

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Escuela de Ingeniería en Computación



“Sistema para el registro, administración y aprobación de Reembolsos,
aplicados a clientes individuales de la empresa Nature Air”

Práctica de Especialidad para optar por el título de
Ingeniero en Computación
con el grado académico de Bachillerato

Informe Final

Juan Carlos Arce Piedra

San Carlos Junio, 2012

Resumen Ejecutivo

El documento expuesto a continuación, describe en términos generales el proceso tomado para poder llevar a cabo la práctica de especialidad. En este documento se estará expresando un resumen de la empresa en donde fué llevada a cabo la práctica, mediante el cuál se podrá conocer un poco acerca de la estructura organizacional, su historia, lo que se hace y lo que se vive en el día con día como organización.

Otro punto importante y el principal a tratar, corresponde a toda la información relacionada con el proyecto realizado, en donde se estará mostrando una descripción general de la aplicación que el cliente desea obtener. Se podrá visualizar los alcances y requerimientos de la aplicación, permitiendo de esta manera tener una idea más clara del producto final. Respecto a los alcances del proyecto, se estará mostrando una descripción de cada uno de ellos, así como el tiempo asignado para su desarrollo y el estado actual de cada uno de los alcances.

También se mostrará un poco acerca del grupo de trabajo involucrado en el desarrollo de la aplicación, así como el puesto de cada uno y su función correspondiente. Otro punto relevante a tratar es que se estará explicando un poco sobre el framework en el que se desarrolló el sistema y la metodología de trabajo implementada para poder llevar a cabo un trabajo de éxito y calidad.

Finalmente se abordarán algunas conclusiones relacionadas con la experiencia vivida al realizar la práctica, estado de los objetivos y expectativas antes de empezar la práctica, recomendaciones y lecciones aprendidas en el tiempo que llevó poder cumplir de manera satisfactoria con el producto deseado por el cliente.

Tabla de Contenidos

Resumen Ejecutivo	2
Descripción del Proyecto.....	5
• Contexto del Proyecto.....	5
- <i>Sobre de la Empresa</i>	5
- <i>Sobre el Proyecto</i>	6
- <i>Antecedentes del Proyecto</i>	6
Descripción del Problema	6
• <i>Enunciado del Problema</i>	6
• <i>Stakeholders</i>	7
• <i>Objetivos del Sistema</i>	8
• <i>Tecnologías involucradas</i>	8
• <i>Alcances del Sistema</i>	9
• <i>Avance del sistema</i>	10
• <i>Descripción de todos los alcances definidos para el desarrollo del sistema</i>	10
Solución Implementada	22
• Framework (CodeIgniter)	22
• Metodología de Desarrollo (Extreme Programming)	26
- Claves de Extreme Programming	27
Conclusiones y Recomendaciones.....	31
• Conclusiones.....	31
• Recomendaciones.....	32
- Para la institución (ITCR).....	32
- Para la empresa (Avantek Software)	33

Tabla de Ilustraciones

<i>Ilustración 1: Flujo trabajo CodeIgniter</i>	22
<i>Ilustración 2: Funcionalidad Estructura Modelo, Vista y Controlador.....</i>	24
<i>Ilustración 3: Estructura General Sistema Reembolsos.....</i>	26
<i>Ilustración 4: Flujo de trabajo Extreme Programming.....</i>	28
<i>Ilustración 5: Desarrollo Iterativo Extreme Programming.....</i>	30

Descripción del Proyecto

- **Contexto del Proyecto**

- *Sobre de la Empresa*

El proyecto de práctica de especialidad fué realizado en Avantek Software. Ésta empresa está integrada por una familia de profesionales sancarleños, enamorados de la zona que se empeñan en igualar y hasta exceder lo que se hace en una organización de software a nivel internacional.

Avantek nace de un grupo de amigos con ganas de hacer cosas extraordinarias. Para los cuáles su primordial objetivo era crear una empresa que emplee el recurso humano local altamente capacitado, evitar esta fuga de cerebros y agregar valor a la zona, creando un nicho de mercado que propiciara el nacimiento de muchas otras empresas en el giro tecnológico y de servicios. Fue la iniciativa de potenciar la zona en cuanto al desarrollo de profesionales y reinvertir el capital humano, profesional y de dólares en la región y dotar de una eventual e interesante fuente de trabajo para profesionales.

Actualmente Avantek cuenta con 74 colaboradores, organizados en varias áreas funcionales: Gerencia, Departamento Administrativo (Clientes, Finanzas, Procesos y Recursos Humanos), Producción (Ventas, Desarrollo, PMO y Aseguramiento de la Calidad) y el Departamento de Tecnologías de Información. Todos en una constante sinergia o interacción para potenciar lo mejor de cada una y lograr buenos resultados en las labores que se realicen.

- *Sobre el Proyecto*

El proyecto de práctica de especialidad fue desarrollado dentro el departamento de Producción, en donde estuvieron involucradas las unidades de la PMO (Project Management Office), la de QA (Quality Assurance Unit) y la Unidad de Desarrollo.

- *Antecedentes del Proyecto*

Nature Air ha manejado el proceso de reembolsos de pasajeros personales de manera manual, debido a esto querían implementar una solución informática que pudiera permitirles automatizar todo el proceso de creación, seguimiento y aprobación de reembolsos así como mantener toda la información de los reembolsos que antes se manejaba en un archivo de Excel en una base de datos utilizada por el sistema.

Descripción del Problema

- *Enunciado del Problema*

El proyecto consistió en implementar un Sistema de Reembolsos para los pasajeros de una aerolínea local. El proyecto en funcionamiento debe integrar los procesos actuales de la aerolínea y al mismo tiempo optimizarlos ya que se pasó de una plataforma semi-automática a una plataforma automática.

El sistema de reembolsos luego de finalizado su desarrollo, cuenta con un módulo de reembolsos (eje central del sistema), módulo de formularios (de envío al correo de los encargados del sistema), y un módulo de reportes, tanto de reembolsos en general como de un reembolso específicamente.

- *Stackeholders*

- **Nombre:** Maickol Chinchilla Balletero
- **Departamento:** Producción y Desarrollo.
- **Labores:** Project Manager (Administrador de Proyectos), encargado de velar por el control y administración de todo lo referente al sistema a desarrollar. También es el encargo de velar por el que se cumpla con el desarrollo de los requerimientos solicitados por el cliente, y controlar y verificar que dichos requerimientos sean desarrollados en el tiempo estimado. Además será el encargo de las revisiones y reuniones semanales que se llevaran a cabo con el cliente.

- **Nombre:** Rodrigo Vargas
- **Departamento:** Producción y Desarrollo
- **Labores:** Líder general del proyecto, a quien Maickol Chinchilla deberá informar del estado actual del sistema, del avance semanal del mismo y de lo hablado y acordado con el cliente en las reuniones semanales.

- **Nombre:** Erick Vargas
- **Departamento:** Producción y Desarrollo
- **Labores:** Arquitecto de Software del Proyecto, encargo de velar por las buenas prácticas en el convención de código del sistema, además de velar por la eficiencia del mismo administrando y orientando en cuanto a funciones, procesos y tipos de datos utilizados.

- **Nombre:** Bryan Boza
- **Departamento:** Quality Assurance (Aseguramiento de la Calidad del Software).
- **Labores:** QA Tester, encargo de realizar el aseguramiento de la calidad del sistema a desarrollar, mediante la aplicación de casos de prueba al sistema, que puedan medir la usabilidad, eficiencia y visualización del mismo, además de verificar que el sistema cumpla con las características y funcionalidad solicitada por el cliente.

- **Nombre:** Juan Carlos Arce Piedra
- **Departamento:** Desarrollo
- **Labores:** Ingeniero de Software I, encargado del desarrollo de la aplicación en general, velar por que lo desarrollado sea lo que el cliente desea, y encargado de informar a Maickol sobre el avance del proyecto.

- **Nombre:** Andrey Bolaños
- **Labores:** Cliente, futuro usuario del sistema; encargado de realizar reuniones semanales con Maickol. Además esta encargado de brindar la debida retroalimentación del avance del proyecto, de su manejo y funcionalidad.

- *Objetivos del Sistema*

- **General:** Crear un sistema de administración de reembolsos.
- **Específicos:**
 1. Automatizar el proceso de reembolsos de la aerolínea.
 2. Envío automático de formularios a los encargados del proceso de aprobación de los reembolsos.
 3. Controlar históricos y estadísticas así como mantener documentación digital sobre los Reembolsos.

- *Tecnologías involucradas*

- HTML / CSS / Javascript
- JQuery
- Codeigniter / PHP
- MySQL
- Apache

- *Alcances del Sistema*

Esta es la lista general de alcances del sistema, sin embargo, a continuación estarán subdivididas por informe, es decir, para la elaboración de cada uno de los informes, se logró cumplir con los alcances estimados para cada uno:

Informe 1

- ✓ Login/logout del sistema.
- ✓ Agregar reembolsos.
- ✓ Modificar reembolsos.
- ✓ Ver información de un reembolso.
- ✓ Agregar archivos al reembolso.
- ✓ Borrar archivos previamente adjuntados al reembolso.
- ✓ Ver lista de archivos de un reembolso.
- ✓ Descargar archivos adjuntos a un reembolso.
- ✓ Ver lista general de todos los reembolsos.
- ✓ Realizar búsquedas de reembolsos mediante filtros tanto individuales como combinados.

Informe 2

- ✓ Aprobar reembolsos.
- ✓ Desaprobar reembolsos.
- ✓ Aplicar reembolsos.
- ✓ Desaplicar reembolsos.
- ✓ Denegar reembolsos.
- ✓ Marcar un reembolso como enviado.
- ✓ Agregar comentarios en cada etapa del flujo de aprobación
- ✓ Guardar registro de cambios e históricos.
- ✓ Enviar notificaciones al correo sobre el flujo de aprobación del reembolso, a los encargados del proceso de aprobación del mismo.
- ✓ Agregar fecha de pago a un reembolso.
- ✓ Modificar la fecha de pago de un reembolso.

- ✓ Borrar reembolsos.
- ✓ Imprimir un ticket del reembolso.

Informe 3

- ✓ Generar reporte general de reembolsos.
 - ✓ Filtrar información de los reportes generales, mediante filtros tanto individuales como combinados
 - ✓ Exportar reporte general de reembolsos a Excel y a PDF.
 - ✓ Generar un reporte de Bitácora de un reembolso específico.
 - ✓ Exportar reporte de Bitácora a Excel y a PDF.
- *Avance del sistema.*

Actualmente, todos los requerimientos estipulados a desarrollar en este proyecto, han sido concluidos exitosamente, de manera que ha logrado satisfacer la necesidad del cliente, quedando el mismo totalmente contento y agradecido con la empresa y el grupo de desarrollo por el sistema que le ha sido entregado, ya que se ha cumplido con todas sus expectativas sobre la aplicación.

- *Descripción de todos los alcances definidos para el desarrollo del sistema*

El desarrollo de la aplicación se resume en los siguientes alcances especificados a continuación, en donde se muestra un poco sobre su descripción y estado del mismo:

- Reunión general de inicio de proyecto

Descripción: Corresponde a una reunión de inicio de proyecto, realizada por los miembros del equipo de trabajo en conjunto con el cliente, en donde se revisa a fondo la propuesta del proyecto, se aclaran dudas, se presentan los miembros del equipo, y se redefinen o aclaran requerimientos del sistema.

Tiempo: 3 horas.

Estado: Resuelto.

- Reunión interna de inicio de proyecto

Descripción: Reunión realizada entre el Project Manager y el desarrollador, en donde se define la metodología de desarrollo a implementar, se aclaran requerimientos y se definen los alcances a desarrollar en la iteración.

Tiempo: 2 horas.

Estado: Resuelto.

- Preparación del entorno de desarrollo

Descripción: Corresponde a la preparación del entorno donde se desarrollará el proyecto, desde la instalación de las tecnologías necesarias hasta la preparación y configuración del framework necesario.

Tiempo: 4 horas.

Estado: Resuelto.

- Creación de la estructura de las páginas de la aplicación.

Descripción: Corresponde a la creación de la estructura general de cada página de la aplicación a desarrollar, abarcando el encabezado, el cuerpo y el pie de la página.

Tiempo: 2 días

Estado: Resuelto.

- Creación del estilo de la interfaz de usuario

Descripción: Corresponde a la creación del estilo de cada uno de los componentes del sistema, en donde se establecen colores, posiciones, efectos, entre otros.

Tiempo: 2 días.

Estado: Resuelto.

- Diseño de base de datos

Descripción: Corresponde al desarrollo de todo lo relevante a la base de datos, desde su diseño hasta la creación de las tablas y el script en general.

Tiempo: 1 día

Estado: Resuelto.

- Roles de seguridad y privilegios

Descripción: Corresponde al desarrollo y establecimiento de los privilegios que tendrán cada uno de los usuarios que tendrá la aplicación. Además se establecen roles de seguridad para mantener la integridad del sistema.

Tiempo: 6 horas.

Estado: Resuelto.

- Login / logout del sistema

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál el usuario puede loguearse dentro del sistema y de la misma manera también desloguearse.

Tiempo: 4 horas.

Estado: Resuelto.

- Agregar reembolsos

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál el usuario puede ingresar un reembolso al sistema.

Tiempo: 1 día.

Estado: Resuelto.

- Modificar reembolsos

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál el usuario puede modificar la información de algún reembolso del sistema.

Tiempo: 4 horas.

Estado: Resuelto.

- Ver información de un reembolso.

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál el usuario podrá visualizar toda la información relacionada a un reembolso.

Tiempo: 4 horas.

Estado: Resuelto.

- Agregar archivos al reembolso.

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál el usuario puede adjuntar archivos a un reembolso.

Tiempo: 2 días.

Estado: Resuelto.

- Borrar archivos de un reembolso.

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál el usuario puede borrar los archivos que fueron previamente adjuntados a algún reembolso.

Tiempo: 1 día.

Estado: Resuelto.

- Ver lista de archivos de un reembolso.

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál el usuario puede visualizar la lista de archivos que han sido adjuntados a un reembolso.

Tiempo: 4 horas.

Estado: Resuelto.

- Descargar archivos de un reembolso.

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál el usuario podrá descargar cualquiera de los archivos que fueron previamente adjuntados al reembolso.

Tiempo: 4 horas.

Estado: Resuelto.

- Ver lista general de todos los reembolsos.

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál el usuario podrá visualizar todos los reembolsos que existen en el sistema.

Tiempo: 6 horas

Estado: Resuelto.

- Realizar búsquedas de reembolsos mediante filtros tanto individuales como combinados.

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál el usuario podrá realizar búsquedas en la lista general de reembolsos mediante la utilización de filtros, estos filtros podrán ser aplicados individualmente o bien pueden realizarse búsquedas mediante la combinación de filtros.

Tiempo: 2 días.

Estado: Resuelto.

- Revisión de Código.

Descripción: Corresponde a una revisión realizada al código de la aplicación por parte del arquitecto de software, donde se busca eliminar o simplificar código, así como guiar al desarrollador para aplicar la mejor convención de código y a la vez hacer de este más eficiente.

Tiempo: 4 horas

Estado: Resuelto.

- Arreglo de errores.

Descripción: Corresponde a la etapa en la cuál se corrigen todos los errores reportados por el departamento de aseguramiento de la calidad.

Tiempo: 1 día.

Estado: Resuelto.

- Cambios por retroalimentación del cliente.

Descripción: Corresponde a la realización de mejoras o cambios a lo desarrollado, de acuerdo a una previa revisión realizada por el cliente.

Tiempo: 1,5 días.

Estado: Resuelto.

- Aprobación de reembolsos

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál los usuarios aprobadores pueden aprobar un reembolso que este asignado a su persona.

Tiempo: 1 día.

Estado: Resuelto.

- Desaprobación de reembolsos

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál los usuarios aprobadores pueden desaprobar un reembolso que este asignado a su persona.

Tiempo: 1 día.

Estado: Resuelto.

- Aplicar reembolsos

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál los usuarios aplicadores pueden aplicar los reembolsos.

Tiempo: 1 día.

Estado: Resuelto.

- Desaplicar reembolsos

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál los usuarios aplicadores pueden desaplicar los reembolsos.

Tiempo: 1 día.

Estado: Resuelto.

- Denegar reembolsos

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál los usuarios pueden denegar un reembolsos, para que el mismo se le corrijan sus errores y pueda volver al flujo inicial de aprobación.

Tiempo: 1 día.

Estado: Resuelto.

- Marcar reembolsos como enviados

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál el usuario puede marcar un reembolso como enviado.

Tiempo: 1 día.

Estado: Resuelto.

- Agregar comentarios en cada etapa del flujo de aprobación

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál el usuario podrá agregar un comentario al reembolso cuando se realizan las acciones de aprobar o denegar.

Tiempo: 1 día.

Estado: Resuelto.

- Guardar registro de cambios e históricos

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál los cambios en el flujo de aprobación de un reembolsos son almacenados en un registro de bitácora.

Tiempo: 1,5 días.

Estado: Resuelto.

- Enviar notificaciones al correo sobre el flujo de aprobación del reembolso, a los encargados del proceso de aprobación del mismo

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál el sistema envía automáticamente un correo a los encargados del flujo de aprobación de los reembolsos, con información relevante a la condición de un reembolso y los pasos siguientes en el flujo de aprobación.

Tiempo: 3 días.

Estado: Resuelto.

- Agregar fecha de pago a un reembolso

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál el usuario puede agregar la fecha en que la retribución del dinero correspondiente a un reembolso fue realizada.

Tiempo: 1 día.

Estado: Resuelto.

- Modificar fecha de pago de un reembolso

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál el usuario puede modificar la fecha en que la retribución del dinero correspondiente a un reembolso fue realizada.

Tiempo: 6 horas.

Estado: Resuelto.

- Borrar reembolsos

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál el usuario podrá borrar los reembolsos.

Tiempo: 1 día.

Estado: Resuelto.

- Imprimir tiquete de un reembolso

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál el usuario podrá imprimir un tiquete de algún reembolso, con la información relevante del mismo, y con su historial de cambios en el proceso de aprobación.

Tiempo: 3 días.

Estado: Resuelto.

- Peer review

Descripción: Corresponde a la realización de una pequeña revisión del avance del sistema que se entregará al cliente, en donde se tratan detalles de la aplicación que podrían ser mejorados antes de la revisión del departamento de QA.

Tiempo: 4 horas.

Estado: Resuelto.

- Cambios por retroalimentación del Peer review

Descripción: Corresponde a la realización de las mejoras a la aplicación, sugeridas por el departamento de QA, antes de aplicarse los casos de prueba al sistema.

Tiempo: 1 día.

Estado: Resuelto.

- Bug fixing

Descripción: Corresponde a la realización de correcciones o mejoras a la aplicación, luego de ser aplicados los casos de prueba por parte del departamento de QA.

Tiempo: 1 día.

Estado: Resuelto.

- Cambios por retroalimentación brindada por el cliente.

Descripción: Corresponde a la realización de algunos cambios a la aplicación, sugeridos por el cliente antes de dar el visto bueno del avance del sistema.

Tiempo: 1,5 días.

Estado: Resuelto.

- Generar reporte general de reembolsos

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál el usuario podrá visualizar un reporte general de todos los reembolsos del sistema.

Tiempo: 3 días.

Estado: Resuelto.

- Filtrar información de los reportes generales, mediante filtros tanto individuales como combinados

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál el usuario podrá filtrar la información a mostrarse en el reporte general de reembolsos. El usuario podrá realizar el filtro seleccionando alguna característica específica de los reembolsos, o bien mediante una combinación de características.

Tiempo: 2 días.

Estado: Resuelto.

- Exportar reporte general de reembolsos a Excel y a PDF

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál el usuario podrá realizar la exportación del reporte general de reembolsos tanto a Excel como a PDF, permitiendo realizar la exportación con la información filtrada o de manera general.

Tiempo: 4 días.

Estado: Resuelto.

- Generar un reporte de Bitácora de un reembolso específico

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál el usuario podrá visualizar un reporte de bitácora de un reembolso en específico, donde se podrán visualizar todos los cambios aplicados al mismo durante su flujo de aprobación.

Tiempo: 2 días.

Estado: Resuelto.

- Exportar reporte de Bitácora a Excel y a PDF

Descripción: Corresponde al alcance mediante el cuál el usuario podrá realizar la exportación del reporte de bitácora de un reembolso en específico tanto a Excel como a PDF.

Tiempo: 4 días.

Estado: Resuelto.

- Peer review

Descripción: Corresponde a la realización de una pequeña revisión del avance del sistema que se entregará al cliente, en donde se tratan detalles de la aplicación que podrían ser mejorados antes de la revisión del departamento de QA.

Tiempo: 4 horas.

Estado: Resuelto.

- Cambios por retroalimentación del Peer review

Descripción: Corresponde a la realización de las mejoras a la aplicación, sugeridas por el departamento de QA, antes de aplicarse los casos de prueba al sistema.

Tiempo: 1 día.

Estado: Resuelto.

- Bug fixing

Descripción: Corresponde a la realización de correcciones o mejoras a la aplicación, luego de ser aplicados los casos de prueba por parte del departamento de QA.

Tiempo: 1 día.

Estado: Resuelto.

- Cambios por retroalimentación brindada por el cliente.

Descripción: Corresponde a la realización de algunos cambios a la aplicación, sugeridos por el cliente antes de dar el visto bueno del último entregable del sistema.

Tiempo: 1,5 días.

Estado: Resuelto.

- Entrenamiento al cliente sobre la aplicación de manera online

Descripción: Corresponde a la realización de un entrenamiento llevado a cabo junto con el cliente de manera online, en donde se realizó una demostración rápida de la funcionalidad del sistema, de manera que se pudieron aclarar algunas dudas del cliente.

Tiempo: 3 horas.

Estado: Resuelto.

- Creación del manual de usuario.

Descripción: Corresponde a la creación del manual de usuario correspondiente al sistema realizado, en donde se explica detalladamente los pasos para poder utilizarlo.

Tiempo: 1 día.

Estado: Resuelto.

- Creación de los manuales técnico y de instalación.

Descripción: Corresponde a la creación del manual técnico en donde se explican características y tecnologías involucradas en el desarrollo del sistema. Además se creó un manual de instalación, en donde se explica la forma de instalar las principales tecnologías utilizadas en el sistema y así poder hacer uso del mismo.

Tiempo: 2 días.

Estado: Resuelto.

Solución Implementada

- Framework (CodeIgniter)

CodeIgniter es un potente framework de PHP con un tamaño muy pequeño, construido para programadores PHP que necesitan un conjunto de herramientas simples y elegantes para crear todas las funciones de una aplicación web.

Al utilizar CodeIgniter como framework de desarrollo para la aplicación, el flujo de la misma se ve representado por el siguiente diagrama:

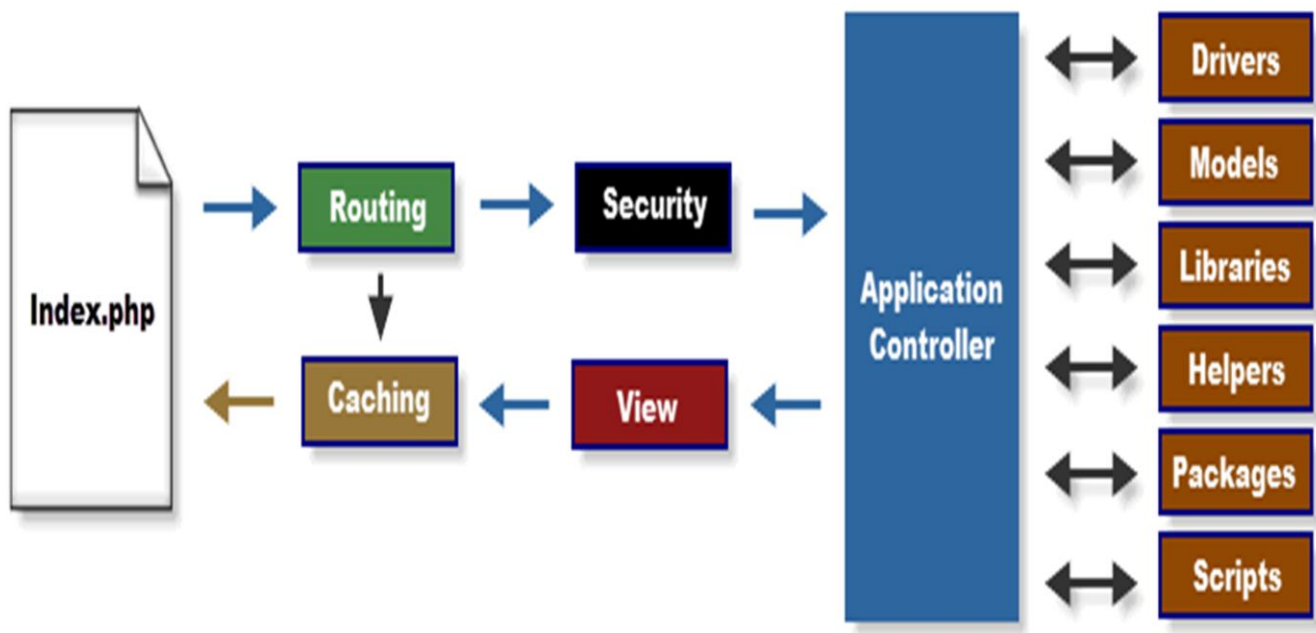


Ilustración 1: Flujo trabajo CodeIgniter

De esta manera, el flujo de la aplicación puede resumirse mediante los siguientes pasos, los cuáles apoyados en el diagrama, permiten aclarar de mejor manera el funcionamiento del framework:

1. El index.php sirve como el controlador frontal, inicializando los recursos básicos que necesita CodeIgniter para ejecutar.
2. El Ruteador examina la solicitud HTTP para determinar que debería hacer con ella.
3. Si existe el archivo de caché, se envía directamente al navegador, sin pasar por la ejecución normal del sistema.
4. Seguridad. Antes que se cargue el controlador de la aplicación, por razones de seguridad se filtran las solicitudes HTTP y cualquier otro dato enviado por los usuarios.
5. El controlador carga el modelo, las librerías, helpers, y cualquier otro recurso requerido para procesar una solicitud específica.
6. Luego de haber procesado la solicitud, la vista se carga y se envía al navegador para que se pueda ver. Si el caché está habilitado, la vista se cachea primero para que las siguientes solicitudes que la necesiten puedan ser servidas.

CodeIgniter se basa en el patrón de desarrollo Modelo-Vista-Controlador. MVC es un enfoque de software que separa la lógica de la aplicación de la presentación. En la práctica, permite que las páginas web contengan secuencias de comandos mínimos, ya que la presentación es independiente de la secuencia de comandos PHP.

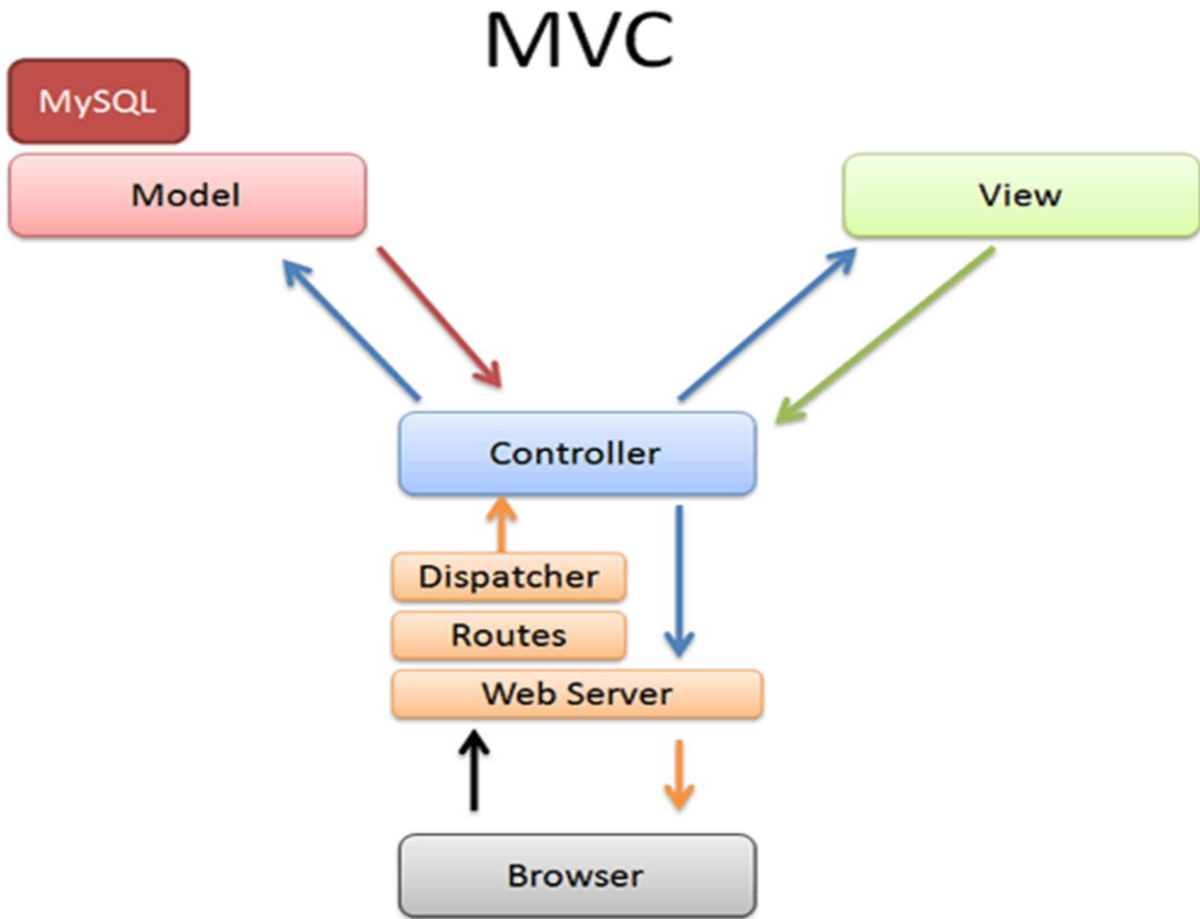


Ilustración 2: Funcionalidad Estructura Modelo, Vista y Controlador

El modelo representa las estructuras de datos. Por lo general sus clases del modelo contendrá las funciones que le ayudan a recuperar, insertar y actualizar la información en su base de datos.

La vista es la información que se presenta a un usuario. Una vista normalmente será una página web, pero en CodeIgniter, una vista también puede ser un

fragmento de la página como un encabezado o un pie de página. También puede ser una página RSS, o cualquier otro tipo de "página".

El controlador actúa como un intermediario entre el modelo, la vista, y todos los demás recursos necesarios para procesar la solicitud HTTP y generar una página web.

CodeIgniter tiene como principal objetivo lograr un máximo desempeño, capacidad y flexibilidad en un paquete más pequeño y ligero posible. Desde el punto de vista técnico y arquitectónico, CodeIgniter se creó con los siguientes objetivos:

- **Instanciación Dinámica.** En CodeIgniter, los componentes se cargan y las rutinas se ejecutan solamente cuando se necesita, en lugar de hacerlo globalmente. No se hacen suposiciones para el sistema respecto a lo que puede ser necesario más allá de los mínimos recursos del núcleo, por lo que el sistema es muy liviano por defecto. Los eventos, disparados por la solicitud HTTP, los controladores y las vistas que el usuario diseñe determinarán lo que se invoque.
- **Poco Acoplamiento.** El acoplamiento es el grado en que los componentes de un sistema dependen unos de otros. Mientras menos componentes dependan unos de otros, más reusable y flexible será el sistema. El objetivo de CodeIgniter es un sistema muy poco acoplado.
- **Singularidad de Componentes.** La singularidad es el grado en que los componentes tienen un propósito muy específico. En CodeIgniter, cada clase y sus funciones son muy autónomas a fin de permitir la máxima utilidad.

Luego de conocer un poco sobre la estructura del framework utilizado para el desarrollo de la aplicación, el flujo de funcionalidad de la misma se puede ver reflejado en la siguiente figura:

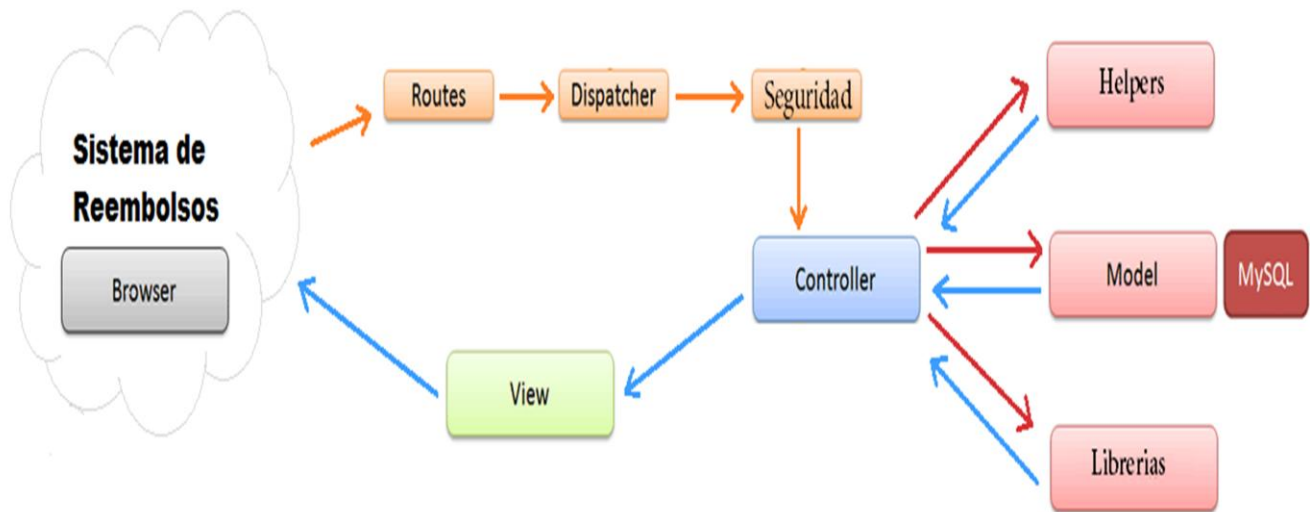


Ilustración 3: Estructura General Sistema Reembolsos

- Metodología de Desarrollo (Extreme Programming)

Extreme Programming o programación extrema, es una metodología ágil de desarrollo de software, y hasta la fecha la más destacada de todas las metodologías existentes, permitiendo considerar la programación extrema como la adopción de las mejores metodologías de desarrollo de acuerdo a lo que se pretende llevar a cabo con el proyecto, y aplicarlo de manera dinámica durante el ciclo de vida del software, es decir, se diferencia de todas las demás en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad.

Una de las principales características de Extreme Programming es que permite al grupo del proyecto adaptarse a los cambios de requisitos en cualquier punto de la vida del mismo, generando una aproximación mejor y más realista que intentar definir los requisitos al comienzo del proyecto e invertir esfuerzos después en

controlas los cambios en los requisitos. Sin embargo, se debe dejar claro que esto es posible gracias a que la metodología se enfoca en la comunicación entre las partes involucradas en el proyecto, es decir, el cliente y el trabajo en equipo.

- Claves de Extreme Programming

Esta metodología de desarrollo cuenta con 5 claves, las cuáles se presentan a continuación:

- **Comunicación**: Este valor se ve representado durante el desarrollo del proyecto en gran parte por la relación que se tiene con el cliente, ya que se debe tener una muy buena y fluida comunicación al ser el cliente parte del equipo de desarrollo. El cliente es el encargado de decidir que características tienen prioridad y siempre ha estado anuente para aclarar y solucionar dudas, permitiendo al grupo de trabajo tener una visión clara de lo que se está desarrollando.

- **Simplicidad**: Esta clave fue reflejada en el proyecto mediante la simplificación de diseños y otro tipo de documentación, de manera que se agilizará el desarrollo de la aplicación y se facilitará el mantenimiento de la misma. Además, mediante las revisiones de código realizadas por el arquitecto de software, se permitió simplificar mejor el código a medida que la aplicación crecía, siempre tomando en cuenta la mejor y más eficiente concepción de código.

- **Retroalimentación (feedback)**: Este corresponde al valor quizás más importante de la metodología implementada, ya que al estar el cliente integrado en el proyecto, su opinión sobre el estado del proyecto se conoce en tiempo real. De esta manera, mediante la realización de ciclos cortos tras los cuales se iban mostrando resultados, se logró minimizar el tener que rehacer partes que no cumplen con los requisitos, ayudándonos al grupo de desarrollo a centrarnos en los requisitos de mayor importancia en el sistema. Además mediante el feedback podíamos conocer el nivel de satisfacción del cliente, y saber si estamos realizando las cosas de buena manera.

- **Coraje:** Durante el desarrollo de la aplicación, el coraje siempre ha estado presente, ya que no me he enfocado en diseñar, sino más bien en programar en el día con día, enfocado en lo mas importante y aprovechando mas el tiempo para el desarrollo de código. Además, me he podido adaptar a un sistema de requerimientos cambiantes, en donde ha habido momentos en los que se ha tenido que desechar código y empezar de nuevo una tarea en específico, o bien, tener que realizar cambios al código para lograr un mejor rendimiento y usabilidad del mismo.

- **Respeto:** Este valor es de gran importancia y ha sido la base para el buen desempeño del equipo de trabajo, ya que siempre se ha valorado el trabajo realizado por cada uno de los miembros del grupo, nos hemos aconsejado mutuamente y hemos logrado un alta autoestima y por ende un alto ritmo de producción y calidad del mismo.

El flujo de trabajo que se ha obtenido para el desarrollo de la aplicación mediante la utilización de la metodología Extreme Programming, puede verse reflejado mediante la siguiente imagen:

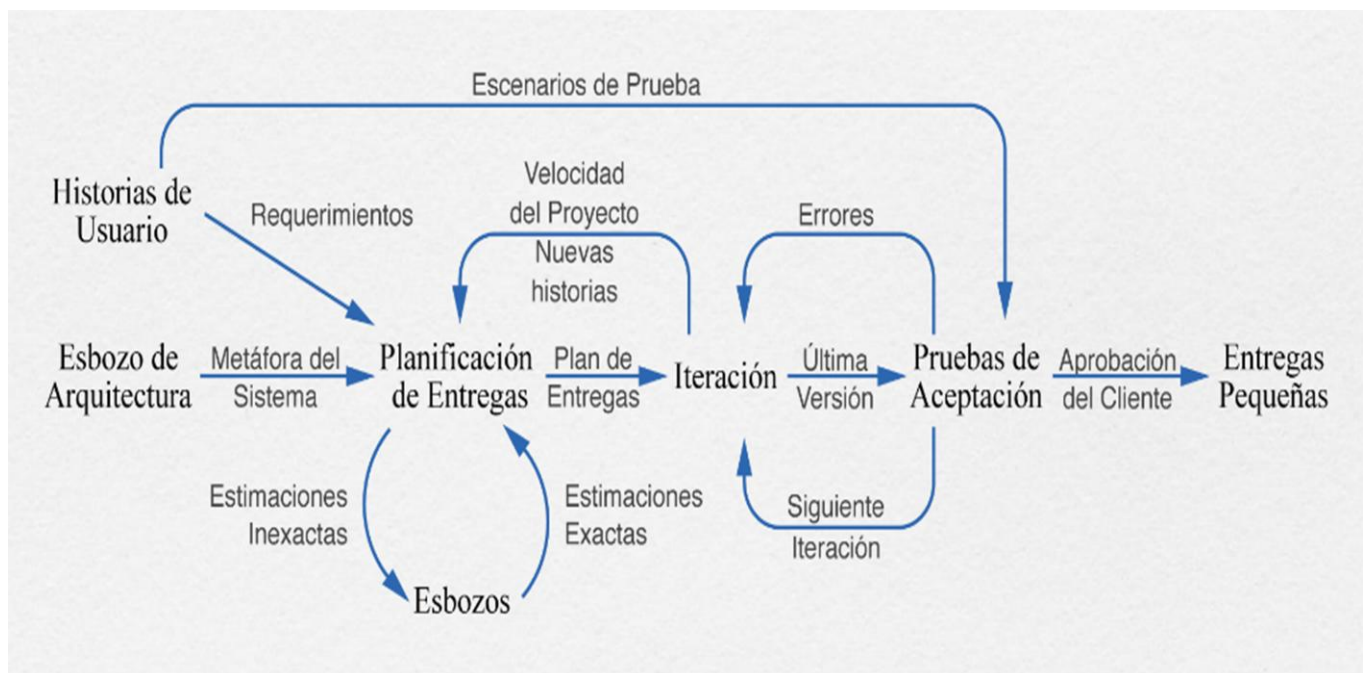


Ilustración 4: Flujo de trabajo Extreme Programming

Algunas de las características fundamentales al utilizar este método son las siguientes:

* Integración del equipo de trabajo con el cliente: El cliente siempre ha estado empapado del desarrollo, estado y avance del sistema, permitiendo desarrollar el mismo basado en lo que el cliente realmente quiere y necesita.

* Código compartido: El código de la aplicación siempre ha estado disponible para todos los miembros del equipo de trabajo, lo que permite a los mismos extender o corregir partes del proyecto cuando sea necesario, y al mismo tiempo compartir y equiparar responsabilidades.

* Refactorización del código: Luego de revisiones de código, se han obtenido consejos que luego de ser implementados, se ha aumentado la legibilidad y mantenibilidad del código, sin influir en el comportamiento del mismo.

* Corrección de errores: Antes de añadir una nueva funcionalidad al sistema, o bien antes de entregar un respectivo avance de la aplicación, todos los errores encontrados por el departamento de QA han sido solucionados y así poder aumentar la calidad del software a entregar.

* Comunicación y simplicidad: La comunicación en el equipo de trabajo ha sido buena y fluida, de manera que ha sido posible identificar qué se debe y qué no se debe hacer. La simplicidad al desarrollar el sistema ha permitido tener menos que explicar sobre el mismo, y aumente el entendimiento por parte de los demás miembros del equipo de trabajo.

* Desarrollo iterativo e incremental: Este tipo de desarrollo ha permitido avanzar en el proyecto mediante pequeñas entregas al cliente, de manera que se han podido obtener los feedbacks del mismo para implementar las mejoras necesarias antes de continuar con alguna otra funcionalidad de la aplicación; permitiendo la siempre opinión del cliente y buscar su satisfacción. Este tipo de desarrollo se puede ver reflejado en la siguiente imagen:

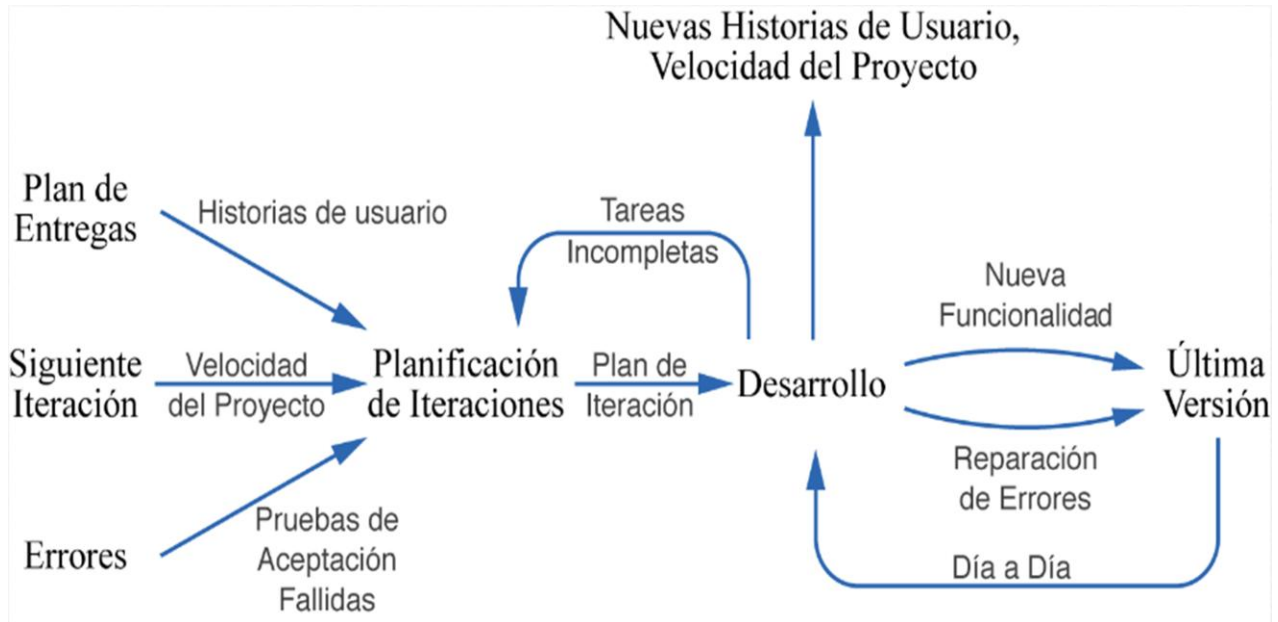


Ilustración 5: Desarrollo Iterativo Extreme Programming

Conclusiones y Recomendaciones

- Conclusiones

Luego de finalizada la práctica de especialidad, he podido dar por concluida la etapa más importante de mi formación como profesional, en donde he logrado vivir la experiencia del desenvolverse en la vida laboral, convivir con demás profesionales, obtener deberes y responsabilidades que ayudan en la formación como persona y profesional; además de poder desarrollar un producto para un cliente real, al cuál se le debía entregar un sistema de alta calidad y a tiempo.

El sistema que se debía entregar al cliente fue desarrollado y concluido exitosamente, logrando un estado de satisfacción y agradecimiento en el cliente para con la empresa y el grupo de desarrollo. Como productos finales fueron entregados al cliente el sistema para el registro, administración y aprobación de reembolsos, el código fuente del mismo, un manual de usuario, un manual técnico y un manual de instalación; en donde se explican características y funcionalidades de gran importancia para que el usuario pueda tener una experiencia agradable al utilizar el sistema.

Ya con esta etapa finalizada, puedo decir que todos mis expectativas y objetivos propuestos al inicio de la práctica, han sido cumplidos de manera satisfactoria y además he podido obtener más de lo esperado. En este periodo de práctica he podido crecer de manera profesional y personal, he aprendido nuevas tecnologías y metodologías de desarrollo, nuevas y mejores formas al desarrollar una aplicación y lo más importante es que ante todo el producto a entregar debe ser de calidad excelente. También puedo decir que he aprendido a desenvolverme mejor en el ámbito profesional y laboral, he crecido en valores, he podido trabajar en la eliminación de defectos y principalmente he crecido en virtudes y capacidades.

- Recomendaciones

- Para la institución (ITCR)

Como recomendaciones para el Instituto Tecnológico de Costa Rica puedo mencionar que:

- Es importante que como institución de gran prestigio e importancia, se trate de reorganizar la administración y modo de manejar la institución, principalmente los procesos y trámites para poder abrir e impartir algunos cursos cuando no son precisamente del semestre que se está impartiendo. Esto es importante ya que existen estudiantes que tienen que prolongar sus carreras más años de lo previsto, ya que han perdido algunos cursos y automáticamente pierden el derecho a llevar los siguientes cursos. Como consecuencia de esta situación se puede entrar en un retroceso en la formación de profesionales y afectando directamente el crecimiento tecnológico y laboral del país.

- En relación con la carrera de Ingeniería en Computación es importante reorganizar el plan de estudio, ya que existen cursos que a mi parecer no son realmente necesarios e importantes, en comparación con otros cursos que podrían ser impartidos y de mayor ayuda para el estudiante.

- Es importante mejor y aumentar la cantidad de inglés que se imparte en la carrera, ya que la cantidad de cursos y sus contenidos no son suficientes para lograr en el estudiante un nivel apto y necesario para poder desenvolverse de una buena manera en la vida laboral.

- Es sumamente necesario que los profesores se actualicen en cuánto a tecnologías y metodologías de desarrollo a la hora de impartir lecciones y para el desarrollo de proyectos. Esto es de gran importancia ya que permitiría al estudiante a estar actualizado en cuánto a conocimientos necesarios para poder desempeñarse de buena manera en el entorno laboral que le espera al salir de la universidad.

- Para la empresa (Avantek Software)

Luego de la experiencia de haber realizado la práctica de especialidad en ésta empresa, puedo indicar algunas pequeñas sugerencias, como las siguientes:

- Fomentar y apoyar los convenios con universidades con mayor fuerza, además de brindar charlas y capacitaciones para los estudiantes, de manera que se expongan las tecnologías que están predominando en el mercado, para que así en el estudiante crezca el interés necesario para leer y aprender sobre dichas tecnologías y puede enfrentar la vida laboral mejor preparado.

- Realizar pequeñas reuniones con cada colaborador de manera individual, en donde se le pueda dar un tipo de retroalimentación con respecto a su desempeño laboral, profesional y como persona, de manera que se expongan sus virtudes y debilidades, que se le explique que cosas está realizando de buena manera y cuáles es necesario mejorar. Esto sería de gran ayuda para el crecimiento de cada colaborador, se aumenta la eficiencia del mismo, mejora su desempeño y por ende la calidad de los proyectos que desarrolle.

- Seguir motivando a cada colaborador a esforzarse al máximo, a crear en este la idea de que todos están para cumplir con el mismo objetivo y alcanzar una meta en común. Seguir brindando todo el apoyo y comodidades que hasta la fecha brindan a los colaboradores, de manera que siempre se sientan cómodos y contentos con el lugar de trabajo, para que su esfuerzo y desempeño sean siempre de la calidad necesaria para que la empresa crezca cada día y se coloque como una de las mejores en el mercado nacional e internacional.