge")
fathers_name = fields.Char(string="Nombre del padre")
mothers_name = fields.Char(string="Nombre de la madre")
copadis = fields.Char(string="COPADIS")

```

Figura 5.8 Modelo ResPartner

Fuente: Enrique Pérez

El modelo EduFaculty debe contener todos los campos necesarios para ingresar el distributivo docente con sus respectivas horas, también los

cursos que el docente está dictando en el presente periodo por esta razón es necesario crear los modelos de EduPeriod, EduParallel, EduSubject y EduSubjectParallel para relacionar todos estos modelos con la ficha docente, a su vez el estudiante debe contener en su ficha las materias que está cursando en el actual periodo.

Para ayudar a la administración del sistema es necesario que cada modelo cuente con sus diferentes vistas y acciones para que los usuarios puedan ver y modificar los datos en la Figura 5.9 se puede observar todos los archivos de vistas creados en este módulo, cada archivo como mínimo debe contener la vista de lista, formulario, búsqueda y la respectiva acción que será llamada desde el menú.

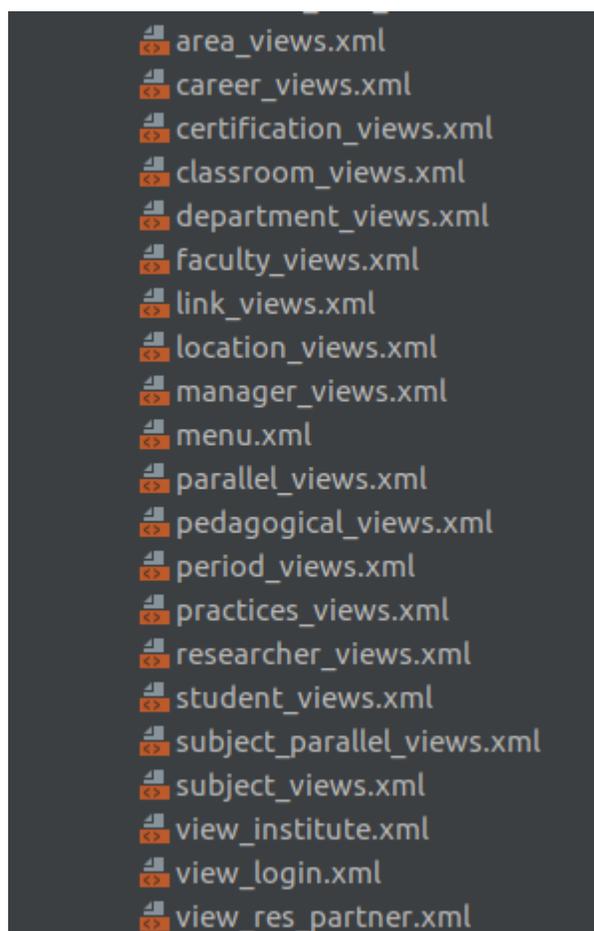


Figura 5.9 Vistas del Módulo Recursos Humanos

Fuente: Enrique Pérez

Los docentes al ingresar al sistema deben observar su ficha docente para validar que toda la información ingresada sea la correcta, para esto es necesario crear una vista formulario donde solo aparezca los datos del docente con la sesión iniciada, de igual manera es necesario crear una vista

formulario adicional solo para los estudiantes, todos los campos de esta vista estarán en solo lectura como se muestra en la Figura 5.10.

```
<record id="edu_faculty_view_form_my_profile" model="ir.ui.view">
  <field name="name">edu.faculty.form</field>
  <field name="model">edu.faculty</field>
  <field name="priority" eval="1"/>
  <field name="arch" type="xml">
    <form string="Facultad">
      <sheet>
        <div class="oe_button_box" name="button_box" invisible="1">
          <button name="toggle_active" type="object"
            class="oe_stat_button" icon="fa-archive">
            <field name="active" widget="boolean_button"
              options='{ "terminology": "archive" }' />
          </button>
        </div>
        <field name="image" widget="image" class="oe_avatar"
          options='{ "preview_image": "image_medium", "size": [90, 90] }' />
        <div>
          <h1>
            <field name="name" default_focus="1" placeholder="Nombre" />
          </h1>
        </div>
        <div class="oe_edit_only">
          <group>
            <group>
              <field name="first_name" placeholder="Primer Nombre" required="True" readonly="1" />
              <field name="middle_name" placeholder="Segundo Nombre" readonly="1" />
            </group>
            <group>
              <field name="last_name" placeholder="Primer Apellido" required="True" readonly="1" />
              <field name="mother_name" placeholder="Segundo Apellido" required="True"
                readonly="1" />
            </group>
          </group>
        </div>
      </sheet>
    </form>
  </field>
</record>
```

Figura 5.10 Vista Formulario Mi Perfil Docente

Fuente: Enrique Pérez

La creación de usuarios se realizará a partir de la ficha docente y la ficha del estudiante respectivamente a través de unos asistentes observar Figura 5.11, esto tomará la información del nombre y correo para crear un usuario en el modelo ResUsers de Odoo, es importante poner el correo en el campo `oauth_uid` para que se pueda realizar el inicio de sesión con Google.

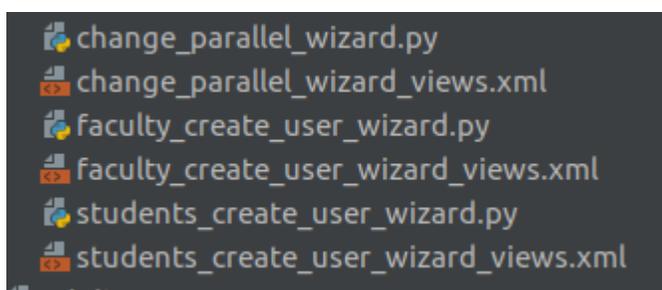


Figura 5.11 Asistentes del Módulo Recursos Humanos

Fuente: Enrique Pérez

El módulo de recursos humanos debe depender del módulo `oauth_provider` para permitir iniciar sesión por aplicaciones de terceros y del módulo `report_xlsx` para la generación de reportes de en Excel usando la librería `xlsxwriter`.

La seguridad del módulo va estar compuesta por un archivo XML donde se va a ingresar los grupos que va a contener el módulo, estos son Docente, Estudiante, Administrador de Evaluaciones y Administrador cada uno de

estos se los establece en el modelo ResGroups y por último se llena un archivo CSV donde establecemos las operaciones permitidas del CRUD a cada grupo sobre cada módulo como se muestra en la Figura 5.12

```

id,name,model_id:id,group_id:id,perm_read,perm_write,perm_create,perm_unlink
access_edu_faculty_group_user,access_edu_faculty_group_user,model_edu_faculty,base.group_user,1,1,0,0
access_edu_faculty_academic_group_user,access_edu_faculty_academic_group_user,model_edu_faculty_academic,base.
access_edu_faculty_experience_group_user,access_edu_faculty_experience_group_user,model_edu_faculty_experience
access_edu_faculty_certification_group_user,access_edu_faculty_certification_group_user,model_edu_faculty_cert
access_edu_student_group_user,access_edu_student_group_user,model_edu_student,base.group_user,1,0,0,0
access_edu_location_group_user,access_edu_location_group_user,model_edu_location,base.group_user,1,0,0,0
access_edu_career_group_user,access_edu_career_group_user,model_edu_career,base.group_user,1,0,0,0
access_edu_classroom_group_user,access_edu_classroom_group_user,model_edu_classroom,base.group_user,1,0,0,0
access_edu_parallel_group_user,access_edu_parallel_group_user,model_edu_parallel,base.group_user,1,0,0,0
access_edu_subject_group_user,access_edu_subject_group_user,model_edu_subject,base.group_user,1,0,0,0
access_edu_subject_parallel_group_user,access_edu_subject_parallel_group_user,model_edu_subject_parallel,base.
access_edu_period_group_user,access_edu_period_group_user,model_edu_period,base.group_user,1,0,0,0
access_edu_academic_title,access_edu_academic_title,model_edu_academic_title,base.group_user,1,0,0,0
access_edu_religion,access_edu_religion,model_edu_religion,base.group_user,1,0,0,0
access_edu_practices_group_user,access_edu_practices_group_user,model_edu_practices,base.group_user,1,0,0,0
access_edu_certification_group_user,access_edu_certification_group_user,model_edu_certification,base.group_user
access_edu_manager_group_user,access_edu_manager_group_user,model_edu_manager,base.group_user,1,0,0,0
access_edu_link_group_user,access_edu_link_group_user,model_edu_link,base.group_user,1,0,0,0
access_edu_researcher_group_user,access_edu_researcher_group_user,model_edu_researcher,base.group_user,1,0,0,0
access_edu_area_group_user,access_edu_area_group_user,model_edu_area,base.group_user,1,0,0,0
access_edu_department_group_user,access_edu_department_group_user,model_edu_department,base.group_user,1,0,0,0
access_edu_faculty_information_group_user,access_edu_faculty_information_group_user,model_edu_faculty_informat

```

Figura 5.12 Seguridad del Módulo Recursos Humanos

Fuente: Enrique Pérez

5.3. Desarrollo de módulo de Evaluación

Este módulo es el encargado de generar todo el universo de evaluaciones y realizar el cálculo de los resultados finales, en la Figura 5.13 se aprecia todos los modelos creados para este módulo. Los instrumentos de evaluación con sus respectivas preguntas están representados en el modelo Survey, cada

registro de este modelo debe tener el perfil docente al cual es aplicado y al componente que corresponde, de la misma forma se tienen unos campos que ayudaran al control del proceso de evaluación como la fecha límite para completar dicha evaluación y el porcentaje que representa esta evaluación en el cálculo de los resultados.

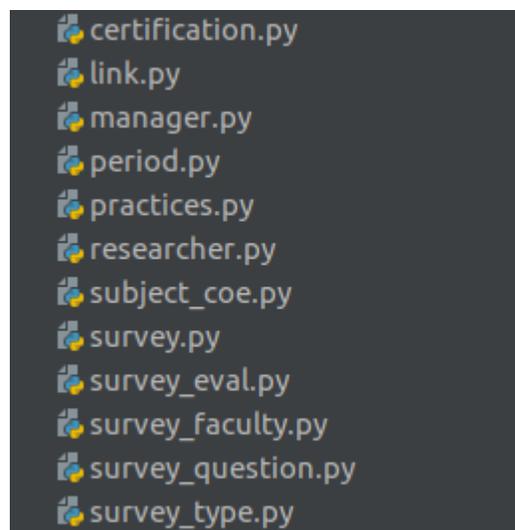


Figura 5.13 Modelos del Módulo de Evaluación

Fuente: Enrique Pérez

El modelo SurveyEval se usa para representar las evaluaciones generadas a cada estudiante y docente con sus respectivas respuestas, las respuestas serán un campo de selección entre 1 – 5, se tendrá un campo de relacional hacia el modelo ResUsers para realizar la asignación correspondiente al

usuario encargado de llenar la evaluación y como validación principal se verifica que siempre estén todas las preguntas contestadas. Se va manejar un pequeño flujo en las evaluaciones que servirá para verificar si los usuarios han realizado o no las evaluaciones, por último, se agregara un campo de texto abierto para que se pueda ingresar cualquier comentario referente a la evaluación.

De la misma forma que el módulo de recursos humanos en este módulo por cada modelo se debe tener un archivo XML con las vistas básicas y su respectiva acción observar Figura 5.14

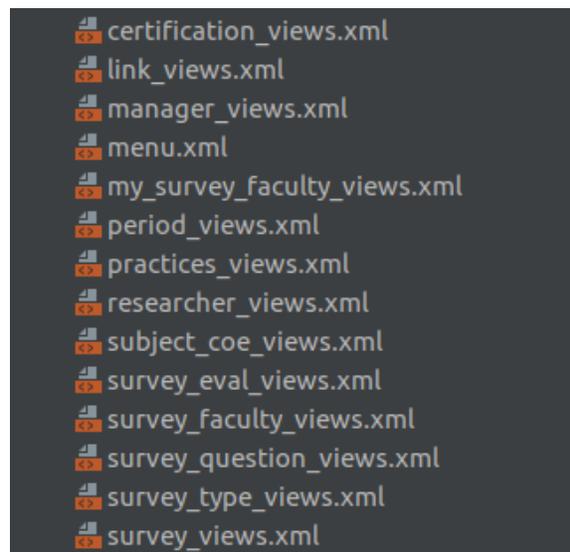


Figura 5.14 Vistas del Módulo de Evaluación

Fuente: Enrique Pérez

Se necesita una vista particular con una acción para que los usuarios solo puedan realizar las evaluaciones que les corresponden, para esto en esta acción de debe poner un dominio filtrando que coincidan con el user_id del usuario que esta con la sesión activa.

El proceso de generación de evaluaciones es el más complejo del sistema, se debe recorrer la información de diferentes modelos empezando por Survey revisando cada instrumento ingresado y generando la evaluación de acuerdo a los criterios establecidos en el proceso, en caso de la heteroevaluación de formación se necesita la recorrer el modelo EduSubjectParallel para generar la evaluación que cada estudiante debe realizar a su docente en el perfil de formación, si la materia es catedra reto se debe generar otro conjunto de evaluaciones con el instrumento respectivo. A partir del distributivo docente ingresado en el sistema se generan las autoevaluaciones y las coevaluaciones se van a generar a partir de los coevaluadores pares ingresados por cada docente para el periodo actual y con los coordinadores de turno en el presente periodo.

Se va crear un asistente para que los administradores puedan obtener un reporte en tiempo real de las evaluaciones pendientes tantos de docentes como de estudiantes, este asistente va a tener filtros para se pueda seleccionar el perfil y el componente que se desea, va a generar un archivo

Excel donde aparecerá una lista de los usuarios que tengan al menos una evaluación pendiente por realizar esto se realizara recorriendo los registros del modelo EduSurveyEval y verificando todas las evaluaciones en estado de borrador es decir las que aún no han sido realizada. Al final el módulo tendrá dos asistentes con sus respectivas vistas como se ve en la Figura 5.15

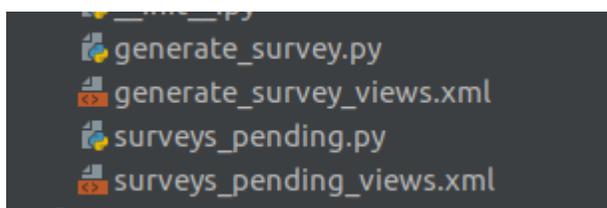


Figura 5.15 Asistentes del Módulo de Evaluación

Fuente: Enrique Pérez

Para poder diseñar los reportes es necesario primero realizar el cálculo de los resultados docentes este procesamiento se va a ejecutar por medio de un botón colocado en la opción de periodo. El proceso se va a ejecutar recorriendo cada docente y buscando todas las evaluaciones realizadas a él para realizar el cálculo de acuerdo a su distributivo y guardando sus resultados en el modelo EduSurveyFaculty.

En la sección de reportes vamos a generar el acta de resultados individual a partir del modelo EduSurveyFaculty se va a generar en PDF usando la reportería de Odoon con Qweb, el reporte se diseña en HTML y se usa unas etiquetas propias del motor para acceder a la data y para la matriz de resultados finales se va a agregar un botón de descarga en el formulario de periodos que va a consolidar todos los registros de los resultados docentes en una sola matriz de Excel, se utilizara `xlsxwriter` para diseñar el Excel y el ORM del framework para acceder a la información. La carpeta de reportes quedara con los siguientes archivos Figura 5.16.

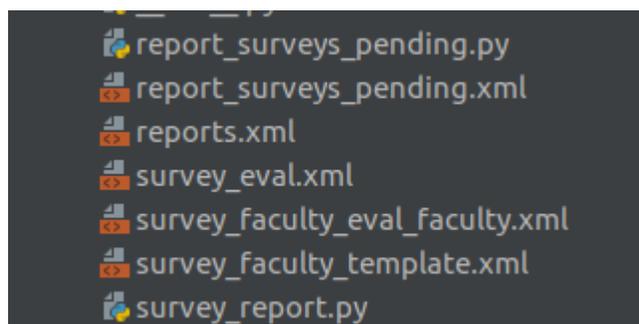


Figura 5.16 Reportes del Módulo de Evaluación

Fuente: Enrique Pérez

Este módulo va depender del módulo de recursos humanos por la utilización de sus modelos y sus grupos de seguridad. Se va a agregar las reglas de

seguridad en el archivo ir.security.csv para cada modelo nuevo creado en este módulo.

5.4. Pruebas de aceptación

Para las pruebas de aceptación se publicó un ambiente con datos precargados de evaluaciones, docentes y estudiantes en laboratorio 01 del ISTG. Estas pruebas se realizaron por varios usuarios que contienen tres roles diferentes: Gestor Docente, Docente y estudiante. Los diferentes escenarios y resultados de las pruebas se observan en la Tabla 5

Tabla 5 Pruebas de aceptación

Prueba	Resultado
Usuario Gestor Docente – Jessica Plúas	
Crear Docente	Se crearon 5 docentes con su respectiva información personal.
Actualizar distributivo	Se actualizo el distributivo de 2 docentes, se verifico las validaciones para docentes de medio tiempo y tiempo completo.

Crear y modificar instrumentos de evaluación	Se creo un instrumento con sus respectivas preguntas y se actualizaron 2 agregando nuevas preguntas en cada uno.
Generar evaluaciones	Se genero las evaluaciones automáticas para estudiantes de 5 paralelos.
Generar resultados	Se realizaron todos los cálculos automáticos para generar la matriz general de resultados en Excel.
Generar acta de resultados por docente	Se descargo correctamente un archivo PDF que contiene los resultados de la evaluación por docente.
Usuario docente: Luis Tapia	
Visualizar mi perfil docente	El docente ingreso al sistema y logro visualizar su perfil docente el cual incluye las materias que esta dictando el periodo académico.

	actual y sus actividades administrativas.
Realizar coevaluaciones	Se realizo la coevaluación de pares académicos a 3 docentes.
Usuario estudiante	
Realizar evaluación	Se realizo la evaluación a 5 docentes en diferentes perfiles.

Fuente: El Autor

5.5. Implementación en IaaS

Para la implementación en IaaS se contratará el servicio de un servidor virtual con Ubuntu Server 18.04 LTS en Contabo con las siguientes características observar Tabla 6.

Tabla 6 Características de VPS en Contabo

CPU	8 Cores
RAM	16GB
Almacenamiento	800 GB SSD
Ancho de Banda	600 Mbit/s
Snapshots	3

Fuente: Instituto Superior Tecnológico Guayaquil

Se usará la herramienta de Putty para acceder al servidor virtual mediante una conexión SSH, la dirección de IP y las credenciales de conexión son enviadas al correo electrónico al momento de contratar el servicio de Contabo. En el cuadro de texto de Host Name colocar la dirección de IP y el puerto configurarlo en el 22 como se muestra en la Figura 5.17.

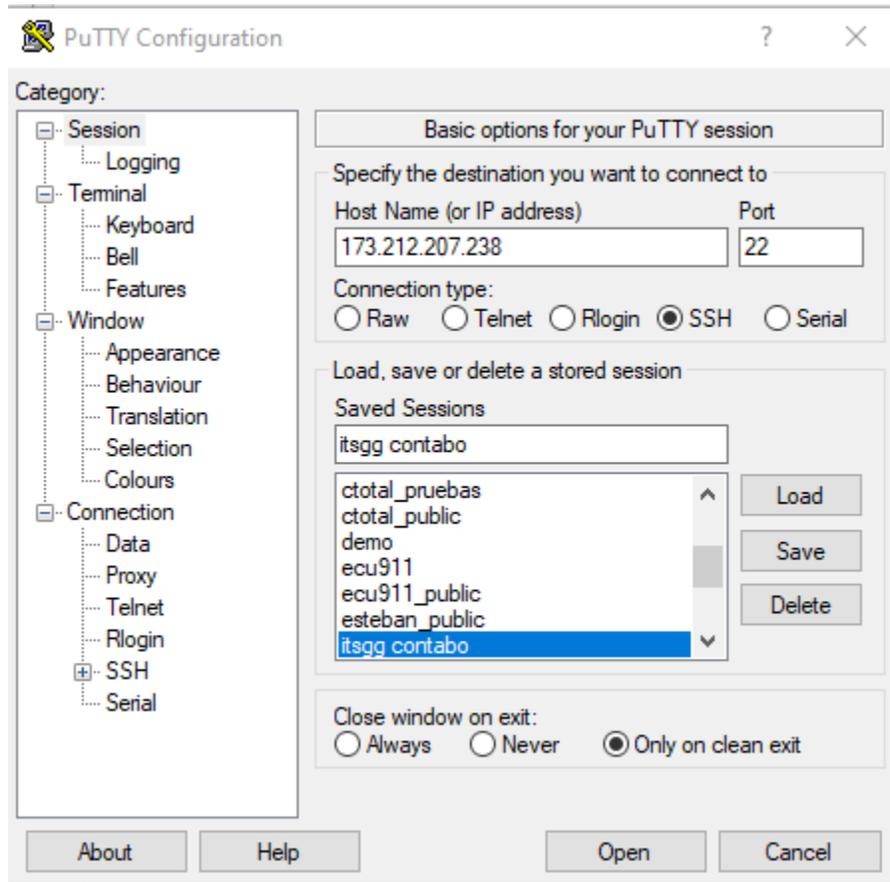


Figura 5.17 Conexión Putty al Servidor

Fuente: Enrique Pérez

Luego solicitara ingresar usuario y contraseña. La primera acción que se va a realizar en el servidor es una actualización con los comandos **sudo apt-get update** y **sudo apt-get upgrade**, a continuación, se instalara varios

programas como Git, Python, Node y una serie de librerías en C necesarias para la ejecución del sistema Figura 5.18

```
sudo apt install git python3-pip build-essential wget python3-dev  
python3-venv python3-wheel libxslt-dev libzip-dev libldap2-dev  
libsasl2-dev python3-setuptools node-less
```

```
sudo apt-get -f install libxrender1 libjpeg-turbo8 libfontconfig1  
fonts-dejavu-core ttf-bitstream-vera fonts-freefont-ttf gsfonst  
libfontenc1 x11-common xfonts-encodings xfonts-utils gsfonst-x11  
fontconfig-config libfontconfig1 fontconfig
```

Figura 5.18 Comandos de instalación Odo Server

Fuente: Enrique Pérez

El siguiente paso es la instalación del motor de base de datos postgresql con el siguiente comando **sudo apt-get install postgresql**, se crea un usuario del sistema operativo y un directorio raíz para este usuario **sudo adduser --system --home=/opt/odoo --group odoo** y para concluir creamos un usuario de la base de datos **sudo su - postgres && createuser odoo -U postgres -dRSP**.

Accedemos al usuario creado con el comando a continuación **sudo su - odoo -s /bin/bash** y procedemos a descargar el código fuente de Odo

mediante el comando git como parámetros le ponemos **--depth 1** para que no descargue todo el historial de commits y sea más ligera la descarga y **--branch 12.0** para que descarga la rama con la versión que estamos implementado el sistema, usar el siguiente comando **git clone https://www.github.com/odoo/odoo --depth 1 --branch 12.0**.

En el código fuente de Odoo viene un archivo de requerimientos que lo vamos a utilizar mediante el comando de pip y el parámetro -r para instalar todas las dependencias de Python, ejecutar **pip3 install -r requirements.txt** es necesario estar dentro del directorio de Odoo.

Se va crear un directorio específico con el comando **sudo mkdir /var/log/odoo && sudo chown -R odoo:root /var/log/odoo** para los archivos de log que genera el sistema durante su ejecución, se requiere asignarle la pertenencia de este archivo al usuario odoo, lo siguiente es crear el archivo de configuración de ejecución con el comando **sudo nano /etc/odoo.conf** este archivo tendrá la siguiente información Figura 5.19.

```
[options]
; This is the password that allows database operations:
; admin_passwd = admin
db_host = localhost
db_port = 5432
db_user = odoo
db_password = odoo
logfile = /var/log/odoo/odoo-server.log
addons_path = /opt/odoo/odoo/addons
```

Figura 5.19 Archivo de Configuración Odoo

Fuente: Enrique Pérez

Se realiza la descarga e instalación de la librería que permite generar los reportes en PDF a partir de documentos HTML con el siguiente comando

```
sudo wget https://github.com/wkhtmltopdf/wkhtmltopdf/releases/download/0.12.5/wkhtmltox_0.12.5-1.bionic_amd64.deb && sudo dpkg --install wkhtmltox_0.12.5-1.bionic_amd64.deb.
```

Se procede a crear el servicio del sistema con el objetivo de monitorear el tiempo de ejecución y configurar el inicio automático del sistema de evaluación, ejecutamos el siguiente comando **sudo nano /etc/systemd/system/odoo.service** y le incluimos la siguiente información
Figura 5.20. Al servicio se le da permisos de ejecución con **sudo chmod**

755 `/etc/systemd/system/odoo.service` y le asignamos a root la pertenencia `sudo chown root: /etc/systemd/system/odoo.service` y por último se habilita el servicio con el siguiente comando `sudo systemctl enable odoo.service` con el siguiente comando se puede verificar si todo se está ejecutando con normalidad `sudo systemctl status odoo.service`

```
[Unit]
Description=Odoo-Server
Requires=postgresql.service
After=network.target postgresql.service

[Service]
Type=simple
SyslogIdentifier=odoo12
PermissionsStartOnly=true
User=odoo
Group=odoo
ExecStart=/opt/odoo/odoo/odoo-bin -c /etc/odoo.conf
StandardOutput=journal+console

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

Figura 5.20 Servicio del Sistema para Ejecutar Odoo

Fuente: Enrique Pérez

Ahora se va a realizar la configuración del firewall del sistema operativo y del servidor proxy Nginx, con el comando `sudo ufw allow https && sudo ufw allow ssh` se va habilitar el puerto 443 que es el puerto que se utiliza

cuando se accede al sistema a través de un navegador web a través de un certificado SSL y el puerto 22 que es el puerto de conexión que usamos para conectarnos al servidor, a manera de advertencia es de suma importancia habilitar la conexión SSH porque si se habilita el firewall sin tener el puerto de conexión abierto, no permitirá volver a conectarse más al servidor, para que el firewall comience a funcionar se ejecuta el siguiente comando **sudo ufw enable**.

Se realiza la instalación de Letsencrypt que nos va a permitir generar un certificado SSL gratuito, con el comando **sudo apt-get install Letsencrypt**, se instala Nginx con el siguiente comando **sudo apt-get install Nginx** y se detiene el servicio de Nginx porque causa conflicto al generar el certificado **sudo systemctl stop nginx**, antes de generar el certificado es necesario que el domino este apuntando a la IP del servidor virtual y se procede con el siguiente comando **sudo letsencrypt certonly --standalone -d domain_name.com**, como resultado te mostrara la ruta donde se almaceno el certificado esta se usara en el archivo de configuración de Nginx.

Creamos el archivo de configuración de Nginx con el siguiente comando **sudo nano /etc/nginx/sites-enabled/odoo.conf** y le agregamos la configuración como indica [18], para finalizar se inicia el servicio de nginx con **sudo systemctl start Nginx**.

CAPÍTULO 6

ANÁLISIS DE RESULTADOS

6.1 Informe de la solución

El sistema se encuentra en producción y se puede acceder vía internet mediante el dominio itsgg.manexware.com, los usuarios pueden ingresar con su cuenta institucional mirar Figura 6.1



Figura 6.1 Pantalla de Inicio

Fuente: Instituto Superior Tecnológico Guayaquil

Estudiantes y profesores tendrán la opción de verificar su perfil con sus datos personales y su información académica correspondiente ver Figura 6.2

PÉREZ LÓPEZ LUIS ENRIQUE

Tipo ID	CEDULA	Cedula/ RUC	0919527739
Nacionalidad	Ecuador	Carrera	TECNOLOGÍA SUPERIOR EN DESARROLLO DE SOFTWARE

Información Materias Experiencias Información Personal Información Familiar

Horas semanales	40	Total de horas	40
-----------------	----	----------------	----

Perfil

Formación	<input checked="" type="checkbox"/>
Tutor de Cátedra	<input checked="" type="checkbox"/>
Tutor pedagógico	<input type="checkbox"/>
Tutor practicas	<input checked="" type="checkbox"/>
Tutor Titulacion	<input checked="" type="checkbox"/>
Vinculación	<input type="checkbox"/>

Horas

Formación horas	20
Tutor de Cátedra horas	1
Tutor pedagógico horas	0
Tutor practicas horas	11
Tutor Titulacion	2

Figura 6.2 Perfil del Docente

Fuente: Instituto Superior Tecnológico Guayaquil

Los usuarios del sistema tendrán un menú donde saldrán las evaluaciones que deben de realizar ver Figura 6.3, en esta opción podrán verificar el estado de cada evaluación y acceder al formulario para proceder a la

realización de la misma, adicional los docentes tendrán un menú donde podrán verificar sus resultados obtenidos en cada proceso de evaluación docente, esto garantiza la transparencia del proceso y la accesibilidad a los datos de forma independiente.

Educación	
Mi perfil Docente Encuestas Administración	
Encuestas	
<input type="checkbox"/>	Nombre
<input type="checkbox"/>	PÉREZ LÓPEZ LUIS ENRIQUE - AUTO-EVALUACIÓN FORMACIÓN CLASES - PROGRAMACION ORIENTADA A OBJETO 2C
<input type="checkbox"/>	PÉREZ LÓPEZ LUIS ENRIQUE - AUTO-EVALUACIÓN FORMACIÓN CLASES - DESARROLLO DE APLICACIONES MOVILES 4D
<input type="checkbox"/>	PÉREZ LÓPEZ LUIS ENRIQUE - AUTO-EVALUACIÓN FORMACIÓN CLASES - DESARROLLO DE APLICACIONES MOVILES 4E
<input type="checkbox"/>	PÉREZ LÓPEZ LUIS ENRIQUE - AUTOEVALUACIÓN TUTOR DE PRÁCTICA PRE-PROFESIONALES
<input type="checkbox"/>	PÉREZ LÓPEZ LUIS ENRIQUE - AUTOEVALUACION TUTOR DE TITULACIÓN
<input type="checkbox"/>	PÉREZ LÓPEZ LUIS ENRIQUE - AUTOEVALUACIÓN GESTIÓN ACADÉMICAS
<input type="checkbox"/>	PÉREZ LÓPEZ LUIS ENRIQUE - AUTOEVALUACIÓN CÁTEDRA RETO - PROGRAMACION ORIENTADA A OBJETO 2C

Figura 6.3 Evaluaciones por Usuarios

Fuente: Instituto Superior Tecnológico Guayaquil

6.2 Resultados del Sistema

Con la implementación del actual sistema de logro generar alrededor de 19000 evaluaciones en un tiempo de 2 horas, es un resultado bastante aceptable en comparación a las 4000 evaluaciones planificadas en periodos anteriores sin sistema que se debían imprimir o realizar en Google Form.

El 80% de estas evaluaciones deben ser completadas por los estudiantes y se lo realizo en un tiempo aceptable de 2 semanas, los estudiantes hicieron uso del laboratorio de la institución, de sus celulares o sus computadores personales para completar la activad. Con universo de 3000 estudiantes el sistema no presento inconvenientes de rendimiento, pero cabe recalcar que no todos se conectaban de forma concurrente sino en diferentes horas del día.

El sistema genera un reporte en Excel de las evaluaciones pendientes en menos de 1 minuto tanto de estudiantes como docentes esto permite a las autoridades impulsar el proceso de evaluación para que sea completado a su totalidad.

Como valor agregado el módulo de recursos humanos provee a los gestores tener la información de cualquier docente de manera instantánea de forma visual en los formularios o usando la opción de exportar a Excel.

6.3 Resultados de evaluación docente

En los procesos anteriores obtener los resultados del proceso de evaluación docente era actividad que duraba alrededor de 3 meses y demandaba mucha carga laboral, ahora con el sistema tenemos una opción que permite generar los resultados de forma automática en un tiempo menor a 3 horas.

Los docentes pueden verificar el detalle de sus resultados en cualquier momento ingresando al sistema con sus credenciales en la opción de mis resultados docentes ver Figura 6.4, esto ayuda a acelerar el proceso de impugnación de notas y los gestores docentes pueden generar las actas de los resultados en lote en un solo PDF con la información específica de cada docente.

Nombre	PÉREZ LÓPEZ LUIS ENRIQUE - 29		
Periodo	29 Desde: 2019-11-25 Hasta: 2020-04-11		
Docente	PÉREZ LÓPEZ LUIS ENRIQUE		
Departamento	Software		
Horas semanales	40		
Resultados Encuestas			
Encuestas	Calificación (5)	Porcentaje	Calificación (%)
EVALUACIÓN A DOCENTES (TODOS LOS DOCENTES ASIGNADOS EN EL SEMESTRE)	4,38	40	35,08
EVALUACIÓN A DOCENTES QUE DIRIGEN CÁTEDRA RETO	4,61	40	36,88
EVALUACIÓN A TUTORES DE PRÁCTICAS PRE-PROFESIONALES	4,67	40	37,33
EVALUACION A TUTORES DE TITULACIÓN Y CO-REVISORES	5,00	40	40,00
AUTO-EVALUACIÓN FORMACIÓN CLASES	5,00	20	20,00
AUTOEVALUACIÓN CÁTEDRA RETO	5,00	20	20,00
AUTOEVALUACIÓN GESTIÓN ACADÉMICAS	5,00	20	20,00
AUTOEVALUACION TUTOR DE TITULACIÓN	5,00	20	20,00
AUTOEVALUACIÓN TUTOR DE PRÁCTICA PRE-PROFESIONALES	5,00	20	20,00
COEVALUACION DIRECTIVOS FORMACION DE CLASES	5,00	20	20,00
COEVALUACIÓN DIRECTIVOS CÁTEDRA RETO	5,00	20	20,00
COEVALUACIÓN DIRECTIVOS TUTOR PRÁCTICAS PRE PROFESIONALES	5,00	20	20,00
COEVALUACIÓN DIRECTIVOS TUTOR DE TITULACIÓN	5,00	20	20,00

Figura 6.4 Resultado por Docente

Fuente: Instituto Superior Tecnológico Guayaquil

El gestor institucional puede obtener en el menú de periodos la matriz de resultados general del proceso de evaluación docente en Excel para revisar de manera global o por carrera los resultados del proceso ayudando a la toma de decisiones y revisión de inconsistencias en el proceso.

6.4 Análisis de mejoras

Durante el proceso estudiantes y docentes reportaron dificultad en la usabilidad para completar las evaluaciones, es necesario implementar un

componente grafico que facilite la selección de la respuesta en cada pregunta.

El proceso manual de importación de datos desde el sistema académico demanda mucho esfuerzo y presenta inconsistencia porque siempre hay cambio de docentes o los estudiantes hacen cambio de paralelo a última hora, es necesario crear un mecanismo de comunicación que permita que ambos sistemas tengan la misma información sincronizada, se propone para futuro usar el XMLRPC de Odo.

Se considera que los gestores de cada área deben ingresar a los estudiantes que deben realizar la heteroevaluación y no los propios docentes, el no hacer esto retrasa mucho el proceso debido a que se debe monitorear que cada docente suba a los estudiantes.

Para mejoras el rendimiento se recomienda comprar un servidor dedicado para la base de datos y servidor web, esto también puede mejorar la seguridad de los datos al ubicar el servidor de base de datos dentro de una red privada.

Actualmente el sistema se encuentra con un certificado SSL gratuito esto puedo ocasionar que ciertos antivirus bloqueen o alerten al sitio web , es necesario comprar un certificado provisto por alguna empresa de renombre.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. Por medio del levantamiento de información del proceso de evaluación y del levantamiento de requerimientos se logró determinar todos los requerimientos necesarios para la implementación del sistema integral de evaluación docente, el cual este compuesto por dos módulos principales uno de recursos humanos para manejar la ficha docente y otro de módulo de evaluaciones que genera los resultados.
2. Se desarrollo el sistema de evaluación docente usando el framework de Odoo, el sistema permite a todo el personal ingresar y realizar sus respectivas evaluaciones a los docentes mediante preguntas de selección múltiple, a su vez realiza el cálculo de los resultados mediante un proceso automático.

3. El sistema de evaluación fue implementado en IaaS y está actualmente con acceso público mediante una dirección web permitiendo a los usuarios ingresar con sus cuentas institucionales.
4. Una vez culminado el tiempo para realizar las evaluaciones se puede obtener los resultados después 3 horas es una gran diferencia en comparación a los 3 meses que tomaba procesar las evaluaciones sin sistema.

RECOMENDACIONES

1. A pesar de que el sistema fue realizado en base al proceso de evaluación docente actual, se ha conseguido la eliminación de algunas tareas manuales y la reducción de tiempo en otras por eso es necesario una revisión del proceso.
2. El certificado SSL generado por Letsencrypt expira cada 3 meses, se recomienda su constante monitoreo para su respectiva actualización.
3. Establecer una fecha límite para realizar cambios en el sistema académico, puesto si se realiza cambios después de la importación de

datos al sistema de evaluación esto puede ocasionar inconsistencia o falta de datos.

BLIOGRAFÍA

- [1] J. Dean, *Web Programming with HTML5, CSS, and JavaScript*. 2019.
- [2] J. Duckett, *HTML & CSS*, vol. 53, no. 9. 2019.
- [3] R. Queirós, “CSS Preprocessing: Tools and automation techniques,” *Inf.*, vol. 9, no. 1, 2018, doi: 10.3390/info9010017.
- [4] M. Frisbie, *Professional JavaScript® for Web Developers*. Wiley, 2019.
- [5] J. J. Gutiérrez, ““ Qué es un framework web,” Available http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework.pdf Accessed May, vol. 12, 2014.
- [6] W. Hales, *HTML5 and JavaScript Web Apps*. 2013.
- [7] R. Reis, *Odoo 12 Development Essentials: Fast-track your Odoo development skills to build powerful business applications*, Fourth Edi. Packt Publishing, 2018.
- [8] P. Gerrard, *Lean Python*. Apress, 2016.
- [9] R. Petersen, *Ubuntu 18.04 LTS Server: Administration and Reference*. surfing turtle press, 2018.

- [10] K. Schwaber and J. Sutherland, "The Scrum Guide: The Definitive The Rules of the Game," *Scrum.Org and ScrumInc*, no. November, 2017, doi: 10.1053/j.jrn.2009.08.012.
- [11] V. Alfaro, "Un modelo de gestión de requerimientos para minimizar el porcentaje de incumplimiento," *Cienc. Desarro.*, vol. 22, no. 1, p. 37, Jun. 2019, doi: 10.21503/cyd.v22i1.1737.
- [12] V. Tripathi and A. Goyal, "Agile Requirement Engineer: Roles and Responsibilities," *IJSET - Int. J. Innov. Sci. Eng. Technol.*, vol. 1, no. 3, pp. 213–219, 2014, [Online]. Available: http://ijset.com/v1s3/IJSET_V1_I3_89.pdf.
- [13] P. Bourque and R. E. Fairley, *SWEBOK v.3 - Guide to the Software Engineering - Body of Knowledge*. 2014.
- [14] B. Haugset and G. K. Hanssen, "Automated Acceptance Testing: A Literature Review and an Industrial Case Study," in *Agile 2008 Conference*, 2008, pp. 27–38, doi: 10.1109/Agile.2008.82.
- [15] S. Bhardwaj, L. Jain, and S. Jain, "Cloud computing: A study of infrastructure as a service (IAAS)," *Int. J. Eng. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 60–63, 2010.

- [16] C. A. G. Rodríguez and R. A. A. Delgado, "Ventajas de la migración a los servicios de la nube en el sector público de salud del Valle del Cauca," *Rev. vínculos*, vol. 16, no. 1 SE-Actualidad Tecnológica, Apr. 2019, doi: 10.14483/2322939X.14757.
- [17] Odoo, "Odoo Guidelines," 2018.
<https://www.odoo.com/documentation/12.0/reference/guidelines.html>
(accessed Jun. 05, 2020).
- [18] Odoo, "Deploying Odoo," 2018.
<https://www.odoo.com/documentation/12.0/setup/deploy.html> (accessed Jun. 01, 2020).

GLOSARIO

HTML

Lengua de etiquetado anidado para el diseño de sitios web, este lenguaje se usa para darle estructura al contenido.

CSS

Hojas de estilos en cascada, se usa para darle la apariencia a los sitios web en base a selectores y reglas.

MVC

Arquitectura de desarrollo de software su enfoque principal es separar los datos de la presentación y conectarlos a través de un controlador

Servidor

Equipo de cómputo encargado de recibir peticiones de clientes y responder de acuerdo a lo solicitado.

Servidor Web

Equipo de cómputo encargado de recibir y enviar recurso web como paginas HTML, imágenes, audio, etc., esta comunicación se la realiza mediante un protocolo de comunicación HTTP o HTTPS

Servidor de Base de datos

Equipo dedicado para la gestión de un motor de base datos o RDBMS (Relational DataBase Management System) entre los más conocidos tenemos Oracle y Mysql Server.

Framework de desarrollo

Marco de trabajo sobre el cual se desarrolla nuevos sistemas, estos ayudan a realizar un desarrollo más rápido proporcionando bibliotecas de códigos para las operaciones comunes evitando tener código repetitivo y siendo una guía para las buenas prácticas de programación.

VCS

Sistema de control de versiones usado para manejar repositorios de códigos fuentes y llevar un rastreo de la evolución de los mismos permitiendo a los desarrolladores deshacer cambios cuando cometen algún error en la codificación.

XML

Lenguaje de etiquetado estructurado fácil de entender por el ser humano, muy útil para realizar la comunicación entre sistemas. Algunos frameworks hoy en día usan este lenguaje para la construcción de interfaces gráficas como Android o Java Server Face.

Odo

Software ERP de código abierto que cuenta con su propio framework de desarrollo permitiendo un alto grado de personalización, crecimiento modular y adaptación a diferentes escenarios de negocios abarcando un amplio espectro comercial desde verticales médicas hasta sistemas educativos.

Nginx

Servidor web liviano de código abierto, permite realizar balanceos de carga, proxy de correo electrónico y agregar certificados de seguridad SSL mediante el protocolo HTTPS.

Python

Lenguaje de programación interpretado muy popular por su sencillez, dinamismo y fácil legibilidad.

Pycharm

Entorno de desarrollo para proyectos basados en Python creado por la empresa JetBrains, cuenta con herramientas de corrección de código, depuración paso a paso y control de versionamiento integrados con Github, Bitbucket y otros.

Responsive

Diseño web capaz de adaptar su contenido a diferentes tamaños de pantallas mejorando la presentación y legibilidad.

Open Source

Programas de software de código abierto, son programas cuyo código fuente puede ser accedido por público y no se paga licencia por estos softwares.

ORM

Mapeo objeto relacional técnica de programación provista por frameworks que permite el mapeo de entidades de bases de datos a objetos.

Framework de Desarrollo

Una serie de clases, objetos, métodos y librerías que facilita el desarrollo de nuevas aplicaciones.

OCA

Comunidad de Odoo encargada de proveer una variedad de módulos de forma gratuita

ODOO

Empresa Belga que ofrece un sistema ERP y CRM basado en Python, con su propio framework de desarrollo.

Freemium

Terminología que se usa para indicar que un servicio SaaS es gratuito

ETL

Siglas de Extraer, transformar y cargar, es el proceso de que se usa para migración de datos entre diferentes sistemas

ISTG

Siglas del Instituto Superior Tecnológico Guayaquil.

SSH

Protocolo de comunicación Seguro utilizado para acceder a servidores de forma remota.

Bootstrap

Framework basado en CSS contiene una serie de librerías que facilita y agiliza la creación del diseño de las plataformas web

Ubuntu

Sistema operativo basado en Linux de código abierto, se usará la versión 18.04 que contiene soporte por 5 años.

Git

Programa para el control de versiones de códigos fuentes.

Bitbucket

Herramienta web que permite la creación de repositorios remotos de código fuente e integración con git.

ANEXOS

ANEXO 1 – Resultado por Docente



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO GUAYAQUIL
RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DOCENTE
PERÍODO ACADÉMICO 2019 CICLO 2

DATOS INFORMATIVOS			
DOCENTE	AMAT DÍAZ IVÁN ERNESTO		C.I. 0908117898
PERÍODO	Desde: 2019-11-25 Hasta: 2020-04-11		MODALIDAD PRESENCIAL
MATERIAS	ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN SA, PROCESOS DE IMPRESIÓN 1A, INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA DE IMPRESIÓN 2A.		CARRERAS TECNOLOGÍA SUPERIOR EN IMPRESIÓN OFFSET Y ACABADOS

RESUMEN DE EVALUACIÓN										
PERFIL DOCENTE	HORAS	HETERO-EVALUACIÓN	AUTO-EVALUACIÓN	CO-EVALUACIÓN DE DIRECTIVOS	CO-EVALUACIÓN DE PARES ACADÉMICOS	TOTAL				
DOCENCIA	24	40.00%	39.03	20.00%	20.00	20.00%	20.00	20.00%	19.65	98.69
VINCULACIÓN	2	10.00%	10.00	20.00%	20.00	40.00%	40.00	30.00%	29.14	99.14
GESTIÓN ACADÉMICA	8	0.00%	0.00	20.00%	20.00	40.00%	40.00	30.00%	29.67	89.67
INVESTIGACIÓN	6	10.00%	10.00	20.00%	20.00	35.00%	28.00	35.00%	33.25	91.25

PORCENTAJE DE EVALUACIÓN
95.79

RESULTADO PROMEDIO DE EVALUACIÓN	SIGNIFICADO
Entre 100% y 90%	Altamente aceptable
Entre 89% y 80%	Muy aceptable
Entre 79% y 70%	Aceptable
69% ó menos	Poco aceptable

OBSERVACIONES:

Ha obtenido una calificación de **95.79** considerada Altamente aceptable. Agradecemos su compromiso y con el objetivo de colaborar con su desempeño profesional y académico, se procederá a realizar la retroalimentación correspondiente.

Resultado Final:

Estimado(a) docente: El Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior en el Artículo 84 define "La evaluación integral del desempeño se aplicará a todo el personal académico de las instituciones de educación superior, públicas y particulares. La evaluación integral de desempeño abarca las actividades de docencia, investigación, y dirección o gestión académica".

AMAT DÍAZ IVÁN ERNESTO
 COORDINADOR
 DE CARRERA

AMAT DÍAZ IVÁN ERNESTO
 DOCENTE EVALUADO

ANEXO 2 – Formato de Reporte Excel Matriz de Resultados Finales

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2	No.	APELLIDOS Y NOMBRES	CARRERA	CRITERIOS	HETERO-E	AUTO-EVA	CO-EVALL	CO-EVALL	%EVALUA	PROMEDI
3				DOCENCIA	3820,28%	2000,00%	1925,84%	1916,67%	96.63	96.63
4				VINCULACIÓN / PPP	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0.00	0.00
5				GESTIÓN ACADÉMICA	1000,00%	2000,00%	3970,37%	2566,67%	95.37	95.37
6	1	ABRIL QUINTERO MARIUXI DEL CARMEN	EQUIVALEN	INVESTIGACIÓN/TITULACIÓN	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0.00	0.00
7				DOCENCIA	3841,56%	2000,00%	2000,00%	1965,38%	98.07	98.07
8				VINCULACIÓN / PPP	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0.00	0.00
9				GESTIÓN ACADÉMICA	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0.00	0.00
10	2	AGUIRRE BURGOS GEOVANNY ARTURO	OR EN DESAR	INVESTIGACIÓN/TITULACIÓN	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0.00	0.00
11				DOCENCIA	3905,20%	2000,00%	2000,00%	2000,00%	99.05	99.05
12				VINCULACIÓN / PPP	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0.00	0.00
13				GESTIÓN ACADÉMICA	0,00%	2000,00%	4000,00%	3000,00%	90.00	90.00
14	3	AGUIRRE SAAVEDRA MAYRA MERCEDES	OR EN DESAR	INVESTIGACIÓN/TITULACIÓN	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0.00	0.00
15				DOCENCIA	3692,43%	1998,21%	1881,25%	1951,67%	95.24	95.24
16				VINCULACIÓN / PPP	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0.00	0.00
17				GESTIÓN ACADÉMICA	1000,00%	1975,00%	3614,81%	2900,00%	94.90	94.90
18	4	ALARCÓN SÁNCHEZ LOURDES ARELIS	EQUIVALEN	INVESTIGACIÓN/TITULACIÓN	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0.00	0.00
19				DOCENCIA	3865,37%	2000,00%	1964,71%	1966,67%	97.97	97.97
20				VINCULACIÓN / PPP	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0.00	0.00
21				GESTIÓN ACADÉMICA	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0.00	0.00
22	5	ALBÁN CHANG ANDY EFRAIN	A MENCIÓN	INVESTIGACIÓN/TITULACIÓN	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0.00	0.00
23				DOCENCIA	3867,31%	2000,00%	1952,94%	2000,00%	98.20	98.20
24				VINCULACIÓN / PPP	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0.00	0.00
25				GESTIÓN ACADÉMICA	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0.00	0.00