



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL IT EDUCATION CENTRE INDIA-GUATEMALA

Carlos David Paniagua Gómez
Gerberth Adín Ramírez Rivera

Asesorado por el Ing. Jorge Armín Mazariegos

Guatemala, marzo de 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL IT EDUCATION CENTRE
INDIA-GUATEMALA,**

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA
POR:

**CARLOS DAVID PANIAGUA GOMEZ
GERBERTH ADIN RAMIREZ RIVERA**

ASESORADO POR EL ING. JORGE ARMIN MAZARIEGOS

AL CONFERÍRSELES EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, MARZO DE 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero Spínola de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. José Milton De León Bran
VOCAL V	Br. Isaac Sultán Mejía
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Floriza Avila Pesquera
EXAMINADORA	Inga. Sonia Yolanda Castañeda Ramirez
EXAMINADOR	Ing. Marlon Antonio Perez Turk
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL IT EDUCATION CENTRE INDIA-GUATEMALA,

tema que nos fuere asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, en julio de 2008.

Carlos David Paniagua Gómez

Gerberth Adín Ramírez Rivera

ACTO QUE DEDICO A:

Dios... no hace falta decir porque...

Mi tío Fernando, por estar siempre conmigo y físicamente ausente.

Mis papas, Rosa María Gómez y Carlos Arturo Paniagua, por ser fuente de sabiduría, amor y apoyo desde 1986.

Mi abuelo, Pedro Gómez, por ser como es y así ser un ejemplo de vida.

Mis hermanos, Pedro y José por compartir conmigo la locura de ser hijos de mis papas y apoyarme (aguantarme) incondicionalmente.

Mi tía Ele, por su espiritualidad y apoyo incondicional.

Mis amigos Adin, David, Sergio, Andrés, Isaac, Huber y Joaquín, por compartir la magia de la ingeniería.

Mariana, por la felicidad que le da a mi vida con sus locuras.

La Universidad de San Carlos, por ser mi hogar académico y por brindarme conocimiento y experiencias

Google y su motor de búsqueda, por ser herramientas inseparables.

Carlos David Paniagua Gómez

Mis padres, y a Dios gracias por bendecirme, no con una, sino con dos madres. Quienes me enseñaron que puedo lograr lo que me proponga, por ser quienes creyeron primero en mí y en mi potencial. Y por guiarme en mis primeros pasos, y marcar el ritmo de mi andar.

Mi pequeña familia, por estar siempre ahí para mí y apoyarme en todo. A mis tías que con sus palabras de aliento me ayudaban a seguir, a mis primos y primas que siempre han estado conmigo en las buenas y en las malas.

Mis amigos, a los locos y no tan locos, que han dejado, cada uno de forma tan especial y diferente, su marca en mí. Porque siempre han sabido que decir y como hacerlo, que con risas, historias y regaños me han acompañado y me han enseñado y enseñarán más de lo que pueda recordar en esta vida.

Mis catedráticos, en especial a los que se convirtieron en mis amigos durante el proceso. Por compartir sus experiencias y, más aún, su vida conmigo. Por mostrarme un mundo que desconocía.

Dios, por concederme la oportunidad de equivocarme en esta vida y de esta manera aprender que es posible, que es difícil, pero así se aprecia más, que con el tiempo se aprende, que aunque parezca que no hay fuerzas siempre hay más de donde salió la última, que los que están en los momentos difícil son los que valen la pena, que no hay nada más importante que la familia y amigos, que no se pierden los que tienen un destino, que aunque tú te olvides de él, él no se olvida de ti. A él, por nunca perder su fe en mí.

Google, por ser lumbreira en el camino.

Y en especial, a quienes se atreven a creer que es posible.

Gerberth Adín Ramírez Rivera

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN	XI
OBJETIVOS	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1 IT EDUCATION CENTRE OF EXCELLENCE	1
1.1 Historia.....	1
1.2 Objetivo.....	4
1.3 Beneficios.....	5
1.4 Metodología de enseñanza.....	5
1.5 Estilo de enseñanza.....	7
1.6 Áreas de mejora.....	7
1.7 Cursos.....	8
2 METODOLOGÍA ACADÉMICA DEL IT EDUCATION CENTRE OF EXCELLENCE	13
2.1 Proceso capacitación.....	14
2.2 Proceso evaluación.....	18
2.3 Instructor Guidelines	22
2.3.1 Codificación.....	22
2.3.2 Secciones.....	24
2.4 Daily Attendance/Session Record.....	31
2.4.1 Funciones de control.....	31
2.4.2 Secciones.....	32
2.5 Attendance and Marks Record.....	35
2.5.1 Funciones de control.....	35
2.5.2 Secciones.....	36

2.6	Examination Record Status	37
2.6.1	Funciones de control	38
2.6.2	Secciones	38
2.6.3	Formas de utilización.....	39
3	METODOLOGÍA OPERATIVA DEL IT EDUCATION CENTRE OF EXCELLENCE.....	41
3.1	Proceso de planeación y cursos	42
3.2	Proceso asignación de cursos	48
3.3	Monthly Technical Trainer Report	51
3.3.1	Funciones de control	51
3.3.2	Secciones	52
3.4	Technical Trainer Skill Chart	57
3.4.1	Funciones de control	57
3.4.2	Secciones	57
3.4.3	Formas de utilización.....	58
3.5	Centre Dashboard.....	59
3.5.1	Funciones de control	59
3.5.2	Secciones	60
3.5.3	Formas de utilización.....	65
3.6	Monthly centre performace report	66
3.6.1	Funciones de control	66
3.6.2	Secciones	67
3.6.3	Formas de utilización.....	73
4	METODOLOGÍA CONJUNTA, UN CASO DE ESTUDIO.....	75
4.1	El problema	75
4.2	Descripción del estudio	77
4.2.1	Fase de preparación.....	78
4.2.2	Fase de ejecución	81
4.2.3	Fase de evaluación	82

4.3	Desarrollo de la primera iteración.....	83
4.4	Resultados	86
4.5	Seguimiento	92
5	RESULTADOS DE OPERACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL IT EDUCATION CENTRE OF EXCELLENCE	95
5.1	Indicadores de resultados (2006-2008).....	95
5.2	Apoyo a la maestría	98
5.3	Visitas y relaciones públicas	98
5.4	Sectores beneficiados (continuación tratado de creación del ITCoE)	101
5.5	Recomendaciones.....	102
5.5.1	Infraestructura.....	102
5.5.2	Instructor Guidelines	102
5.5.3	Coursewares.....	105
5.5.4	Handbook	107
5.5.5	Laboratorios del ITCoE y sobrepoblación.....	109
5.5.6	Actualización del hardware	111
5.5.7	Infraestructura de red	113
5.5.8	Software	114
5.5.9	Utilización de los trainers	116
5.5.10	Administración	119
5.5.11	Organización	123
	CONCLUSIONES	125
	RECOMENDACIONES	127
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	129
	APÉNDICE A	131
	APÉNDICE B	181
	APÉNDICE C	213
	APÉNDICE D	229
	APÉNDICE E	241

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Proceso capacitación	17
2. Proceso evaluación	21
3. Modelo de proceso planificación y cursos	47
4. Proceso asignación de cursos.....	50
5. Tabla Student Status del Centre Dashboard.....	60
6. Tabla Course Status del Centre Dashboard.....	61
7. Tabla Examination Status del Centre Dashboard.....	63
8. Tabla Certification de Centre Dashboard	63
9. Tabla Feedback del Centre Dashboard.....	64
10.Tabla Other Activities del Centre Dashboard	65
11.Porcentaje de alumnos aprobados del curso de Introducción a la Programación y Computación 1 (0770).....	78
12. Marco de trabajo curricular.....	88
14.Porcentaje de estudiantes que aprobaron el curso de IPC1 utilizando la metodología convencional. Población: 203 estudiantes.	89
15.Porcentaje de estudiantes que aprobaron el curso de IPC1 utilizando metodología híbrida (incluye mejores prácticas de la metodología del ITCoE y la Escuela CC y SS). Población: 58 estudiantes.....	90

TABLAS

I. Listado de cursos del ITCoE	9
II. Listado de secciones de un Instructor Guideline.....	23
III. Total cursos impartidos.	95
IV.Cantidad de personas capacitadas.....	96
V. Utilización del centro.....	96
VI.Utilización Académica de los Trainers, no se incluyen tiempos de preparación de sesiones.....	96
VII. Desglose de labores de un Trainer	97
VIII.Actividades realizadas sobre los Instructor Guidelines	98
IX. Inversión en recursos para la creación y mantenimiento de IGs	103
X. Aproximación del tiempo promedio invertido por IG, considerando un promedio de 18 sesiones por IG	104
XI. Inversión de recursos para la creación y mantenimiento de Coursewares	106
XII.Aproximación del tiempo promedio invertido por courseware, considerando un promedio de 10 capítulos por courseware.	106
XIII. Inversión en recursos para la creación y mantenimiento de handbooks.	108
XIV.Aproximación del tiempo promedio invertido por handbook, considerando un promedio de 18 sesiones de ejercicios, sin contar tutoriales, proyectos, seminarios, etc.....	109
XV. Problemas contemplados, y soluciones propuestas.....	112
XVI.Proyección de cursos no prorrogables	117

GLOSARIO

Academia	Sociedad científica, literaria o artística cuyo establecimiento tiene autoridad pública, integrada por personas del saber.
Alfabetización digital	Proceso por el cual se les enseña a las personas las habilidades necesarias para poder desempeñarse adecuadamente en los medios digitales y poder adquirir habilidades básicas para el uso de tecnologías.
Centre Manager	Es la persona encargada de dirigir el ITCoE y de encargarse de labores administrativas. En español <i>Administrador del centro</i> .
Conocimiento	Reflejo de la realidad objetiva por el hombre, a través de sus formas fundamentales sensoriales, racionales verificado por la práctica y de manera individualizada. Su difusión e intercambio se produce mediante el lenguaje.
Courseware	Documento bibliográfico de apoyo para el trainer y los estudiantes en un curso. En español <i>Libro del curso</i> .
Handbook	Documento que guía al trainer en las sesiones prácticas, este contiene ejemplos resueltos y propuestos para ser utilizados durante las sesiones y para darlos a los estudiantes para su resolución. En español <i>Material de</i>

mano.

Innovación	Aplicación de nuevas ideas, conceptos, productos, servicios y prácticas, con la intención de ser útiles para el incremento de la productividad. Un elemento esencial de la innovación es su aplicación exitosa de forma comercial.
Instructor Guideline (IG)	Documento que contiene un detalle, enfocándose en objetivos a alcanzar y ejemplos estándar, de las actividades a realizar en el curso respectivo. En español <i>Guía del instructor.</i>
ITCoE	IT Education Centre of Excellence.
Performance Indicator (PI)	Es un indicador que muestra el rendimiento de los alumnos en alguna evaluación o asignación en un curso. Este oscila entre 0 y 5, siendo 0 la calificación más baja y 5 equivalente al 100% del valor esperado. En español <i>Indicador de rendimiento.</i>
Tecnología	La aplicación de los conocimientos, métodos o instrumentos de la ciencia para propósitos prácticos como los de la industria, el comercio, la medicina, etc.
TI	Tecnologías de información.
TIC	Tecnologías de información y comunicaciones.

Trainer	Persona capacitada que imparte los cursos del ITCoE. En español <i>Instructor</i> . También llamado Technical Trainer.
Universidad	Conjunto de unidades educacionales dedicadas a la enseñanza superior y la investigación.

RESUMEN

El desarrollo de las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) ha permitido a los seres humanos mejorar la manera de realizar sus actividades más rutinarias en cualquier contexto. Por ejemplo, en las actividades académicas las TICs permiten tener acceso a grandes cantidades de información en cualquier momento y en cualquier punto, información que rápidamente independientemente del lugar o la hora son utilizadas por mas personas para generar conocimiento y más importante aún transmitirlo. En actividades económicas, las TICs permiten hacer negocios rápidamente independientemente del lugar, lo que obliga a las empresas a mejorar sus procesos y optimizar la forma de llevar sus actividades. Este proceso de cambio y de mejora en los procesos económicos, sociales y de investigación exige tener profesionales en tecnologías de información (TI) de alta calidad que guíen a las personas en estos procesos de cambio.

La responsabilidad de formar a profesionales en tecnologías de la información de alta calidad y rendimiento es de la academia, en este caso de las Universidades y centros de capacitación (i.e. IT Education Centre of Excellence). En este contexto la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería, juega un papel fundamental como la principal casa de estudios para la formación de personal con alta calidad técnico-profesional en TICs y ciencias de la computación. Como principal casa de estudios, la Facultad de Ingeniería y la Escuela de Ciencias y Sistemas deben responder a esos cambios y avances tecnológicos haciendo ajustes en la metodología de enseñanza y actualizaciones en los pensum de estudios.

Estos cambios metodológicos pueden surgir desde dentro de la Escuela de Sistemas o bien ser iniciados por agentes externos como el IT Education Centre of Excellence India-Guatemala (ITCoE), que desde hace dos años ha estado capacitando a los estudiantes de la Escuela de Sistemas, ministerios y otras instituciones públicas. La metodología de enseñanza del ITCoE ofrece muchos beneficios que permitirían a la Escuela de Sistemas mejorar la instrucción académica que se les da a los estudiantes de la carrera. Esta metodología está inspirada en la metodología que utiliza la empresa TATA Consultancy Services (TCS), empresa que fue designada por el gobierno de India para la instalación y manejo del centro por dos años. Esta empresa tiene una fuerte tendencia a la documentación y ésta se ve reflejada en la metodología de enseñanza utilizada por el ITCoE, metodología que se desea implantar en la Escuela de Sistemas ajustándola a las necesidades particulares de la misma.

Como proyecto de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) se propone la personalización de la metodología de enseñanza implantada por TCS en el ITCoE a los requerimientos particulares de la Escuela de Ciencias y Sistemas a través de la investigación de buenas prácticas de enseñanza en TI, así como se plantea la continuación de las labores educativas que lleva a cabo el ITCoE para poder poner en práctica los resultados encontrados. Los resultados son presentados en el presente informe final de proyecto de Ejercicio Profesional Supervisado.

OBJETIVOS

General:

Continuar con la labor educativa del IT Education Centre of Excellence y elaborar una metodología adecuada para la enseñanza de tecnologías de la información y ciencias de la computación, a través de la personalización y adaptación de los procesos educativos y de enseñanza del IT Education Centre of Excellence adaptando dicha metodología a la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería.

Específicos:

1. Identificar al menos cinco buenas prácticas para la enseñanza de tecnologías de la información y ciencias de la computación.
2. Construir un modelo a través de la adaptación y mejoramiento de los modelos existentes para la enseñanza de tecnologías de la información y ciencias de la computación.
3. Documentar un proceso maduro para la enseñanza de tecnologías de la información y ciencias de la computación.
4. Aplicar la metodología obtenida a al menos un curso de la Escuela de Ciencias y Sistemas, identificando puntos de mejora y obteniendo indicadores para probarla.
5. Analizar el rendimiento y los resultados obtenidos de la personalización y aplicación de la metodología académica del ITCoE en al menos un curso de la carrera de Ciencias y Sistemas, identificando puntos de mejora y proponiendo acciones para lograrlas.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, las TICs han permitido tener una mejora en casi todos los procesos que envuelven las tareas cotidianas de los seres humanos, desde los negocios hasta el aprendizaje. Estas mejoras en los procesos han generado la necesidad de documentación ya que puede aparecer cierta dependencia de las personas que saben de los procesos. Para evitar esa dependencia de las personas y permitir que los procesos sobrevivan a lo largo del tiempo independientemente de las personas a cargo, es que se hace necesario documentar los procesos.

Una documentación de procesos provee de calidad a los mismos y les asegura una existencia independiente del tiempo y las personas. Muchas veces los procesos ni siquiera están identificados dentro de la organización lo que provoca que las organizaciones pierdan tiempo, dinero, se malgasten los recursos y no se obtengan los resultados deseados. Una fuerte documentación permite incrementar la eficacia y eficiencia, reducir costos, mejorar la calidad de los servicios/productos, optimizar el uso del tiempo lo que resulta en un mejor desempeño a nivel organizacional.

De igual manera, las TICs promueven el avance en el desarrollo de las comunidades. Para poder llegar a dominar las artes que están envueltas en el desarrollo de tecnologías de la información y en ciencias de la computación se ven envueltas ciertas habilidades que no pueden enseñarse tan cotidianamente y de manera tradicional, ya que estos procesos intelectuales conllevan un trasfondo creativo más que mecánico, de modo que su forma de enseñanza debe de adquirir un modelo especial también.

Por estas formas especiales de enseñanza, se debe de encontrar factores que influyan en el aprendizaje correcto de este tipo de ciencia, así como mecánicas que ayuden al desarrollo de las habilidades necesarias para su ejercicio.

1 IT EDUCATION CENTRE OF EXCELLENCE

1.1 Historia

Como parte de las iniciativas de cooperar en el desarrollo Centroamericano y consciente de la necesidad de educación tecnología de la región, con el fin de reducir la brecha digital en los países del área, el Gobierno de la India anuncio en febrero de 2005 la realización de una reunión entre el Gobierno de la India (INDO) y el Sistema de Integración Centroamericana (SICA). En dicha reunión se propuso la instalación de IT Educational Centres en los países miembros del SICA.

H.E. Mrs. Primrose Sharma, Embajador de India para Guatemala, en representación del Gobierno de la India y el Gobierno de Guatemala acordaron los términos y detalles para instalar en Guatemala, la economía más grande de Centro América, un centro para la capacitación tecnológica con soporte y apoyo de la India, uno de los actores dominantes en TI del mundo. El Gobierno de Guatemala asigno al Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología (CONCYT) para encontrar la mejor ubicación para la instalación del centro. El Director del CONCYT, el Sr. Hector Centeno asigno al Sr. Hugo Romeo Masaya a cargo de la tarea. Muchas universidades del país fueron tomadas en consideración para ubicar en ellas al centro de capacitación. La Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) fue la elegida por ser la más grande del país y por su reputación como universidad estatal nacional. USAC es la cuarta Universidad más antigua de América. Está ubicada en la ciudad de Guatemala, Guatemala; y fue establecida como una multifacética y multifacultativa institución educativa con departamentos de enseñanza y de investigación.

USAC ofrece programas de grado y pregrado en diferentes áreas como Tecnologías de la Información y Ciencias de la Computación. Durante la última década, debido a los avances y cambios en las Tecnologías de la Información, se ha dado un crecimiento en la cantidad de estudiantes que inician sus estudios en Ciencias de la Computación en el nivel de pregrado. Las estadísticas nos dicen que cerca de 1,000 nuevos estudiantes de pregrado se enrolan para iniciar sus estudios.

El Gobierno de la India designó a TATA Consultancy Services (TCS) de India para la implementación del IT Education Centre of Excellence. TATA Consultancy Services es una empresa de servicios de TI, soluciones de negocio y outsourcing que entrega resultados reales asegurando un grado de calidad y certeza que ninguna otra empresa puede dar. TCS ofrece un portafolio integral de soluciones TI y servicios TI a través de su única Red Global de Entrega, reconocida por su excelencia y calidad de desarrollo.

Como parte del Grupo TATA, TCS cuenta con aproximadamente 100,000 consultores en TI en 47 países. La compañía se ha consolidado con un retorno de inversión de 4.3 billones de dólares para finales del año fiscal en marzo de 2007.

Una vez la ubicación del Centro fue establecida, el Decano de la Facultad de Ingeniería de la USAC, el Sr. Murphy Paiz tomó la instalación del centro como una de sus prioridades y puso disposición de dicha tarea todo lo necesario para cumplirla. El Ingeniero Luis Vettorazzi y el Ingeniero Armin Mazariegos fueron asignados por el Decano para trabajar juntos con TCS en este proyecto. Sr. Jugtar Singh, General Manager and Project Head de TCS, visitó Guatemala para implementar el proyecto. 58 computadoras y equipo fue donado por el Gobierno de la India para el ITCoE, y profesionales de TCS

fueron enviados a implementar la infraestructura de red para configurar el centro. TCS envió 3 instructores por dos años, Mr. Mrutunjaya Panda, como Centre Manager, y Mr. Aashish Bajaj y Mrs. Bimal Jeet Kaur (quien fue reemplazada por Mr. Vikash Vardhan) para realizar las labores de entrenamiento. TCS se comprometió con el Gobierno de India para lograr una implementación y ejecución exitosa del proyecto por 2 años.

Actualmente, Guatemala cuenta en las instalaciones de la USAC, con un centro de integración tecnológica cuya finalidad es transformar debilidades tecnológicas en oportunidades tecnológicas. El ITCoE imparte una capacitación tecnológica a diferentes sectores como educativo, industrial, académico, etc. Se imparten capacitaciones a unidades facultativas de la USAC, Ministerios de Gobierno, instituciones educativas, etc. Con esto se busca facilitar el desarrollo de habilidades en temas de tecnología en profesores, estudiantes, profesionales de TI, etc.

El ITCoE está disponible para más de un millón de personas, que tienen a su disposición un Centro Tecnológico totalmente equipado ideal para el aprendizaje. El ITCoE ofrece las condiciones para una capacitación tecnológica óptima, acercándose a los estudiantes e integrando la tecnología a su vida diaria.

Una de las fortalezas del ITCoE es su metodología de enseñanza y su metodología administrativa. La metodología de enseñanza del ITCoE se basa en la filosofía “I do, we do, you do”¹, en donde el instructor al enseñar realiza ejemplos, luego todos tanto instructor y estudiantes hacen ejemplos juntos, y

¹Que significa “Yo hago, nosotros hacemos, ustedes hacen”

finalmente los estudiantes realizan ejemplo solos, esto como parte del proceso de transferencia de conocimiento del ITCoE. Tanto la metodología académica como administrativa tienen una fuerte orientación a la documentación. Basadas en las mejores prácticas de TCS quien cuenta con una acreditación CMM5, ambas metodologías han servido de base para enriquecer los procesos educativos y administrativos de la USAC y particularmente de la Escuela de Ciencias y Sistemas, que necesitan una reestructuración en los programas de pregrado.

El ITCoE ha sido generador de cambios dentro de la USAC, especialmente en cómo se llevan a cabo las cosas dentro de la Escuela de Ciencias y Sistemas, producto de la influencia del ITCoE sobre la Escuela de Ciencias y Sistemas se inició en marzo de 2007 un programa para el grado de Maestría. Para julio de 2007 dicho plan contaba ya con 27 estudiantes de postgrado, quienes son profesores de la USAC y profesionales de TI que laboran para compañías del medio. Estos 27 estudiantes de posgrado se están entrenando y aprovechando al máximo el entrenamiento de calidad impartido en el ITCoE; así mismo, 1000 estudiantes de estudios de pregrado aprovechan la capacitación tecnológica que provee el ITCoE.

1.2 Objetivo

El objetivo principal del ITCoE es crear el capital humano para el desarrollo de las Tecnologías de la Información en todos los sectores: educación, gobierno, industria, empresas privadas, etc. El ITCoE colabora en el desarrollo de habilidades tecnológicas necesarias para el desarrollo económico de Guatemala.

El currículo que provee TCS cubre casi todos los ejes de la educación tecnológica. Los cursos que el ITCoE provee tienen como objetivo llevar a una persona desde un nivel de novato a uno experto en tópicos de TI.

1.3 Beneficios

- El hecho de que el ITCoE funcione dentro del Campus de la Universidad de San Carlos los estudiantes de dicha universidad tiene la ventaja física de contar con el centro de capacitación tecnológica a su alcance en el mismo lugar donde realizan sus estudios de pre o post grado.
- Ser un centro de transferencia de tecnología y conocimiento a los tres sectores (academia, industria y estado) con el fin de colaborar a través del conocimiento y las TICs en el desarrollo del país.
- Aportar una metodología de enseñanza que se ajuste a las necesidades académicas y tecnologías de la Escuela de Ciencias y Sistemas
- Apoyar a la Escuela de Ciencias y Sistemas en la formación de profesionales de TI altamente competitivos.

1.4 Metodología de enseñanza

La capacitación es una labor compleja que implica el entendimiento y definición adecuada de las necesidades de enseñanza, así como la selección del método adecuado para la misma, contar con la infraestructura antes, durante y después del curso para asegurar la efectividad de la capacitación y contar con un ambiente apto para la enseñanza-aprendizaje.

Si hablamos de capacitación en tópicos de TI es evidente la necesidad de contar con el equipo apropiado para dicha tarea. A diferencia de la Escuela de Ciencias y Sistemas de la USAC donde la instrucción se basa en clases

teóricas en el salón de clases sin el equipo necesario, el ITCoE ha venido a cambiar la manera en que la enseñanza se realiza, poniendo a disposición de los estudiantes un laboratorio con lo más nuevo² en TI para la capacitación de los estudiantes, un laboratorio donde cada estudiante cuenta con equipo de primer nivel en donde se encuentran instaladas herramientas de software necesarias para crear un ambiente apto para el aprendizaje y capacitación tecnológica.

El ITCoE cuenta con una de las mejores infraestructuras tecnológicas para el aprendizaje en términos de computadoras, ancho de banda y recurso humano.

La metodología de enseñanza del ITCoE incluye tres fases:

Fase de pre capacitación

En esta fase se evalúan todos los requerimientos y se estima el nivel actual de conocimiento de la audiencia además de proveérseles de una asesoría y guía acerca de los cursos que se ajustan a los estudiantes.

Fase de capacitación

En esta fase se analiza la disponibilidad del centro tanto en equipo como en instructores acorde a las necesidades de capacitación, asegurando un punto de comunicación para cualquier mejora, consulta o retroalimentación que se pueda tener durante la capacitación.

Fase de post capacitación

² En el momento de crear el ITCoE, Junio de 2006.

Esta fase busca asegurar la satisfacción de los estudiantes respecto a la capacitación, esto obteniendo retroalimentación de parte de los estudiantes, haciendo mejoras basadas en los resultados de dicha retroalimentación.

1.5 Estilo de enseñanza

El estilo de enseñanza se basa en un modelo de tres capas:

Yo hago. El instructor enseña a los estudiantes.

Nosotros hacemos. El instructor y los estudiantes intercambian conocimiento haciendo ejercicios en conjunto.

Ustedes hacen. Los estudiantes practican lo que ellos han aprendido por su cuenta.

Agregado, los profesionales a cargo del ITCoE utilizan la técnica de las tres C's:

- Enseñan **conceptos** con el fin de construir una base sólida.
- Utilizan ejercicios y prácticas diseñadas de tal forma que los participantes tengan una tendencia a **cometer errores**
- Finalmente los estudiantes corrigen los errores cometidos lo que **consolidan** el aprendizaje.

1.6 Áreas de mejora

- Adoptar el idioma inglés como idioma natural para el proceso enseñanza– aprendizaje.
- Adoptar la metodología de enseñanza del ITCoE para la escuela de Ciencias y Sistemas.

- Proveer de una motivación adecuada para utilizar el idioma inglés, remarcando las ventajas que en el mundo de TI representa el manejo de dicho idioma.
- Buscar fuentes de financiamiento que costeen los costos de funcionamiento del ITCoE.
- Necesidad de expandir el ITCoE en a diferentes sectores realizando alianzas académicas con el sector industria.
- Impulsar acciones en pro de conseguir una alianza academia – industria – estado para generar desarrollo en el país a través de las TICs.

1.7 Cursos

Con la creación del ITCoE se establecieron 8 cursos divididos en varios módulos para su enseñanza. Estos cursos representan las áreas en las que se especializa el centro:

- Ofimática
- Lenguajes de programación³
 - Estructurados
 - Orientados a Objetos
- Bases de datos
- Arquitectura de software
- Sistemas operativos

El detalle de estos cursos puede observarse en la Tabla I. Estos están divididos en tres áreas (principiantes, intermedios y avanzados) para el mejor

³ Lenguajes para aplicaciones de escritorio como aplicaciones web.

desarrollo de los estudiantes durante el seguimiento de un curso completo.

Tabla I. Listado de cursos del ITCoE

Nombre del curso	Duración (Horas)	Nombre del Módulo	Duración (Horas)	Área⁴	Perfil de salida
Office Suite with Computer Fundamentals	86	Computer Concepts and Paradigms	34	B	Office Specialist
		Microsoft Office XP	52	B	
Programming using C and C++	142	Basic Programming Techniques	12	B	C and C++ Programmer
		Introduction to Programming in 'C'	54	I	
		Data Structure With C	36	I	
		OOPS using C++	40	I	
Web Programming using Java	156	Basic Programming using Java	40	I	Java Web Programmer

⁴ Esta columna esta codificada según el área de dificultad a la cual pertenece cada módulo. B: Básico. I: Intermedio. A: Avanzado.

Nombre del curso	Duración (Horas)	Nombre del Módulo	Duración (Horas)	Área⁴	Perfil de salida
		Advanced Programming using Java	32	A	
		Web Programming Using Servlets	50	A	
		Web Development Using Java Server Pages	34	A	
Database Administration using Oracle	182	RDBMS Concepts with Oracle	32	I	Database Administrator
		Understanding SQL using Oracle Database	40	I	
		Understanding PL/SQL using Oracle Database	40	I	
		Exploring Oracle Database Administration	70	A	
Web	144	HTML	24	B	Web Page

Nombre del curso	Duración (Horas)	Nombre del Módulo	Duración (Horas)	Área⁴	Perfil de salida
Application Development		FrontPage	36	B	Designer and Developer
		Active Server Pages	44	I	
		Understanding Java Script Programming	40	I	
Windows Application Development using .NET	126	Visual Program Techniques (VPT) with VB.Net	36	I	Windows Application Programmer
		XML	32	I	
		Visual Programming using Win Forms	42	I	
		Solution Architecture	16	I	
Software Engineering and OOAD	44	Introduction to Software Engineering	20	I	Software Architect
		Software Quality Management	10	I	
		OOAD Using UML	14	I	

Nombre del curso	Duración (Horas)	Nombre del Módulo	Duración (Horas)	Área⁴	Perfil de salida
Operating Systems with Linux	66	Operating Systems Concepts	16	B	Linux Expert
		Linux	50	I	

2 METODOLOGÍA ACADÉMICA DEL IT EDUCATION CENTRE OF EXCELLENCE

El ITCoE se basa en un proceso académico bien definido, gracias a las buenas prácticas heredadas por TCS. Dicha empresa es fuerte y sólida en sus procesos al contar con un nivel de Capacidad Madurez 5 (CMM5), lo que garantiza alto grado de calidad a nivel de procesos.

TCS ha implantado en el ITCoE las mejores prácticas para asegurar la calidad en los procesos administrativos y académico. Estas mejores prácticas se traducen en una metodología fuertemente orientada a la documentación, donde las actividades deben estar planificadas y se fomenta la mejora continua a través de retroalimentación y análisis de resultados mensuales tanto del personal como del centro entero.

A continuación detallaremos un proceso maduro sobre la forma en que se manejan los cursos y la forma en que se debe de proseguir al estar impartiendo uno de ellos. Se detallan las formas relevantes utilizadas en el proceso académico del ITCoE, entre ellas: Instructor Guidelines, Daily Attendance and Rercord Status, Attendance and Marks y el Examination Record Status.

2.1 Proceso capacitación

CAPACITACIÓN

Involucrados:

- Centre Manager
- Technical Trainer
- Beneficiado

Formas involucradas

Entradas

- Un conjunto de estudiantes a capacitar

Recursos

- Technical trainer
- Un laboratorio/salón dependiendo de la naturaleza del curso
- Hardware y software necesarios para la capacitación
- El IG del curso
- El handbook del curso
- Las diapositivas del curso
- El libro del curso

Salidas

- Un conjunto de estudiantes capacitados en tecnología
- Una forma CEF1050B con solidando las notas de cada estudiante
- Formas CEF1050A con las notas de cada actividad de evaluación realizada
- Forma CEF1020A con la planificación y asistencia de los estudiantes (una por cada mes)
- Las formas de ingreso de cada estudiante
- Un listado con los estudiantes inscritos

Descripción:

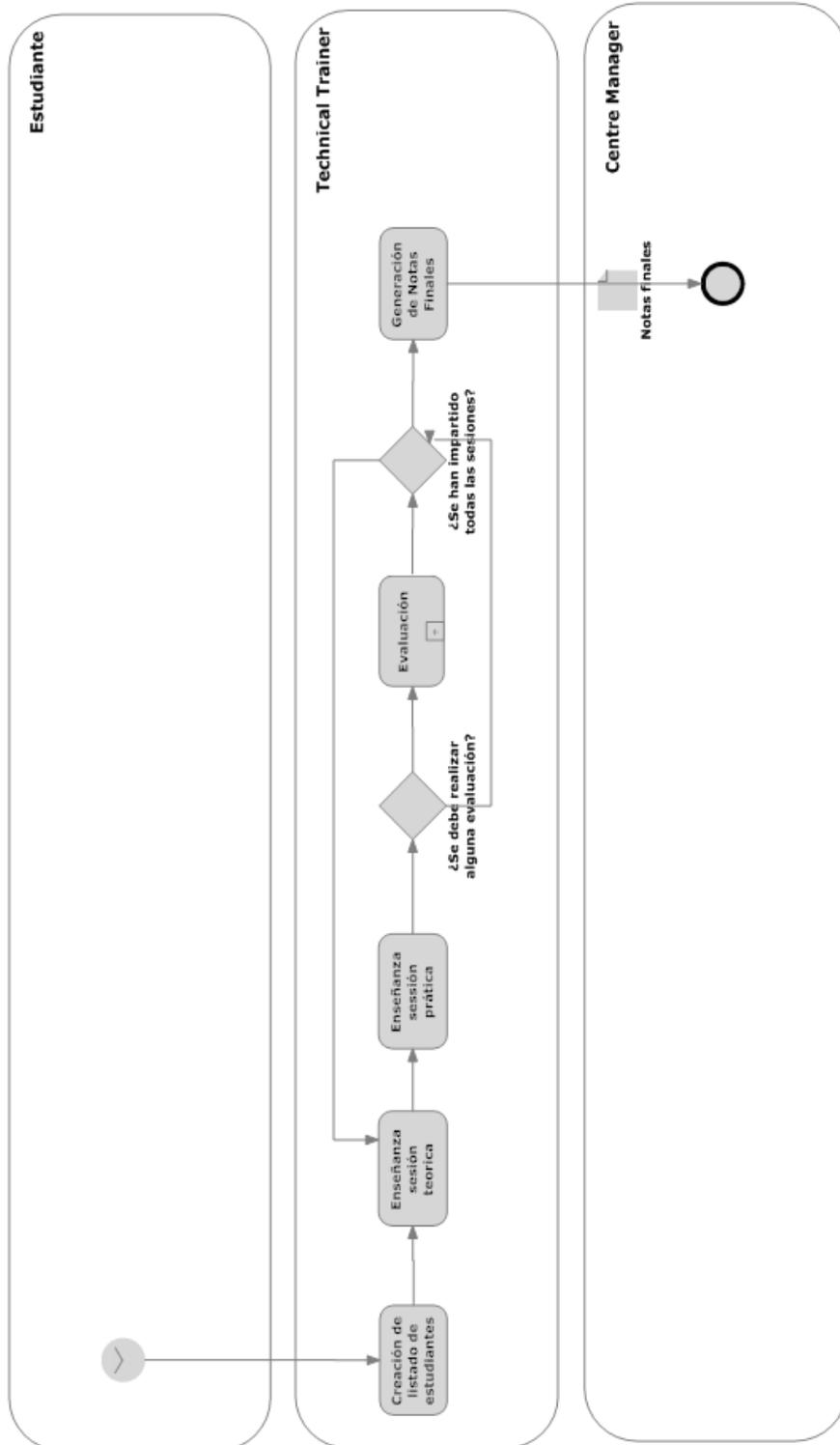
- **Creación de listado de estudiantes**
El primer día de la capacitación el technical trainer debe crear una forma CEF1020A con los datos de los estudiantes en formato digital.
- **Enseñanza sesión teórica**
El Instructor Guideline de la mayoría de los cursos está dividido en sesiones prácticas y sesiones teóricas. Una sesión teórica se basa en las diapositivas del curso y una sesión teórica del IG corresponde a un conjunto de slides (presentación). Así mismo un capítulo del libro esta mapeado a una presentación. El Technical Trainer debe impartir la sesión teórica y todo debe realizarse bajo la filosofía de enseñanza del ITCoE.
- **Enseñanza sesión practica**
Por cada sesión teórica se tiene comúnmente una sesión práctica que permita a los estudiantes poner en práctica los conceptos aprendidos en la sesión teórica correspondiente. Generalmente una sesión práctica se realiza luego de una sesión teórica y la relación entre ellas es de uno a uno. La sesión teórica se encuentra descrita en el handbook del curso y debe ser realizada con el mismo tiempo que una sesión teórica. Tanto las sesiones teóricas como las sesiones prácticas se encuentran documentadas en el IG del curso. Estas sesiones al igual que las teóricas deben realizarse bajo la filosofía de enseñanza del ITCoE.
- **Evaluación**
En el instructor guideline están definidas las actividades de evaluación que deben realizarse durante el curso. La información completa de la evaluación se especifica en el IG (sesión cuando debe realizarse, la manera de calificación, tiempo de la prueba, contenidos, etc.). Estas

actividades generalmente tienen alguna correspondencia con la nota final del curso.

- **Generación de notas finales**

El Technical Trainer al final el curso debe consolidar los resultados de todas las actividades de acumulación de puntos y consolidarlos en la forma CEF1050B y generar la nota final del estudiante, nota que será utilizada para saber si el estudiante aprobó o reprobó el curso. Estas notas deben ser enviadas al Centre Manager en formato digital y en formato físico en los próximos 5 días hábiles después de concluido el curso. Las notas también deben ser enviadas a los estudiantes por correo electrónico en formato PDF no modificable.

Figura 1. Proceso capacitación



2.2 Proceso evaluación

EVALUACIÓN

Involucrados:

- Technical Trainer
- Estudiante

Formas involucradas

- CEF1050A

Entradas

- Un enunciado de evaluación
- Un conjunto de estudiantes a evaluar

Recursos

- Technical trainer
- Un laboratorio o salón dependiendo de la naturaleza del curso
- Hardware y software (dependientes de la naturaleza del curso)
- Handbook
- IG del curso

Salidas

- Una evaluación realizada, calificada y revisada, debidamente documentada

Descripción:

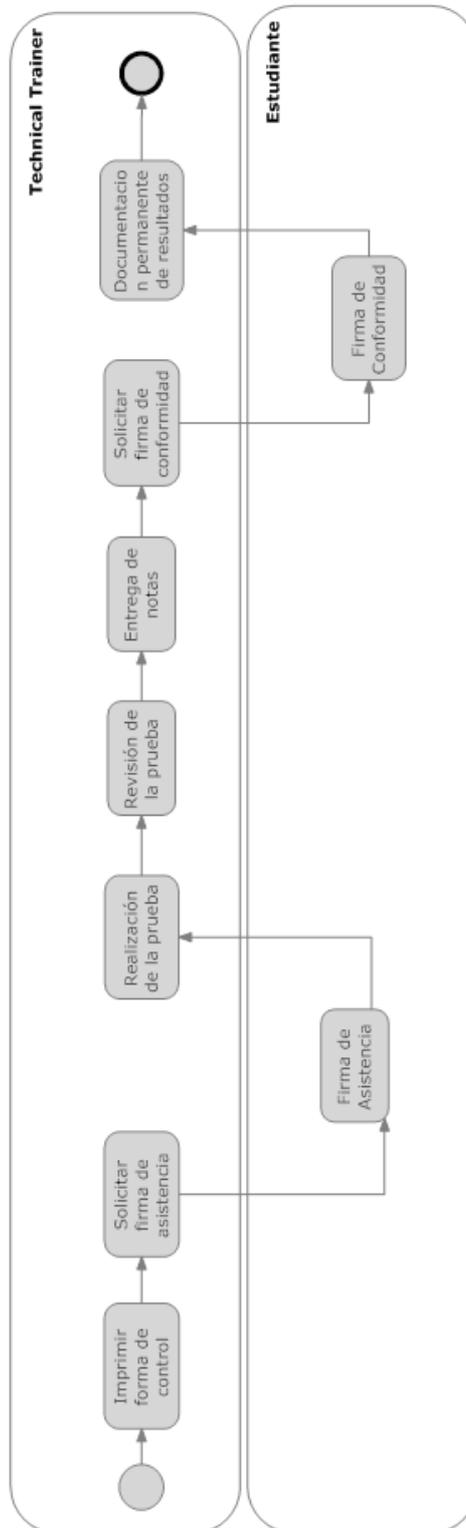
- **Imprimir forma de control**
El trainer debe crear una copia física de la forma CEF1050A para llevar control de la evaluación.
- **Solicitar forma de asistencia**
El trainer solicita una firma de asistencia a los estudiantes para tener registro de los estudiantes que están presentes en la prueba.
- **Firma de asistencia**
Los estudiantes presentes en la prueba deben firmar la hoja de control

(CEF1050A) para tener derecho a la prueba y poder realizarla.

- **Realización de la prueba**
Es la realización de la prueba como tal. Los detalles de la misma están especificados en el IG del curso.
- **Revisión de la prueba**
El technical trainer debe calificar la prueba en base a los criterios establecidos en el IG documentando los resultados en la forma CEF1050A.
- **Entrega de notas**
El technical trainer entrega los resultados a los estudiantes por correo en formato PDF no modificable. Las notas son validadas por el technical trainer y el Centre Manager de forma física y el technical trainer las envía de forma digital en formato de Excel al Centre Manager.
- **Solicitar firma de conformidad**
El technical trainer solicita a los estudiantes una firma de conformidad con la nota obtenida. Si los estudiantes solicitan revisión esta debe ser dada por el technical trainer y luego documentarla en la forma CEF1050A con la nueva nota y posteriormente el estudiante debe firmar la forma de conformidad.
- **Firma de conformidad**
Los estudiantes firman la forma CEF1050A de conforme con la nota obtenida en la prueba.
- **Documentación de resultados permanentemente**
El technical trainer documenta la evaluación en las formas involucradas y

se alimentan de la forma CEF1050A. La documentación se realiza en las formas CEF1050B (reporte de notas finales) y la forma CEF1070A (reporte mensual del trainer).

Figura 2. Proceso evaluación



2.3 Instructor Guidelines

Como parte de los procesos sobre los que descansa el ITCoE y de su fuerte documentación los Instructor Guidelines (IG) son documentos que contienen la manera en que un curso debe ser llevado a cabo. Estos son resultado de las metodologías tanto operativo como de enseñanza del ITCoE.

Por el lado operativo el Centre Manager encuentra en el Instructor Guideline una herramienta de planificación, sabiendo cuantas horas se deben invertir en diferentes actividades del curso y programar el consumo de recursos tanto humanos como tecnológicos. Para los Technical Trainers el Instructor Guidelines representa su mapa de ruta de cómo conducir el curso.

El valor del Instructor Guidelines es más representativo desde el punto de vista académico que operativo, pero forma parte importante de ambas metodologías.

2.3.1 Codificación

Todas las secciones del IG están codificadas para su fácil interpretación y seguimiento en algún momento dado. Esta codificación está dada por un correlativo de tres letras y dos números que indican el centro donde se imparte y creó el documento, i.e. CGF01, por ser el primer centro de Guatemala. Seguidas de un número de sección y versión separados por un punto, i.e. 01V02, indica que es la primera sección y en su segunda versión.

Así un código válido es **CGF01.01V05**, lo cual indica que es un documento del primer centro y se está en la primera sección del documento y

en su quinta versión. El listado de códigos de sección se puede apreciar en la Tabla II.

Tabla II. Listado de secciones de un Instructor Guideline

Código	Nombre de la Sección	Detalle
01	Module Overview	Descripción de los módulos del curso.
02	Module Breakup	Detalle de los módulos del curso: horas, exámenes, pruebas, tareas, etc.
03	Module Evaluation	Detalle de la ponderación y cantidad de actividades de cada módulo.
04	Sessions Details	Lista de todas las sesiones en el curso con una descripción opcional.
05	Session Breakup	Detalle de los tópicos a abordar en cada sesión.
06	Assignments	Detalle de las tareas y de los ejemplos de las mismas.
07	Tutorial Conduct	Detalle de los tutoriales y de los ejemplos de los mismos.
08	Seminar Conduct	Detalle de los seminarios y de los ejemplos de los mismos.
09	Test	Detalle de los exámenes y de los ejemplos de los mismos.
10	Project Conduct	Detalle de los proyectos y ejemplos de los mismos.
11	Suggested Books	Detalle de los libros sugeridos por módulo.

2.3.2 Secciones

2.3.2.1 Descripción

Consiste en un descripción del curso, de los temas que se tocaran y los módulos que lo forman parte. Se describe de forma general el contenido del curso y los conocimientos tecnológicos que se buscan transferir.

2.3.2.2 Encabezado

El encabezado contiene el nombre del curso así como los módulos que lo conforman. Por ejemplo:

COURSE NAME:	Software Engineering and OOAD
MODULE NAME:	Introduction to Software Engineering

En este ejemplo, el nombre del curso es *Software Engineering and OOAD* y está compuesto por un solo modulo llamado *Introduction to Software Engineering*. Si existieran más de un modulo estos también aparecerían inmediatamente después del primero y así sucesivamente. Inmediatamente después del encabezado aparece el índice del IG.

2.3.2.3 Course Overview

En esta sección del IG se describen los módulos que conforman al curso. Para el curso se describe:

- Nombre del curso
- Pre requisitos del curso

- Objetivo del curso
- Descripción de cada módulo que forma parte del curso

2.3.2.4 Course BreakUp Form

En esta sección se describe cada modulo y las actividades que están involucradas en dicho módulo. Se especifica:

- El número de horas que debe invertirse para impartir clases teóricas.
- El número de horas que se debe invertir para impartir clases prácticas (laboratorios, ejercicios, etc.)
- La cantidad de laboratorios que se deben realizar en el módulo.
- La cantidad de exámenes que se deben realizar en el módulo.
- La cantidad de actividades que se deben realizar fuera del laboratorio (Home Tutorials).
- La cantidad de exposiciones (Seminars).
- La cantidad de cualquier otra actividad contemplada dentro del curso.

2.3.2.5 Course Evaluation Form

En esta sección se describe la forma en que el curso debe evaluarse por módulos. Para cada módulo se describen las actividades de evaluación que lo forman y el porcentaje de la nota del curso que representan.

2.3.2.6 Session Detail Form

En esta sección define que actividades deben realizarse en cada sesión. Cada sesión puede ser invertida en

- Prácticas de laboratorio, ejercicios, proyectos, etc.
- Clases teóricas
- Exámenes
- Seminarios

Este detalle define el camino que debe llevar el curso. Este plan de base se utiliza para programar las actividades del mes en la forma CEF1020A.

2.3.2.7 Session BreakUp

Debido a que el ITCoE trabaja sobre un proceso de enseñanza bien definido se detalla que temas deben darse en cada sesión. En el Session BreakUp se describen por sesión los temas que se deben impartir en ella.

2.3.2.8 Lab Assignments Details

Se describe con detalle las tareas prácticas. Para cada tarea se detalla:

- Nombre del curso a la que pertenece.
- Nombre del módulo del curso al que pertenece.
- Número de laboratorio.
- Objetivo de la tarea.
- Sesión donde se entrega a los estudiantes la tarea para su realización.
- Sesión donde los estudiantes deben entregar la tarea resuelta.
- Nota máxima que se puede obtener en la realización del tutorial.
- El criterio de evaluación de la tarea. Los aspectos que se deben evaluar y cuanta ponderación se le debe dar a cada uno de los mismos. Por

ejemplo en una práctica de laboratorio podría evaluarse la funcionalidad de la práctica y darle una ponderación de 20%. Esto significa que se debe calificar cuan funcional es la resolución del estudiante a una nota correspondiente al 20% de su nota total.

- Documentación. Si el estudiante como parte de la tarea de laboratorio debe entregar o no documentación. Se considera como documentación tutoriales, manuales de usuario, manuales técnicos, etc. Cualquier documento que describa y tenga relación con la práctica que se realiza.

2.3.2.9 Lab Assignments Examples

Se muestra un ejemplo del Lab Assignment (tarea de laboratorio). Se muestra un enunciado de ejemplo así como los requerimientos que debería de tener una tarea de este tipo. Se especifica el módulo a la que pertenece y la nota máxima que es posible alcanzar con la realización del laboratorio.

2.3.2.10 Tutorial Conduct Details

Se describe la forma en que se debe llevar a cabo un tutorial dentro del curso. Se considera tutorial cualquier investigación, trabajo de campo, manual, tutorial, etc. Para cada tutorial se detalla:

- Nombre el curso al que pertenece.
- Nombre del módulo del curso al que pertenece.
- Nombre o número del tutorial.
- Objetivo del tutorial.
- Nota máxima que se puede obtener en la realización del tutorial.
- Sesión donde se entrega a los estudiantes el enunciado del tutorial para su realización.

- Sesión donde los estudiantes deben entregar el tutorial resuelto.
- Metodología. Se especifican los temas que deben ser incluidos dentro del tutorial.
- El criterio de evaluación del tutorial. Los aspectos que se deben evaluar y cuanta ponderación se le debe dar a cada uno de los mismos. Por ejemplo en un tutorial podría evaluarse el conocimiento técnico y darle una ponderación de 20%. Esto significa que se debe calificar el conocimiento técnico plasmado en el tutorial a una nota correspondiente al 20% de su nota total.
- Documentación. Si el estudiante como parte del tutorial debe entregar documentación, de que tipo y en que formato debe ser entregada.

2.3.2.11 Tutorial Example

Se muestra un ejemplo del Tutorial (tutorial o investigación). Se muestra un enunciado de ejemplo, así como los requerimientos. Se especifica el modulo a la que pertenece y la nota máxima que es posible alcanzar con la realización del tutorial.

2.3.2.12 Seminar Conduct Details

Se considera seminario a todas aquellas actividades que involucren exposición de algún tema técnico o teórico. Por ejemplo, exposiciones, presentaciones, debates, etc. Para cada Seminar se describe:

- Nombre del módulo al que pertenece.
- La nota máxima que se puede obtener en el seminario.
- Los temas que deben ser incluidos en el seminario.

- Tiempo que cada estudiante tiene para realizar el seminario.
- La nota máxima que puede obtener un estudiante. En caso el seminario sea en grupo la nota podría estar dividida en una nota individual y una grupal. En ese caso la nota máxima que puede alcanzar un estudiante de manera individual se define en esta sección, y la nota máxima (tanto grupal como individual) se define en el segundo ítem de esta lista.
- Se define el criterio de evaluación que se debe de utilizar al calificar el seminario. Se detallan cada uno de los aspectos que se deben de tomar en cuenta así como su valor asociado en la nota.

2.3.2.13 Test Conducts Details

Para cada examen que se deba realizaren el curso se detalla

- Nombre del modulo al que pertenece el examen
- La nota máxima que pueden alcanzar en el examen
- El listado de temas que serán evaluados en el examen
- La duración en horas del examen
- La forma en que estará estructurado el examen, su forma de evaluación y la nota asociada a cada parte del mismo. Por ejemplo un examen puede tener dos secciones. La primera utiliza una forma de evaluación objetiva realizando preguntas de opción múltiple; y la segunda parte podría utilizar una forma de evaluación subjetiva pidiendo al estudiante desarrollar algún tema o realizar algún tipo de análisis técnico/teórico. Asignándole un porcentaje sobre la nota a cada parte, un 40 % para la parte objetiva y un 60 % para la parte subjetiva, por ejemplo.

2.3.2.14 Sample Test Paper

Se da un examen de ejemplo con el objetivo de guiar al trainer en la realización del mismo. Este examen tiene como objetivo ser una muestra de la estructura que debe seguir un examen así como la forma en que deben ser formuladas las preguntas.

2.3.2.15 Project Conducts Details

Si un curso demanda la realización de un proyecto los detalles de cómo llevarlo a cabo se definen en el IG. Para cada proyecto se describe lo siguiente:

- Nombre del módulo.
- Nota máxima que puede ser obtenida en el proyecto.
- Objetivo que se persigue con la realización del proyecto.
- Si el proyecto está hecho para realizarse en grupos de trabajo se define la cantidad de personas por grupo.
- La sesión donde se debe entregar el enunciado a los estudiantes.
- La sesión donde los estudiantes deben entregar el proyecto resuelto.
- El criterio de evaluación que se debe utilizar para calificar el proyecto. Se define cada aspecto que debe calificarse así como su ponderación asociada a la nota del proyecto. Por ejemplo si el proyecto consiste en desarrollo de un software y este requiere ser presentado de manera formal se podría pensar en asignar un 40% de la nota a la funcionalidad del software, 20% a la documentación del mismo y 20% a la exposición del software en su versión final (VIVA).

2.3.2.16 Suggested Library Books

En esta sección se describen material bibliográfico que puede ser utilizado por el Technical Trainer como apoyo para impartir el curso.

2.4 Daily Attendance/Session Record

Esta forma constituye una de las más importantes dentro de la metodología académica del ITCoE. La forma de Asistencia Diario se plantea un documento de control para el Trainer sobre el curso que realiza. Así mismo, le permite al Centre Manager tener una idea muy precisa del flujo que lleva el curso y la forma en que se está realizando. A través de esta forma el Centre Manager y el Trainer pueden evaluar la velocidad en que se imparte el curso, planificarse y hacer ajustes con medidas correctivas en caso exista alguna situación anormal.

Esta forma le permite al Trainer tener control de la asistencia de sus estudiantes al curso y la frecuencia de la misma. Esta forma se debe realizar una vez al mes por cada curso ya que ésta le permite planificar las sesiones en el mes, y durante el mes tener control de si esa planificación se está cumpliendo o no.

2.4.1 Funciones de control

- Tener un mapa de los días del mes efectivos para las capacitaciones.
- Tener un control diario de la asistencia de los estudiantes.
- Tener un control de las sesiones que se llevan a cabo (en qué días).

- Tener una idea clara si la planificación se cumple.
- Planificar las sesiones del mes (en qué días se impartirán obviando los días que no son hábiles).
- Tener un control de cuantas sesiones se imparten al mes.
- Tener un control holístico entre asistencia y planificación durante un mes en un curso.

2.4.2 Secciones

2.4.2.1 Encabezado

En esta sección se especifica la siguiente información:

- El código del Centro. Para el centro de Guatemala el código es **ITCoE, Guatemala.**
- El código del curso al que pertenece la forma. Por ejemplo ISE001 implica que la forma pertenece al código de ISE en su primera vez impartido.
- Módulo. Algunos cursos están compuestos por más de un módulo, en esta sección se debe color el modulo del curso en el que se encuentra el curso.
- Trainer. El nombre del Trainer que está impartiendo el curso.
- Mes. Esta forma es válida una por mes, es decir, que por cada mes se debe realizar una forma de asistencia. Para cada forma se debe especificar a qué mes corresponde.
- El estatus del flujo del curso en relación a la planificación de las sesiones y como estas se están llevando. Esto permitirá saber cuántas horas extras se necesitaran para completar el curso o bien cuantas horas se han ahorrado en el curso.

2.4.2.2 Cuerpo

Se tiene una tabla cuyo encabezado está formado por:

- Listado de estudiantes junto a su identificador.
- Un listado de días del mes, cada columna corresponde a un día del mes.
- Un total de sesiones impartidas al mes y a la cantidad de sesiones a las cuales asistió cada estudiante.

El cuerpo de la tabla está formado por:

- La asistencia por día de cada estudiante. Se toma asistencia con una letra (P o A) en la casilla correspondiente al estudiante y al día en que se toma la asistencia. Si el estudiante está presente se coloca una P (Presente) si no asistió a la sesión se coloca una A (Ausente).
- Todos los días que sean descansos o días no hábiles deben ser marcados como tales y llevaran una breve frase que describa porque fue día no hábil (por ejemplo, sábado, domingo, edificio cerrado, día de congreso, etc.).
- Un total de las sesiones dadas en el mes por estudiante y un total de las sesiones a las que el estudiante asistió.
- Un total de horas impartidas y un total de horas de retraso que se tienen en el curso (si se tuvieran horas de retraso).

2.4.2.3 Forma de utilización

- Al inicio del mes el Trainer debe planificar las sesiones que impartirá en el mes. Se tienen tres secciones
 - **Session Master Plan.** Es el flujo ideal que debería tomar un curso tomando en cuenta los días de descanso (excepto sábados y domingo, suponiendo que se trabaja a una semana de 5 días sin interrupciones).
 - **Session Planned.** Es el flujo de sesiones que se planifica tomando en cuenta los días en los que no se podrá impartir el curso. Si un día es descanso o no es posible impartir el curso no se planifica sesión para este día, solo para aquellos días hábiles.
 - **Session Complete.** Este flujo representa la manera en que las sesiones se imparten y debe ser llenada conforme las sesiones son impartidas. En caso de que algo anormal suceda y la sesión debe suspenderse se llenara con un "-". Por cada sesión que no se lleve a cabo según la planificación del Session Planned se provocará overflow sobre el curso, es decir, horas de retraso. En base a las Session Complete se contabilizan las sesiones dadas por curso para el mes.
- Al final del mes el trainer debe contabilizar las sesiones que impartió.
- Al final del mes el trainer contabiliza las sesiones a las que asistió cada estudiante.
- Al final del curso el trainer contabiliza el total de overflow del mes y el acumulado (de meses anteriores en que se impartió el curso)
- Por cada día que se imparte una sesión el trainer debe tomar la asistencia colocando en la casilla del estudiante una P si está presente o una A si está ausente.

2.5 Attendance and Marks Record

Esta forma es resultado de un proceso maduro de enseñanza, es especialmente útil cuando se realizan actividades de evaluación en un curso. Por cada actividad de evaluación en un curso (sea válida por puntos o no) se debe crear una forma de este tipo que funcione como respaldo tanto para el estudiante como para el Trainer.

Por ejemplo, si para un curso se debe realizar un examen final para éste el Trainer debe crear una forma siguiendo este formato, donde se especifiquen los detalles de la prueba, un listado con los estudiantes inscritos en el curso, notas obtenidas en el curso y firmas tanto durante y después de la prueba por parte de los estudiantes.

2.5.1 Funciones de control

- Tener un control de la cantidad de estudiantes que realizan la prueba a través de una firma de cada estudiante al realizarse la prueba.
- Tener un control de la cantidad de estudiantes que reciben su calificación de la prueba y están conformes con la misma, incluyendo a quienes han hecho uso de su derecho a revisión. Si un estudiante firma por segunda vez la hoja de control de notas acepta su calificación y su derecho a revisión en caso no lo haya utilizado todavía.
- Permite al trainer el tener control de las notas obtenidas por sus estudiantes en las actividades de evaluación para utilizarlas como entradas a la hora de preparar las notas finales del curso.
- Tener un control del performance en cada evaluación (Performance Indicator).

- Tener un control sobre el curso al que pertenece la prueba.
- Tener control de quien realiza la prueba.
- Tener control de quien califica la prueba.
- Tener control de la nota máxima que se puede obtener en la prueba.
- Tener control de las fechas en que se califican y realizan las pruebas.

2.5.2 Secciones

2.5.2.1 Encabezado

En esta sección se describe información como:

- Código del Centro. En el caso de Guatemala el código es **ITCoE, Guatemala.**
- Nombre del curso en el que se realiza la prueba.
- Módulo del curso en el que se realiza la prueba.
- Tipo de prueba que se está realizando.
- Nota máxima que se puede obtener en la prueba.
- Fecha en que se realiza la prueba.

2.5.2.2 Tablas

Se tiene una tabla donde cada fila está compuesta por

- Un número correlativo
- El identificador del estudiante
- Nombre del estudiante
- Firma del estudiante en el momento de realizar la prueba (asistencia)

- Nota que el estudiante obtuvo en la prueba
- Firma del estudiante de conformidad con su nota (si esta firma se realiza por parte del estudiante se supone conforme con la nota y no podrá hacer uso de su derecho de revisión o bien ya lo hizo efectivo)

2.5.2.3 Resumen

En el resumen se coloca información respecto a la calificación de la evaluación y acerca del rendimiento de la prueba

- Calculo del PI (Performance Indicator)
- Porcentaje de estudiantes que aprobaron la evaluación
- Nombre de la persona encargada de pasar la prueba y estar presente en la misma
- La firma de la persona encargada de pasar la prueba
- Fecha en que se realizo la prueba
- Nombre de la persona que califica la prueba
- Fecha en que la prueba es calificada
- Firma del Centre Manager
- Fecha en que el Centre Manager recibe la prueba de recibido

2.6 Examination Record Status

Esta forma se utiliza para tener un consolidado de todas las actividades de evaluación y permite obtener las notas finales para curso. El trainer con base a las formas CEF1050A (formas para actividades de evaluación) consolida los resultados en esta forma asignándole a cada una el porcentaje sobre la nota final que le corresponde y obtiene las notas finales del curso.

2.6.1 Funciones de control

- Tener consolidadas las notas de todas las actividades de evaluación realizadas en el curso
- Tener de manera física y digital las notas finales del curso
- Proveer una herramienta de control para el Centre Manager sobre las notas de cada curso.

2.6.2 Secciones

2.6.2.1 Encabezado

Se especifica la información del curso y el código del curso. Por ejemplo:

COURSE: Introduction to software engineering

COURSE CODE: ISE001

2.6.2.2 Tablas

Cada fila contiene la información y el consolidado de las notas de un estudiante. Además de

- Un serial para cada estudiante.
- El identificador correspondiente al estudiante.
- El nombre del estudiante.
- Se tienen las notas para las tareas prácticas (Practical Assignments). Se tienen dos columnas por cada tarea práctica. La primera columna es reservada para la nota que el estudiante obtenga en su primera oportunidad de realizar la prueba. En caso el estudiante repruebe la prueba puede solicitar retomar la prueba y la nota que obtenga en la

segunda oportunidad deberá colocarse en la segunda columna (la inmediata a la derecha). Por ejemplo, se tiene la columna **PA1 y Re PA1**, la columna **PA1** será para la nota obtenida la primera vez que se tome la prueba y la columna **Re PA1** será para la nota obtenida en la segunda oportunidad que tome la prueba si lo hace.

- Se tienen las notas para las actividades de evaluación (Test per Unit - TU). Se tienen dos columnas por cada examen. La primera columna es reservada para la nota que el estudiante obtenga en su primera oportunidad de realizar la prueba. En caso el estudiante repruebe la prueba puede solicitar retomar la prueba y la nota que obtenga en la segunda oportunidad deberá colocarse en la segunda columna (la inmediata a la derecha). Por ejemplo, se tiene la columna **TU1 (Test Unit 1) y Re TU1**, la columna **TU1** será para la nota obtenida la primera vez que se tome la prueba y la columna **Re PA1** será para la nota obtenida en la segunda oportunidad que tome la prueba si lo hace.
- Se tiene una columna para la nota del Seminar (Exposición) que se realice
- Se tiene una columna para el proyecto si se realizará.
- Se tiene una columna para la nota final obtenida en base a todas las actividades anteriores

2.6.3 Formas de utilización

- El Trainer debe con base a las formas CEF1050A copiar las notas obtenidas por los estudiantes en cada actividad de evaluación y ubicarla en la columna que corresponda.
- Posteriormente en la columna de **Remarks** el trainer debe hacer el cálculo de la nota final asignándole a cada actividad su ponderación correspondiente.

- El Trainer manda las notas a los interesados (estudiantes y Centre Manager) en un formato no modificable (PDF).
- El Trainer envía las notas al Centre Manager en formato editable (XLS).

3 METODOLOGÍA OPERATIVA DEL IT EDUCATION CENTRE OF EXCELLENCE

De igual manera que para los procesos académicos, el ITCoE tiene sólidos procesos operativos. Entre éstos esta la planeación de cursos y de su asignación.

A continuación detallaremos un proceso maduro sobre la forma en que se opera el centro con respecto a los cursos y la forma en que se debe de proseguir al administrar uno de ellos. Se detallan las formas relevantes utilizadas en el proceso operativo del ITCoE, entre ellas: el Monthly Technical Trainer Report, que es el compendio de actividades de un trainer en el mes, Technical Trainer Skill Chart, como parte del proceso de mejora continua se lleva un control sobre la mejora de las habilidades de los trainers, Centre Dashboard, que es el resumen de todas las actividades del centro y los resultados son contrastados contra los indicadores globales del centro, y el Monthly Centre Performance Report, que detalla el desempeño que ha tenido el centro durante el mes transcurrido, entregando todos los indicadores necesarios para poder realizar una toma de decisiones eficiente y poder acceder a una mejora continua.

3.1 Proceso de planeación y cursos

PLANEACION Y CURSOS

Roles: <ul style="list-style-type: none">• Technical Trainer• Centre Manager• Beneficiado	Formas involucradas <ul style="list-style-type: none">• CEF1020A• CEF1050A• CEF1050B• CEF1070A
Entradas <ul style="list-style-type: none">• Un conjunto de estudiantes de máximo 25 estudiantes y mínimo 20	Recursos <ul style="list-style-type: none">• Un trainer• Un laboratorio o salón dependiendo de la naturaleza del curso• Hardware y software (dependientes de la naturaleza del curso)
Salidas <ul style="list-style-type: none">• Un conjunto de estudiantes certificados por el ITCoE en el curso que aprueben.• Formas completas con la información del curso impartido (notas, planificaciones, estado de estudiantes, etc.).	

Descripción de Actividades:

- **Recepción de solicitud de capacitación**

Los beneficiados ingresan una solicitud de capacitación al ITCoE a través del Centre Manager. La comunicación puede realizarse a través de diferentes medios:

- Carta física
- Correo electrónico
- Llamada telefónica
- A través de la escuela de Ciencias y sistemas

-
- La solicitud de la apertura de un curso la realiza el beneficiado a través de uno de los medios de comunicación arriba mencionados. Dicha solicitud debe contar con la siguiente información:
 - Fecha tentativa de inicio
 - Tipo de curso que se necesita (contenidos y tecnologías)
 - Horario tentativo para impartir el curso
 - Listado de estudiantes que recibirán el curso
 - Contacto del beneficiado

 - El Centre Manager del ITCoE recibe la solicitud y pasa a la siguiente actividad.

 - **Calendarización de cursos**

El Centre manager evalúa la disponibilidad de los laboratorios y de trainer para poder impartir el curso. Se abre el curso si se cumplen las siguientes condiciones:

 - Se tiene la cantidad de estudiantes mínima (20 estudiantes).
 - Se tienen un espacio físico para poder impartir el curso. Dependiendo de la naturaleza del curso este espacio físico puede ser un laboratorio del ITCoE o un salón del edificio T3 que cuente con cañonera.
 - Se tiene disponibilidad de un Trainer experto en la tecnología del curso para poder ser impartido.
 - El horario propuesto por el ITCoE y el beneficiado son compatibles y se llega a un acuerdo.

Si se reúnen todas las condiciones para poder impartir el curso este es

calendarizado y programado. Se documenta la apertura del curso en los documentos de control que utiliza el Centre Manager (Update Couses.xls).

- **Asignación de recursos**

Si se puede calendarizar el curso la siguiente a tarea consiste en asignar recursos al curso. Los siguientes recursos son necesarios para poder llevar a cabo un curso:

- Un technical trainer experto en la tecnología del curso.
- Un espacio físico para poder impartir el curso. Si se necesita un laboratorio se debe contar con el software necesario para poder llevar a cabo las capacitaciones.
- Una carpeta compartida para poder realizar tareas y actividades de manera digital.
- Un server con las tecnologías instaladas que sean necesarias (Oracle o subversión por ejemplo).
- Un IG que guie el curso.
- Un handbook para tareas practicas.
- Un set de diapositivas como material de apoyo para impartir el curso.
- Un libro en digital y en ocasiones físico para ser utilizado como apoyo para llevar a cabo el curso.

Al calendarizar y documentar la apertura del curso también se debe documentar la asignación de los mismos (trainer, salón, fecha de inicio, etc.).

- **Capacitación**

Consiste en el proceso de llevar a cabo la capacitación a los estudiantes por parte del technical trainer. (ver detalle de *Capacitación*)

- **Recepción de notas finales**

El technical trainer una vez terminado el curso debe enviar al Centre Manager la forma CEF1050B con el consolidado de las notas de cada uno de los estudiantes. El Centre Manager recibe las notas firmadas por el trainer y estas las valida para hacerlas oficiales.

- **Documentación del curso y sus resultados**

Una vez el Centre Manager tiene las notas validadas por el trainer y por el mismo debe documentar las notas y resultados del curso. La información a documentar es la que el trainer debe documentar en su reporte mensual (CEF1070A). El Centre Manager documenta la información en el repositorio de cursos y en el repositorio de notas para tener record de todos los cursos concluidos y todas las notas recibidas.

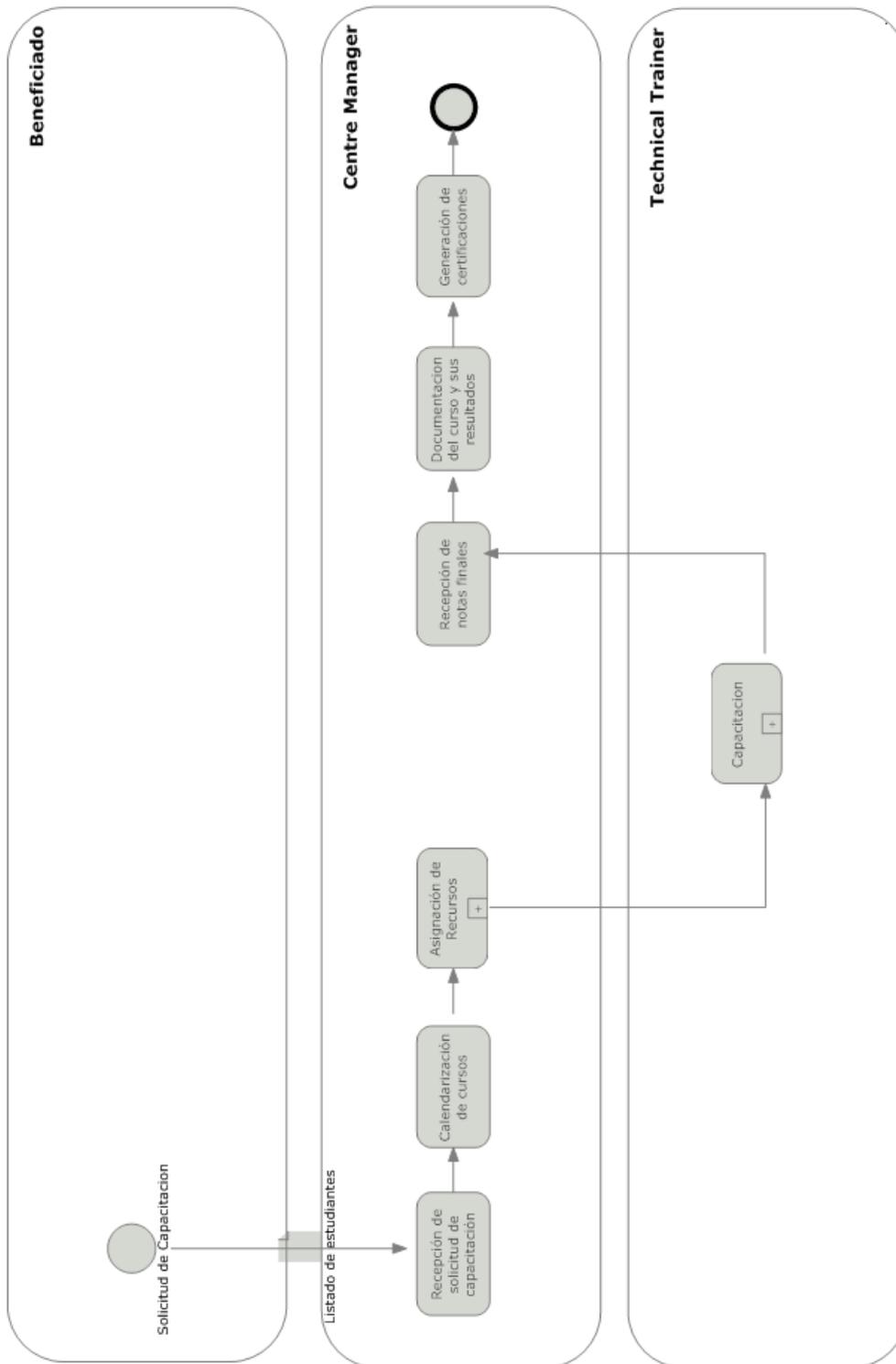
- **Generación de certificaciones**

El Centre Manager debe generar un listado con los estudiantes que sean elegibles para una certificación. Existen dos tipos de certificaciones:

- **Certificación de acreditación.** Un estudiante es elegible para esta certificación si en todos los cursos que forman parte de un track (por ejemplo: ISE, SQM y SA) han obtenido una nota suficiente y necesaria para considerar aprobado el curso.
 - **Certificación de participación.** Un estudiante es elegible para esta certificación si en un curso no obtuvo la nota suficiente y necesaria para aprobar el curso.
-

El Centre Manager debe generar un listado con las personas que son elegibles para certificación (cualquiera de las dos) para tener registro de las mismas y generarlas en caso el estudiante lo solicite.

Figura 3. Modelo de proceso planificación y cursos



3.2 Proceso asignación de cursos

ASIGNACIÓN DE CURSOS

Involucrados: <ul style="list-style-type: none">• Technical Trainer• Beneficiado	Formas involucradas
Entradas <ul style="list-style-type: none">• Una horario propuesto por el beneficiado	Recursos
Salidas <ul style="list-style-type: none">• Un curso planificado• Una fecha de inicio de curso• Una fecha tentativa de finalización de curso	

Descripción:

- **Asignar Technical Trainer**

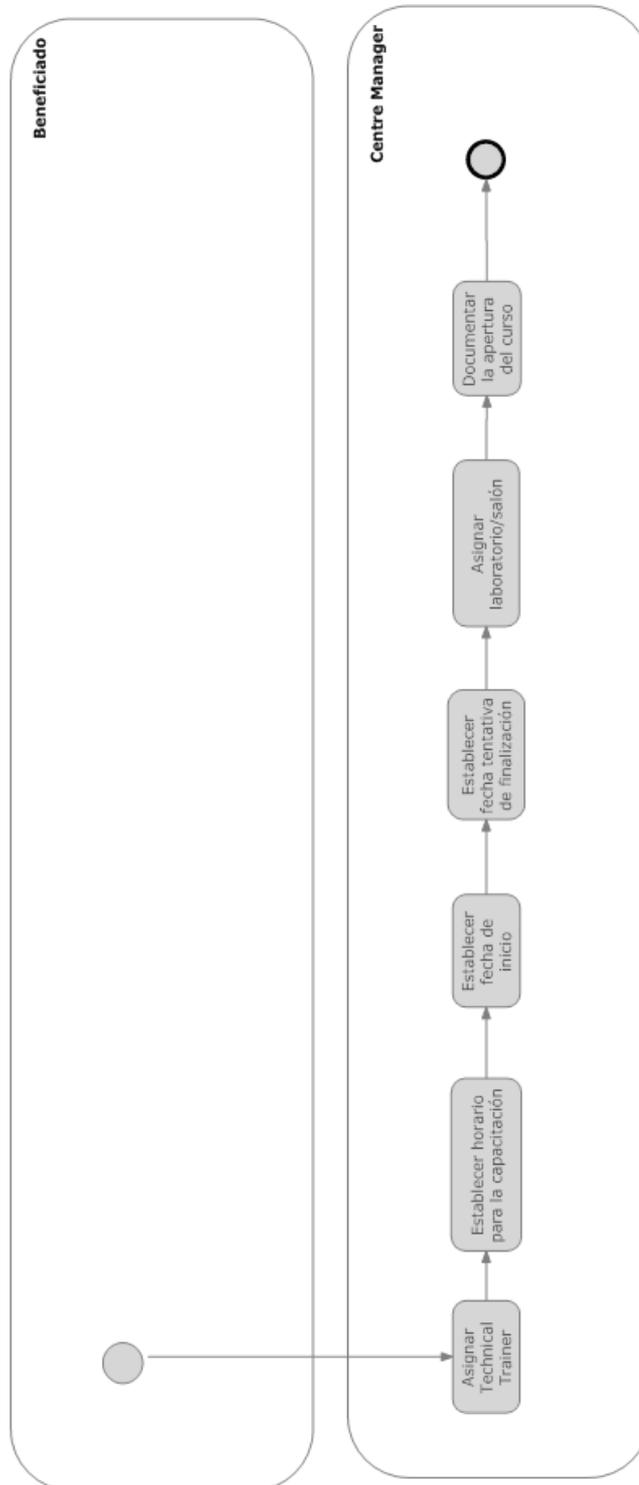
El Centre Manager debe asignar un technical trainer para el curso en caso se tengan disponibles. Si no hay ningún trainer que pueda impartir el curso el curso pasa a la cola en espera de un trainer que pueda impartir el mismo. Si se tiene trainers disponibles para impartir el curso que se solicita este se asigna al mismo en el horario dispuesto.
- **Establecer horario para la capacitación**

El Centre Manager recibe el horario propuesto por el beneficiado para la capacitación. Si el horario coincide con la disponibilidad de laboratorios y de trainers este horario es aceptado y se programa en el horario propuesto por el beneficiado. Si en el horario propuesto por el beneficiado no está disponible ya sea un laboratorio o un trainer el horario es renegociado con el beneficiado, de llegar a un acuerdo la capacitación es

programada en el horario negociado, si no se logra un acuerdo el curso pasa a la cola de cursos en espera de que el recurso que necesite esté disponible para poder programarse el curso.

- **Establecer fecha de inicio**
El Centre Manager debe programar la fecha de inicio del curso en base a la disponibilidad de recursos y un acuerdo con el beneficiado. Esta fecha se documenta tanto por el Centre Manager como por el Trainer
- **Establecer fecha tentativa de finalización**
En base al Instructor Guideline (IG) el Centre Manager debe calcular la fecha de finalización del curso. Esta fecha es tentativa correspondiente al Master Plan para el reporte de los trainers. Esta fecha se documenta tanto por el Centre Manager como por el Trainer.
- **Asignar laboratorio/salón**
En base a la naturaleza del curso y a la disponibilidad de los espacios físicos el Centre Manager debe asignar uno para que las capacitaciones se lleven a cabo. Si el curso necesita de un computador para los estudiantes es necesario utilizar un laboratorio del centro, si fuera un curso teórico donde no es imperante que cada estudiante cuente con un equipo podría asignarse un salón del edificio T-3.
- **Documentar la apertura del curso**
El curso con todos sus detalles debe ser agregado a la lista de cursos abiertos para poder reportarlos y tener registro de los mismos

Figura 4. Proceso asignación de cursos



3.3 Monthly Technical Trainer Report

Esta forma es de vital importancia en el proceso administrativo académico del ITCoE. Esta forma consiste en un reporte sobre las actividades de un Trainer en un mes. Todas las actividades académicas de un Trainer son resumidas a través de esta forma.

3.3.1 Funciones de control

- Tener una idea clara del estado de cada curso impartido por un trainer
- Tener información de cuantos estudiantes están activos por curso impartido por el trainer
- La fecha de inicio y finalización de cada curso impartido por el trainer
- Un total de cuantas sesiones fueron impartidas por el trainer en cada curso
- Un total de horas de retraso del trainer en cada curso
- Conocimiento de porque los cursos sufren atrasos
- Conocimiento de las actividades de evaluación realizadas por el trainer en el mes para cada curso
- Un control del performance de los estudiantes en las pruebas de evaluación realizadas por el trainer para cada curso.
- Un resumen de las deserciones y las razones de las mismas
- Un resumen de las tareas realizadas por el trainer con el fin de aumentar sus habilidades
- Otras actividades, académicas o no, realizadas por el trainer en el mes. Por ejemplo, apoyo en actividades extras que no formen parte de las capacitaciones.

3.3.2 Secciones

3.3.2.1 Encabezado

En el encabezado se describe la siguiente información:

- Nombre del trainer
- Mes al que corresponde el reporte
- Código del centro en el que se realiza el reporte (ITCoE, Guatemala)

3.3.2.2 Course Status

Esta sección es una descripción del estado de cada curso que es impartido por el trainer. Por cada curso se describe la siguiente información:

- Un número correlativo para cada curso
- Código del curso
- Fecha de inicio del curso
- Fecha de finalización del curso (teórica según sesión planned)
- Cantidad de estudiantes que iniciaron el mes en el curso como activos. Los dropouts o deserciones de meses anteriores no son tomados en cuenta
- Direct Admission. Estudiantes que son aceptados tarde en el curso. Son estudiantes que inician tarde en las sesiones el curso y queda a criterio del trainer y el Centre Manager si son aceptados o no. Estos estudiantes que se incorporan después de iniciado el curso se consideran Direct Admission (únicamente los del mes)
- Re-admission. Son estudiantes que ya han llevado el curso alguna vez anterior y que por razones fuera de su alcance lo abandonaron y deciden

retomarlos en el nuevo curso. Estos estudiantes reciclados se consideran Re-Admission y deben ser contabilizados únicamente los del mes en curso.

- **Course complete.** Son los estudiantes que una vez finalizado el curso llegaron al final del mismo. La cantidad de estudiantes que completan el curso (es decir llegan hasta la sesión final y toman el examen) se contabilizan en esta sección. Si el curso no ha concluido acá debe colocarse un 0.
- **Current Strength.** Son los estudiantes que no habiendo terminado el curso continúan con el mismo. Si el curso concluye en el mes correspondiente al reporte se debe colocar un 0 en esta columna. Esta columna contiene solo los estudiantes que sin terminar el curso aun asisten al mismo.
- Las últimas dos columnas consisten en un desglose de los estudiantes que concluyeron el curso, cuantos ganaron y cuantos perdieron. Si el curso no hay concluido se debe dejar en blanco estas dos columnas. Si el curso termina en el mes que se genera el reporte se debe colocar cuantos estudiantes aprobaron el curso y cuantos lo reprobaron, la suma de estas debe ser igual al valor de la columna Course Complete.

3.3.2.3 Overflow and Feedback status

En la segunda sección se consolida información acerca de cuantas sesiones fueron impartidas y si en el curso existe algún retraso y las razones del mismo. Se puede encontrar información como:

- Un correlativo para curso
- Código del curso impartido por el trainer
- Número de sesión en que el curso inicio el mes
- Total de horas de clase impartidas
- La retroalimentación de los estudiantes

- Cantidad de horas de retraso que se sufrieron en el mes
- Cantidad de horas de retraso acumuladas en los distintos meses del curso.
- Las razones del retraso si se tienen

3.3.2.4 Examination status

En esta sección se tiene un consolidado de todas las actividades de evaluación realizadas por el trainer por curso durante el mes. Por cada una se tiene la siguiente información:

- Un correlativo del curso
- El código del curso
- El módulo del curso en que se realizó la prueba
- El tipo de evaluación que se realizó. Pueden ser tipos: Exámenes, tutoriales y prácticas de laboratorio.
- Fecha en que se realizo la prueba
- Fecha en que se califico la prueba
- Porcentaje de estudiantes que aprobaron la prueba
- Cantidad de estudiantes que obtuvieron una nota debajo de 50
- Cantidad de estudiantes que obtuvieron una nota entre 50 y 59
- Cantidad de estudiantes que obtuvieron una nota entre 60 y 69
- Cantidad de estudiantes que obtuvieron una nota entre 70 y 79
- Cantidad de estudiantes que obtuvieron una nota entre 80 y 89
- Cantidad de estudiantes que obtuvieron una nota entre 90 y 100
- Cálculo del Performance indicator

3.3.2.5 Dropout details

En esta sección se documentan todos los abandonos que se tengan en los distintos cursos dados por un trainer. Si un estudiante deja de llegar al curso y su asistencia es insuficiente para completarlo se considera un abandono o dropout. Si se tiene la información para el dropout debe ser documentado con la siguiente información en esta sección.

- Un correlativo del curso
- Código del curso donde se tuvo el abandono
- Módulo del curso donde tuvo lugar el abandono
- Id del estudiante que abandona el curso
- Nombre del estudiante que abandona el curso
- Fecha en que el estudiante abandono el curso
- Razones por las que el estudiante abandono el curso.

3.3.2.6 Skill upgrade

En esta sección se describen todas las actividades realizadas por trainer que busquen mejorar sus habilidades en distintas tecnologías o en su conocimiento en ciertos temas. Por ejemplo, un trainer puede tener una especialización sobre tecnologías java pero durante el mes realizó algunas mejoras en sus habilidades sobre tecnologías Oracle, estas actividades deben ser documentadas en esta sección.

3.3.2.7 Any another activities

Si el trainer realizó tareas ajenas a sus labores académicas se deben documentar en esta sección. Por ejemplo, se necesitó una conferencia extra para los estudiantes de un curso de la Escuela de Ciencias y Sistemas y esta fue impartida por un trainer, esta conferencia extra que no formaba parte de un curso es documentada en esta sección. Si por ejemplo, un trainer apoyo al COECYS con alguna conferencia técnica esta debe ser documentada en esta sección.

3.3.2.8 Resumen

El resumen está compuesto por:

- La firma del trainer que elabora el reporte
- La fecha en que se entrega el reporte
- Firma de aprobación del Centre Manager
- Fecha de aprobación del Centre Manager.

3.3.2.9 Formas de utilización

- El trainer en los últimos 10 días del mes debe elaborar y entregar al Centre manager el reporte mensual.
- Este reporte se genera utilizando como base las formas anteriores CEF1050A -CEF1050B --CEF1020A. Estas formas proveerán de toda la información necesaria para generar el reporte mensual del trainer.

3.4 Technical Trainer Skill Chart

El proceso del ITCoE es un proceso maduro donde la mejora continua tiene un lugar primordial. Es por ello que periódicamente y en espacios definidos por el Centre Manager (se sugiere cada mes) se debe solicitar a los trainers llenar esta forma. Esta forma permite conocer las habilidades actuales de los trainers del ITCoE y saber en qué áreas se pueden hacer mejoras en las habilidades del recurso humano más importante, los trainers.

3.4.1 Funciones de control

- Contar con información actualizada de las habilidades y conocimientos tecnológicos de los trainers del ITCoE.
- Planificar mejoras continuas en los conocimientos y habilidades técnicas de los trainers.
- Permitir a los trainers solicitar mejoras en sus habilidades y conocimientos.

3.4.2 Secciones

3.4.2.1 Tablas

La forma cuenta con una tabla dividida en tres secciones verticales

- Listado de Tecnologías. Se tiene un listado vertical con distintas tecnologías
- Present Status. En esta sección de la tabla se tienen como subencabezado el nombre de cada uno de los trainers del ITCoE.
- Upgrade Plan. En esta sección de la tabla se tienen como subencabezados el nombre de cada uno de los trainers del ITCoE. Por cada trainer se tienen dos columnas

- El track de cursos que serán tomado por el trainer para incrementar sus habilidades y conocimientos
- La fecha planificada para realizar las mejoras en las habilidades y conocimientos

3.4.2.2 Resumen

Para darle validez a la forma se debe tener la siguiente información al final:

- La firma del trainer validando la información que allí aparece.
- La fecha en que se actualizó la forma.
- Firma del Centre manager validando la información que se recibe.
- Fecha en que se recibe la forma por parte de los trainers.

3.4.3 Formas de utilización

Periódicamente el Centre Manager enviara a cada trainer esta forma para tener un monitoreo de las habilidades y conocimientos de su equipo de trabajo.

Cada trainer deberá llenar la forma colocando una letra en la fila correspondiente a cada tecnología.

- Si la experiencia y conocimientos del trainer son nulos en la tecnología se coloca una **X (No knowledge)**.
- Si el trainer tiene cierto conocimiento sobre la tecnología pero necesita un tiempo de investigación para alcanzar las habilidades y conocimientos para poder impartir un curso de calidad se coloca una **K (Knowledge but needs preparation time)**

- Si el trainer tienen un conocimiento sólido y dicho conocimiento le permite estar listo para poder impartir un curso en la tecnología correspondiente a la fila, el trainer debe llenar la celda con una **P (Proficient)**.

Dependiendo de sus habilidades y conocimientos en cada tecnología. Cada fila tendrá entonces el nivel de conocimiento y habilidades de cada trainer en cada tecnología.

3.5 Centre Dashboard

Dentro de la metodología operativa del ITCoE se generan una serie de reportes que permiten a todos los involucrados tener seguimiento de las actividades y resultados generados por el ITCoE. Esta forma permite en una forma consolidada y resumida tener una noción de cuanta gente se capacito, cuantas horas se invirtieron en las capacitaciones, cuantas horas funciono el centro, cuantos nuevos estudiantes ingresaron al centro, cuantos estudiantes completaron cursos en el centro, etc.

3.5.1 Funciones de control

- Tener un control sobre el estado general del centro.
- Da un panorama sobre el cual se pueden tomar decisiones, la utilización del centro, la utilización de los trainers, la cantidad de cursos que se están ejecutando, etc.
- Las actividades que se realizaron y las que se realizaran.
- La cantidad de personas que han sido egresadas de los cursos de manera satisfactoria.

3.5.2 Secciones

3.5.2.1 Tablas

Students status

En esta tabla se tiene el consolidado del estado de todos los estudiantes que históricamente han formado parte del ITCoE. Se tienen una tabla con dos columnas donde la primera es la concerniente a los estudiantes y su estado durante el mes. La segunda corresponde a la información del estado de los estudiantes históricamente (acumulado).

Figura 5. Tabla Student Status del Centre Dashboard

STUDENTS STATUS:	For The Month	Cumulative (YTD/CTD)
#New Admissions		
#Dropouts		
#Students Completed the Course		
#Students on Roll		

Cada fila representa un estado del estudiante que puede variar entre

- *New Admisión.* Cada estudiante que inicia un curso se considera un new admission. Para la columna del mes se tomaran en cuenta todos los estudiantes que en el mes al que corresponde el reporte hayan iniciado un curso en el ITCoE. En la columna de acumulados se contabilizan las new admission de meses anteriores.
- *Dropouts.* Se consideran dropouts todos aquellos estudiantes que han iniciado un curso y lo han abandonado sin completarlo por cualquier razón. En la columna del mes se contabilizan los abandonos a cursos

durante el mes al que corresponde el reporte. En la columna de acumulados se contabilizan los dropouts de meses anteriores.

- *Students Complete the course.* En estas columnas se deben contabilizar a todos los estudiantes que han completado un curso en el ITCoE. En la columna correspondiente al mes se contabilizan los estudiantes que durante el mes al que corresponde el reporte hayan completado un curso en el ITCoE, por cada curso completa se cuenta un estudiante en esta columna. En la columna de acumulados se contabilizan los estudiantes que han completado un curso del ITCoE en meses anteriores.
- *Students on Roll.* Es un total de estudiantes con los que cuenta el centro actualmente, es decir que están llevando un curso y no lo han concluido para el mes al que corresponde el reporte.

Course status

Esta tabla del Dashboard describe el estado de los cursos que se impartieron y que se imparten en el ITCoE. Se tiene dos columnas una para los cursos que se imparten en el mes al que corresponde el reporte y otro para el total de cursos acumulados.

Figura 6. Tabla Course Status del Centre Dashboard

COURSE STATUS	For the Month	Cumulative (YTD/CTD)
# Courses Launched		
#Courses Completed		
#Courses Running		
Overflow %age		

Cada fila describe el estado de un curso que puede variar entre:

- *Courses Launched* En esta fila se contabilizan todos los cursos que han sido lanzados en el ITCoE. En la columna para el mes se contabilizan los cursos lanzados en el mes, en la columna de acumulados los cursos lanzados en meses anteriores.
- *Courses Complete*. En esta fila se contabilizan los cursos que se han completado, es decir que se realizó la prueba final y se cerró el batch exitosamente. Par la columna del mes se contabiliza los cursos concluidos durante el mes. En la columna de acumulados se contabilizan los cursos de meses anteriores.
- *Courses running*. En esta fila se contabilizan los cursos que actualmente están corriendo en el ITCoE. En la columna del mes se contabilizan los cursos que corren y fueron iniciados en el mes. La columna de acumulados se contabiliza los cursos que están corriendo pero que no fueron iniciados en el mes.
- *Overflow % age*. En esta fila se contabiliza el porcentaje de overflow que se ha tenido durante todo el tiempo de operación del centro. En la columna del mes aparece el overflow correspondiente, mientras que en la de acumulados aparece el overflow de todo el centro.

Examination status

Esta sección del dashboard resume la información de todas las actividades de evaluación en los cursos que se imparten. Se tienen dos filas y dos columnas. Las columnas discriminan si las evaluaciones fueron realizadas durante el mes o en meses anteriores (accumulative). La primera fila contiene información del porcentaje de aprobación en las actividades de evaluación; la segunda fila contiene información del performance indicator promedio en las actividades de evaluación en los cursos del centro.

Figura 7. Tabla Examination Status del Centre Dashboard

EXAMINATION STATUS	For the Month	Cumulative (YTD/CTD)
Pass %age		
Performance Indicator		

Certification

Esta sección se utiliza resumir la cantidad de certificaciones que se han girado en el mes y en meses anteriores. Esta tabla tiene dos columnas donde la primera corresponde a las certificaciones del mes correspondiente al que se realiza el reporte. La segunda columna corresponde a las certificaciones de meses anteriores.

En las filas se consolida la siguiente información:

- Cantidad de estudiantes que son elegibles para una certificación, es decir que reúnen los requisitos para optar a una.
- La cantidad de certificaciones de participación que fueron atendidas
- La cantidad de certificaciones de proficiency fueron atendidas

Figura 8. Tabla Certification de Centre Dashboard

CERTIFICATION	For the Month	Cumulative (YTD/CTD)
# Eligible students(a)		
# Participation Certificate Issued		
# Proficiency Certificate Issued		

Feedback

La sección de feedback consolida información de la retroalimentación obtenida de los cursos que se corren actualmente y de los cursos que se han corrido en meses anteriores. Se tienen dos columnas una para los feedbacks del mes anterior y una para los feedbacks tomados en meses anteriores y se han acumulado.

En cada fila contendrá información como:

- Feedback del technical trainer para el mes correspondiente al reporte y el acumulado de meses anteriores
- Feedback de la infraestructura para el mes correspondiente al reporte y el acumulado de meses anteriores
- Feedback del contenido de los cursos para el mes correspondiente al reporte y el acumulado de meses anteriores
- El promedio de los tres feedbacks anteriores para el mes correspondiente al reporte y el acumulado de meses anteriores

Figura 9. Tabla Feedback del Centre Dashboard

FEEDBACK	For the Month	Cumulative (YTD/CTD)
Technical Trainer		
Infrastructure		
Course Content		
Overall		

Other activities

Todas las actividades que sean ajenas a las normales del ITCoE se deben documentar en esta sección. Se debe especificar toda la información que sea posible para documentar las actividades adicionales que se realicen. Ejemplos de actividades pueden ser: conferencias y talleres técnicos impartidos que no sean cursos, aportar soporte técnico a conferencistas que hagan uso de los laboratorios del centro, apoyar a COECYS, apoyar a la maestría si lo solicitan, etc.

Figura 10. Tabla Other Activities del Centre Dashboard

OTHER ACTIVITIES		

3.5.2.2 Resumen

Al final del reporte se el Centre Manager debe firmar la el reporte especificando la fecha en que el reporte fue generado y autorizado por el Centre Manager.

3.5.3 Formas de utilización

- El centre manager en los últimos 5 días del mes debe generar el reporte mensual del ITCoE.

- Necesita como insumo los reportes mensuales de cada trainer. En base a los reportes de cada trainer se genera el reporte del centro.
- Este dashboard es un resumen del reporte del centro un reporte mas gerencial por lo que necesita como base el reporte del centro para poder crearse.
- Tanto el reporte del centro como el dashboard deben ser enviados en los primeros 7 días de cada mes a los involucrados en el proyecto (Embajada de India, CONCYT, Facultad de Ingeniería y Escuela de Ciencias y Sistemas).

3.6 Monthly centre performace report

Mensualmente el Centre Manager debe generar un reporte del rendimiento del centro especificando todas las actividades que se realizaron durante el mes. Información detallada de todos los cursos y su estatus es recopilada en este reporte.

3.6.1 Funciones de control

- Contar con un seguimiento y contar con información a detalle del estado de los cursos que se están impartiendo en el ITCoE.
- Tener tracking y detalle de las razones de retraso en los cursos que se imparten en el ITCoE.
- Tener tracking y detalle de los feddback obtenidos en las diferentes áreas (contenidos, trainers y equipo).
- Tener seguimiento y detalle de los abandonos que se dan a los cursos. Cada abandono debe ser documentado y tener información como la fecha de abandono y las razones si se tienen.

- Tener seguimiento y detalle de las mejoras y actualizaciones que se hacen al equipo de hardware y en ocasiones de software.
- Tener seguimiento de las responsabilidades de cada recurso humano dentro del ITCoE.
- Tener seguimiento de las mejoras que los trainers hacen a sus habilidades y conocimientos
- Tener seguimiento de todas las actividades extras (no usuales a las actividades del ITCoE) que se realizan como apoyo académico.

3.6.2 Secciones

3.6.2.1 Tablas

Course status

Esta sección contiene toda la información acerca de un curso que actualmente se esté corriendo en el ITCoE. Esta sección es una tabla con la siguiente información por curso (fila)

- Un correlativo del curso para indizarlo.
- El código del curso.
- Fecha de inicio del curso.
- Cantidad de estudiantes que iniciaron el curso en el mes. Si es curso nuevo la cantidad de estudiantes que entregaron forma al iniciar el curso. Si es un curso antiguo de otro mes se debe colocar la cantidad de estudiantes que en el mes iniciaron el curso.
- Cuantos estudiantes con status de direct admission se tuvieron en el mes, es decir cuántos estudiantes se incorporaron en el curso después de la fecha de inicio.

- Cuantos estudiantes de RE-admission se obtuvieron, es decir, cuantos estudiantes que habían llevado el curso y lo abandonaron por razones fuera de su alcance retoman el curso para poder aprobarlo.
- Cuantos estudiantes están en estado de course completed (eso si el curso finaliza en el mes en que se genera el reporte), es decir cuántos estudiantes una vez termino el curso en el mes del reporte concluyeron y llegaron a final del mismo.
- Cuantos estudiantes están en estado de Current Strenght, es decir si el curso no concluyo en el mes en que se genera el reporte y debe continuar en el mes siguiente se contabiliza cuantos estudiantes concluyeron el mes activos en el curso.
- Un total con el sumario de todos los cursos con la misma información de cada curso.

Overflow

Esta sección contiene toda la información acerca de los atrasos que pueden llegar a sufrir los cursos, tiempo de atraso, razones, atraso en el mes, etc. Esta sección es una tabla con la siguiente información por curso (fila):

- Un correlativo para indizar el curso
- El código del curso, (por ejemplo, ISE001)
- El nombre del trainer que tiene a cargo el curso
- Horas de retraso que sufrió el curso en el mes
- Horas de retraso ha sufrido un curso y que se han acumulado a través de los meses de su duración
- Razón de los atrasos y un plan de acción para evitarlos en la medida de lo posible

Feedback

En esta sección del reporte se centraliza la información acerca de los feedback obtenidos de los estudiantes en cada curso a final de mes. Este feedback es un indicador de cómo se sienten los estudiantes respecto el estado y calidad en tres líneas: trainers, contenidos e infraestructura.

En esta tabla cada fila contiene la siguiente información:

- Un correlativo para indizar el curso
- El código del curso, (por ejemplo, ISE001)
- El nombre del technical trainer que está a cargo del curso
- El feedback correspondiente al mes en curso
- El feedback anterior (mes anterior) y actual (mes actual) para el trainer
- El feedback anterior (mes anterior) y actual (mes actual) para la infraestructura
- El feedback anterior (mes anterior) y actual (mes actual) para los contenidos del curso. Si no se tiene información del feedback por alguna razón se debe especificar dicha razón. Por ejemplo:
 - NT. Non Taken, no se tomó feedback
 - NB. New Batch, es un Nuevo batch y no se tomo feedback para este batch
 - BC. Batch Closed, se concluyo el curso antes de tomarse feedback
 - NA. Not aplicable, se usa cuando el feedback que se tomo no corresponde a un salón del centro, o bien el catedrático no era parte del staff del ITCoE pero si fueron usadas las instalaciones.

Finalmente se tiene una fila de resumen con los promedios de los feedback obtenidos en los distintos cursos que se imparten en el ITCoE. Este resumen representa el promedio del feedback obtenido para el centro en las tres diferentes líneas trainers, contenidos y equipo.

Examination Status

Esta sección consolida información de todas las actividades de evaluación que se realicen en el ITCoE. Si en algún curso se realiza una actividad de evaluación la información de esta quedara documentada en el reporte de los trainers y su rendimiento se consolidara en el reporte del centro.

Esta tabla está compuesta por las siguientes columnas:

- Código del curso. En esta columna se debe colocar el código del curso, por ejemplo: ISE011
- Modulo del curso al que pertenece la evaluación
- Tipo de evaluación que se realizo. Por ejemplo, tareas practicas, tutoriales, etc.
- Porcentaje de estudiantes que aprobaron la prueba. La cantidad de estudiantes que obtuvieron una nota suficiente para aprobar el curso dividido el total de estudiantes que tomaron la prueba
- Performance indicator. El cálculo del indicador de desempeño para cada prueba
- Toma de acciones. En caso se deban tomar acciones en base a los desempeños y porcentaje de aprobación. Estas actividades pueden ser correctivas o preventivas, se sugiere sean preventivas para evitar percances negativos.

Dropout details

Con el objetivo de evitar los abandonos a través de acciones preventivas se necesita documentar los abandonos y toda la información que se tenga de los mismos.

Esta información se consolida en forma de tabla con la siguiente información:

- Un número correlativo para cada abandono.
- Código del curso en el que se dio el abandono.
- Nombre del technical trainer que tiene a su cargo el curso donde ocurrió el abandono.
- Módulo del curso donde ocurrió el abandono.
- ID del estudiante que abandono el curso.
- Nombre del estudiante que abandono el curso.
- Fecha en el que el abandono tuvo lugar.
- Si se tienen los detalles del abandono deben documentarse en la última columna.

Machine uptime status

Es necesario documentar también el estado de todo el equipo y de cuánto tiempo estuvo disponible. En esta parte del reporte se detalla la siguiente información en forma de tabla:

- Un correlativo del caso para cada equipo
- Número de máquina

- Cantidad de horas que se planean tener el equipo arriba
- Cantidad de horas del mes que el equipo estuvo sin utilizarse
- Porcentaje del tiempo que el equipo estuvo disponible para ser utilizado

List of Staff Members with Responsibility

Para cada mes se debe tener un listado del recurso humano con que cuenta el ITCoE y las responsabilidades que tiene asociadas para el mes. Específicamente se debe saber que rol maneja cada miembro del equipo del ITCoE.

Skill upgrade

Se documenta para cada mes la planificación de mejora a las habilidades del equipo de trabajo del ITCoE. Se debe perpetuar la siguiente información:

- Nombre del technical trainer que realizará las mejoras a sus habilidades
- Módulo o tecnología en el que mejorara sus habilidades
- La certificación que obtendrá al realizar la mejora en habilidades

Other activities

Todas aquellas actividades que no sean comunes para el ITCoE se documentan tanto las que fueron realizadas durante el mes como las que se tienen planeadas para el mes siguiente.

3.6.3 Formas de utilización

- El centre manager en los últimos 5 días del mes debe generar el reporte mensual del ITCoE.
- Necesita como insumo los reportes mensuales de cada trainer. En base a los reportes de cada trainer se genera el reporte del centro.
- Tanto el reporte del centro como el dashboard deben ser enviados en los primeros 7 días de cada mes a los involucrados en el proyecto (Embajada de India, CONCYT, Facultad de Ingeniería y Escuela de Ciencias y Sistemas).

4 METODOLOGÍA CONJUNTA, UN CASO DE ESTUDIO

4.1 El problema

La educación siempre ha sido un tema polémico, se ha discutido siempre la mejor manera de impartir clases a las personas, desde que herramientas utilizar hasta el ambiente en el cual deben de estar los estudiantes al momento de recibir los nuevos conocimientos.

El problema de la educación está en todos los sectores, tanto en la educación básica, media y superior. En la educación básica y media se encuentran problemas en las escuelas públicas ya que no cuentan con los recursos necesarios para que sus egresados cuenten con las habilidades tecnológicas básicas necesarias para desenvolverse en los desafíos que la cultura digital exige.

En la educación superior se ve un efecto de ola con los problemas, ya que la falta de habilidades tecnológicas en los estudiantes implica tener capacitaciones que provean de éstas a los estudiantes, lo cual elimina la posibilidad de concentrarse en enseñar temas más avanzados. Los recursos en las universidades públicas también es un factor decisivo, como por ejemplo la Universidad de San Carlos. La falta de recursos no permite el proveer a cada estudiante alcance a la tecnología, es decir, no es posible el tener una computadora por estudiante, así como tampoco es posible el tener acceso a internet con anchos de banda que satisfagan los requerimientos de los estudiantes.

Agregando a esto los avances en la tecnología que suceden a pasos agigantados, es necesario el tener una reestructuración en el pensum de

estudios que le permita a la universidad reflejar las demandas del mercado. Es entonces que el enseñar a los estudiantes una tecnología específica y las habilidades relacionadas con esta, representa un grave problema para ellos; ya que al evolucionar la tecnología ellos quedarían desprovistos de las armas que les fueron otorgadas para poder defenderse en el mercado.

Es de suma importancia el enfocarse en las metodologías que se utilicen para trasladar conocimientos a los estudiantes, ya que estas formas deben de maximizar el conocimiento que los estudiantes retengan, así también deben de fomentar la formación de habilidades nuevas en ellos. Estas habilidades deben estar enfocadas para ser utilizadas en ambientes digitales.

Las habilidades que se requieren en este nuevo entorno se denominan e-competencias, éstas son la reunión del conocimientos teóricos, prácticos y del ser mismo (actitudes de las personas), es decir, no se debe de enfocar en el dominio de contenidos específicos y puntuales, sino en la habilidad de reflexionar y aplicar los conocimientos.

Como principal preocupación se tienen los cursos de la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos, al ser este el ente precursor de la tecnología dentro de la universidad debe de estar innovando e investigando sobre las nuevas tecnologías para poder entregar estos conocimientos. Si la escuela no posee una metodología que traslade de manera eficiente las e-competencias a sus alumnos, y haga notar la importancia de éstas al resto de la universidad, para que también ellos abracen estas habilidades necesarias, tendremos problemas en dar los pasos necesarios para avanzar al ritmo del cambio.

4.2 Descripción del estudio

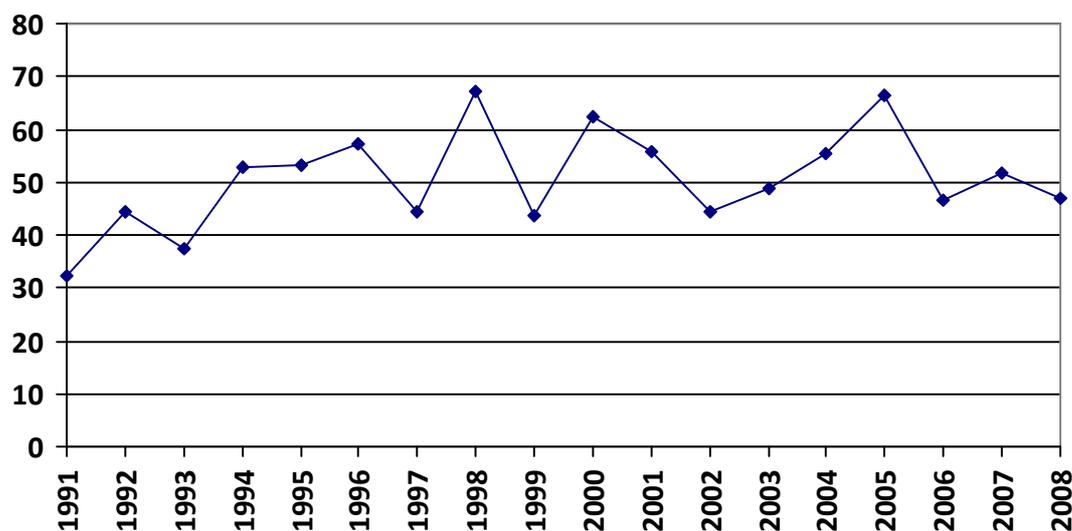
Debido a los problemas de enseñanza en tecnología se decidió realizar un estudio investigativo-exploratorio para encontrar y poder determinar las mejores prácticas para poder desarrollar e-competencias en los alumnos y lograr que aprendan a aprender.

Para la realización de dicho estudio se evaluaron varios cursos de la carrera de Ciencias y Sistemas, siendo la mejor opción utilizar los cursos de inicio de carrera (Introducción a la programación y computación 1 y 2). En estos cursos es posible evaluar las capacidades iniciales con que llegan los alumnos a la carrera, así como evitar malas prácticas que puedan haber obtenido en el transcurso de otros cursos que puedan viciar sus habilidades de aprendizaje.

Además, al ser cursos iniciales en la carrera se puede extender el estudio para dar un seguimiento a los estudiantes y observar de qué manera se desenvuelven en los cursos más avanzados de la carrera, y obtener mejores resultados encontrando realmente que practicas funcionan mejor en que ambientes.

Se elige como punto de partida el tomar estudiantes del curso de Introducción a la Programación y Computación 1 (IPC1), los registros muestran que el promedio anual de aprobación es del 51% (ver Figura 11), aunque este porcentaje es aceptable no es óptimo.

Figura 11. Porcentaje de alumnos aprobados del curso de Introducción a la Programación y Computación 1 (0770)



Fuente: Centro de Cálculo e Investigación Educativa, Facultad de Ingeniería. Datos hasta el primer semestre 2008.

Para la realización del estudio se propone un modelo iterativo en el cual se ejecutaran diversas fases las cuales permitirán la definición y corrección de las mejores prácticas para la enseñanza y de la metodología resultante que plasme éstas. Las fases principales son

- De preparación
- De ejecución
- De evaluación

4.2.1 Fase de preparación

Para tener una metodología (proceso) que sea independiente de las personas es necesario tener una documentación lo suficientemente rígida que permita reflejar el proceso a detalle y que sea seguido con fidelidad sin

importar quien lo esté ejecutando. Esta rigidez se refiere a tener un conjunto de documentos que deben de mostrar los pasos necesarios para poder llevar a cabo el curso, entre estos se muestra de manera clara los objetivos que se deben de alcanzar, los tópicos que se deben abarcar en cada sesión, la manera en la que se debe evaluar a los estudiantes, entre otras características. Esta rigidez permite que sin importar el número de trainers que estén impartiendo el curso todos los alumnos egresados se encontraran con un mínimo de habilidades establecidas en la documentación, ya que el proceso de enseñanza no depende de las personas.

A la vez se necesita que la metodología sea lo suficientemente flexible para adaptarse a los cambios que sean necesarios. Dichos cambios pueden presentarse en el momento de estar impartiendo el curso o bien al realizar una reevaluación del curso, en ambos casos estos serán por ejemplo definiciones incorrectas de los objetivos, que estos no reflejen la realidad o bien que simplemente no reflejan los perfiles de salida que son necesarios, también puede suceder que estos no se encuentren descritos de la mejor manera para su medición. Otro tipo de cambios necesarios es la redefinición de actividades a realizarse durante el curso, estas actividades pueden ser prácticas, evaluaciones, tareas, tutoriales, etc., ya que estas no fueron planificadas adecuadamente durante el periodo de análisis.

Los cambios aparecerán a lo largo del estudio, ya que este pretende ejecutar varias iteraciones para poder dar seguimiento, no solo, a los estudiantes egresados y medir su desempeño, sino que a la metodología misma para mejorarla y que sea el resultado de las mejores prácticas encontradas.

En esta fase se analizarán los contenidos que deben ser impartidos a los estudiantes según el curso al que se aplicará la metodología. Además se analizarán la cantidad de tiempo que se necesita para impartir esos conocimientos. Al terminar este análisis se deberá realizar un diseño de pruebas, tareas, tutoriales y cualquier otra actividad que sea de beneficio y ayude a comprender los conceptos del curso, así como se debe de diseñar pruebas que midan los conocimientos adquiridos y la capacidad de los alumnos de aplicarlos. Se deben de desglosar todos los conocimientos que se van a enseñar en sesiones teórico-prácticas, que cuenten con la infraestructura necesaria, de manera que se optimice el tiempo y la cantidad de conocimientos que se pueden enseñar y que los estudiantes puedan retener.

Todo este diseño debe de reflejarse dentro de un Instructor Guideline (ver Sección 2.1), es en este punto donde se inician a mezclar las metodologías ya que se utiliza una personalización de los IG, agregando secciones y trabajando con el núcleo de estos para poder plasmar a través de él una guía para el instructor durante todo el curso. Logrando de esta manera que sin importar la cantidad de personas que estén impartiendo el curso y si están en comunicación o no, todas enseñen un mínimo requerido establecido por el IG. Los contenidos son propuestos a través del pensum de la Escuela de CC. y SS.

Además se debe de revisar el material bibliográfico a utilizar, ya sea a través de la creación de material nuevo o bien la compilación de material existente. De igual manera se debe de generar un compilario de ejercicios para las sesiones prácticas para poder poner en práctica y aplicar los conceptos aprendidos en las sesiones teóricas. El objetivo fundamental de las prácticas es el crear un vínculo entre el concepto aprendido y una forma de pensar dentro del estudiante, es decir, que el estudiante sea capaz de utilizar lo

aprendido en conjunto con un pensamiento complejo para poder aplicarlo a necesidades ya sea básicas o innovadoras.

En esta fase también se aplicaran las modificaciones necesarias a los documentos antes mencionados (IG, coursewares, handbooks), se deberá de tomar la retroalimentación obtenida de iteraciones pasadas y se modificaran acorde a ellas. Con esto se logrará un proceso de mejora continua en la metodología obtenida y de las prácticas que lleguen a funcionar, todas estas prácticas quedaran plasmadas a través de la documentación realizada.

4.2.2 Fase de ejecución

En esta fase se ponen a prueba los documentos generados en la fase de preparación (ver Sección 4.2.1). Consiste en realizar grupos de prueba y evaluación y correr los cursos planeados, actualmente estos grupos son de 25 alumnos debido a la capacidad instalada del ITCoE cuando se tenga la posibilidad de tener grupos más grandes se deberá de tomar en cuenta también como una variable el tamaño del grupo, para poder optimizar esta variable.

Para la validez del estudio se necesita observar los resultados progresivos de los estudiantes, así como el seguimiento al pie de la letra del IG para que realmente se verifique la funcionalidad de este.

Durante la ejecución podrán crearse nuevos diseños de exámenes, tareas, prácticas, proyectos, tutoriales, etc. según sea necesario; ya que la definición de los objetivos en el IG permite la flexibilidad en cuanto a que tipo

de evaluaciones se realizan, siempre y cuando cubran los objetivos definidos. Además con esto se logrará una diversidad mayor en la exploración de las prácticas a realizarse. Ya que durante la ejecución del curso pueden surgir situaciones que no fueron previstas durante la preparación del curso y el análisis de las situaciones que se pueden presentar, ampliando con esto la visión que se tiene del mismo.

4.2.3 Fase de evaluación

De manera paralela a la fase de ejecución (ver Sección 4.2.2) se debe de realizar la evaluación de los documentos realizados en la fase de preparación (ver Sección 4.2.1), así como evaluar el avance en los conocimientos y habilidades de los alumnos.

Se debe de realizar una retroalimentación mensual por parte de los alumnos, donde se evalué el contenido del curso así como las habilidades del trainer. Es de esta manera que se puede comprobar si existe una deficiencia en los resultados por el trainer a cargo del curso o bien por los contenidos y las actividades que se están desarrollando.

Además se debe de tener una retroalimentación por parte de los trainers para revisar si los objetivos realmente son reales y pueden llegar a cumplirse en los tiempos establecidos en el IG, así como revisar los temas a evaluar y las estructuras de las demás actividades en el curso (prácticas, tutoriales, exámenes, etc.).

El estudio necesita la realización de un pre-test y un post-test en las habilidades de los estudiantes que se incorporan al curso, esto con el fin de

descubrir el avance que han tenido en las mismas. Se sugiere de ser posible la evaluación de las e-competencias antes y después del curso, teniendo como principales puntos de evaluación

- La abstracción
- Pensamientos en términos de sistema
- Experimentación
- Trabajo en equipo

4.3 Desarrollo de la primera iteración

Para la primera iteración del estudio se generaron 3 grupos de 25 alumnos cada uno para impartirles el curso de IPC1. Utilizando una combinación de las mejores prácticas de la metodología de enseñanza de la Escuela de Ciencias y Sistemas y de la metodología del ITCoE.

Se creó un IG para el efecto, en el cual se plasma una adaptación de los contenidos del IPC1 según la Escuela de Ciencias y Sistemas, haciendo una pequeña modificación en la manera de desarrollar el contenido del curso, pero llegando a conseguir los mismos objetivos finales.

Entre los cambios significativos del contenido del curso de IPC1 fue la manera en la que se desarrollo la evolución de los conceptos de programación que los estudiantes debían de aprender. En el IG desarrollado se inicia con un paradigma de programación estructurada, enseñándoles a los alumnos a desarrollar habilidades en el entendimiento de algoritmos y en pensar de manera sistémica para poder encontrar soluciones a través de algoritmos a problemas cotidianos. Todo este desarrollo de conceptos teóricos se complementa a través de la enseñanza con un lenguaje de programación, es decir, con una tecnología aplicable.

El lenguaje escogido para tal efecto fue C/C++ debido a su fácil sintaxis, gran uso y poder en aplicaciones, así como la fácil migración a la siguiente fase del curso. La segunda fase consiste en enseñar a los estudiantes el paradigma orientado a objetos, y para ello se utiliza el lenguaje Java como herramienta que brinde un enlace entre la teoría y la práctica. Debido a que en la fase anterior se les había enseñado a pensar de manera algorítmica y a desarrollar los mismos en un lenguaje de programación estructurada, se deberá hacer más sencilla la transición de un paradigma al otro.

Y finalmente se culminará el refuerzo de los conocimientos adquiridos a través del desarrollo de un proyecto de programación, el cual deberán de desarrollar en grupos de 5 personas por afinidad, desarrollando así sus habilidades para trabajar en grupos y poder administrar personas. Dentro de las tareas está el encontrar un problema y proponer una solución la cual deberán desarrollar, esto los hará desarrollar su creatividad e innovación, además de analizar su ambiente para poder encontrar problemas que puedan ser resueltos a través de soluciones de software.

Para asegurar un estándar en los conocimientos aplicados y la complejidad de la solución cada grupo debe de cubrir un conjunto de tópicos del curso para desarrollar. Dichos tópicos están divididos en obligatorios, los cuales fueron establecidos en el IG para cubrir los puntos básicos del curso, y opcionales, estos representan diversas características que les serán de ayuda en posteriores líneas de aprendizaje y se deja a su criterio para que inicien la exploración de las ramas de informática que les llame la atención.

En la ejecución se le impartió a los 3 grupos de IPC1 las clases utilizando las mejores prácticas identificadas. Entre estas el reforzar conceptos

a través de la práctica inmediata de los mismos, es decir, al momento de aprender un concepto se procedía a aplicarlo en un ejemplo o caso real para poder reforzar así la idea del mismo. Además de que fue posible la realización de la práctica anterior debido a que cada estudiante tenía acceso a una computadora con el software necesario para poder desarrollar todo este tipo de prácticas.

Se aplicó el proceso de enseñanza del ITCoE, el cual consiste en guiar a los estudiantes a través de las capas de enseñanza:

- **Yo hago.** El instructor enseña a los estudiantes.
- **Nosotros hacemos.** El instructor y los estudiantes intercambian conocimiento haciendo ejercicios en conjunto.
- **Ustedes hacen.** Los estudiantes practican lo que ellos han aprendido por su cuenta.

Y del uso de la técnica de las tres C's:

- Enseñan **conceptos** con el fin de construir una base sólida.
- Utilizan ejercicios y prácticas diseñadas de tal forma que los participantes tengan una tendencia a **cometer errores**
- Finalmente los estudiantes corrigen los errores cometidos lo que **cimenta** el aprendizaje.

Es importante el remarcar el realizar actividades que obliguen a los estudiantes a equivocarse, ya que es a través de estos errores que ellos comprenden y logran crear ideas más complejas sobre los conceptos aprendidos, además de lograr aplicarlos en actividades posteriores.

De manera simultánea se realizaban tomas de retroalimentación mensual para poder seguir el desempeño del IG y de las actividades pensadas para este curso. Dichas retroalimentaciones fueron por parte de los estudiantes y de

los trainers. Esta división es importante, ya que los estudiantes aportan su perspectiva como espectadores y clientes finales del servicio que se brinda, y los trainers como usuarios finales del IG, pudiendo ellos decir realmente el ritmo que se estableció en el IG con las sesiones y si los objetivos planteados realmente reflejan los conocimientos que son adquiridos a través de las sesiones y las actividades realizadas.

Esta retroalimentación fue utilizada para la mejora del IG, en el cual se reestructuraron varias sesiones, y se crearon más actividades para poder afianzar los conocimientos que adquieren los estudiantes. De manera que este IG pueda ser utilizado en posteriores iteraciones del estudio.

4.4 Resultados

La labor de identificar las mejores prácticas de ambas metodologías en pos de obtener una metodología personalizada para la Escuela de Ciencias y Sistemas se inició a través de una serie de procesos investigativos-exploratorios en los cursos base de la carrera (Introducción a la Programación I y II con código 0770, 0771, respectivamente). En el segundo semestre de 2008 se inició con el curso de Introducción a la Programación I (IPC1) y se tiene previsto continuar con éste en el primer semestre del 2009. Así también, incorporar el curso de Introducción a la Programación II (IPC2), de esta forma y de manera escalonada se podrán ir incorporando cursos de distintas áreas de la carrera.

El primer proceso investigativo y exploratorio (IPC1) se inicio con la creación de un IG específico para este curso. Se hizo una integración entre dos IGs (Introduction to Programming in C and Java Basic) y se hizo una revisión y contraste con el programa de estudios del curso de Introducción a la

Computación y Programación I. De manera que por cada tema del programa de estudios de IPC1 hay un correspondiente en el IG para el curso de IPC del ITCoE. Reflejando de esta manera el contenido del curso en la nueva metodología.

Una vez creado el Instructor Guideline se obtuvieron 3 grupos de muestra (25 personas por grupo) y se iniciaron las clases utilizando los laboratorios y siguiendo la metodología del ITCoE impartiendo las clases según el IG, haciendo uso de las presentaciones y teniendo sesiones teóricas y prácticas, así mismo las capacitaciones fueron impartidas en inglés preparando profesionales de TI que puedan responder necesidades globales.

Además, se incluyeron prácticas nuevas, fomentando la creatividad y la innovación en los estudiantes, planteando situaciones donde puedan aplicar los conceptos aprendidos en el momento, desarrollando de esta manera un vínculo entre el concepto y un pensamiento más complejo. Adquiriendo así habilidades más avanzadas, desarrollando la creatividad, análisis y evaluación como fin. Logrando de esta manera no solo la acuñación de conceptos sino desarrollando en los estudiantes habilidades para aprender a aprender. Descubrimos luego que estas prácticas son muy similares a las del marco de trabajo propuesto por la UNESCO (ver Figura 12), las cuales complementamos con ideas de éste.

Figura 12. Marco de trabajo curricular



Fuente: Imagen traducida del documento: **Normas sobre Competencias TIC para Docentes. (ICT Competency Standards for Teachers)**". UNESCO, 2008. Por: Dr. Cristóbal Cobo <http://www.flickr.com/photos/ergonomic/2307041483/>.

La visión del ITCoE es ofrecer progresivamente una alternativa académica y ser un apoyo a la Escuela de Ciencias y Sistemas brindando equivalencias de cursos de la carrera por cursos del ITCoE y que tanto en la Escuela de Ciencias y Sistemas como el ITCoE utilicen una metodología personalizada que satisfaga las demandas académicas de los estudiantes de la Escuela de Ciencias y Sistemas y de la industria (Modelo triple hélice). Todo este trabajo de realizar dicha metodología y el proceso investigativo-exploratorio que ella implica es parte de las labores de investigación del ITCoE. Algunas tareas comunes en esta personalización y el proceso investigativo-exploratorio son:

- Creación de IGs
- Análisis y modificación de IGs
- Creación de Coursewares

- Investigación y modificación de Coursewares
- Creación de Handbooks
- Análisis y modificación de Handbooks
- Creación de presentaciones
- Modificación de presentaciones
- Atención a los estudiantes

Los resultados a corto plazo son alentadores, se observa que el porcentaje de aprobación de los alumnos enseñados con la metodología conjunta es casi cuatro veces mayor que el porcentaje de alumnos enseñados con la metodología regular.

Figura 13. Porcentaje de estudiantes que aprobaron el curso de IPC1 utilizando la metodología convencional. Población: 203 estudiantes.

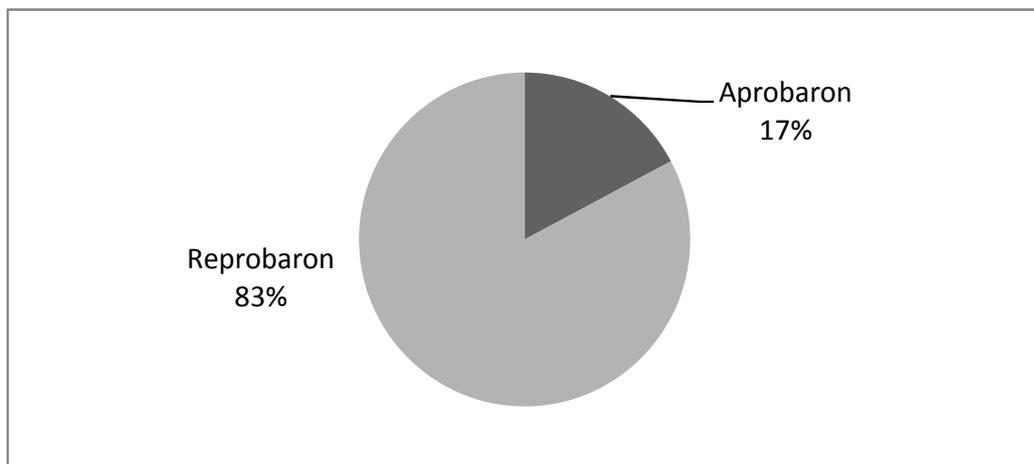
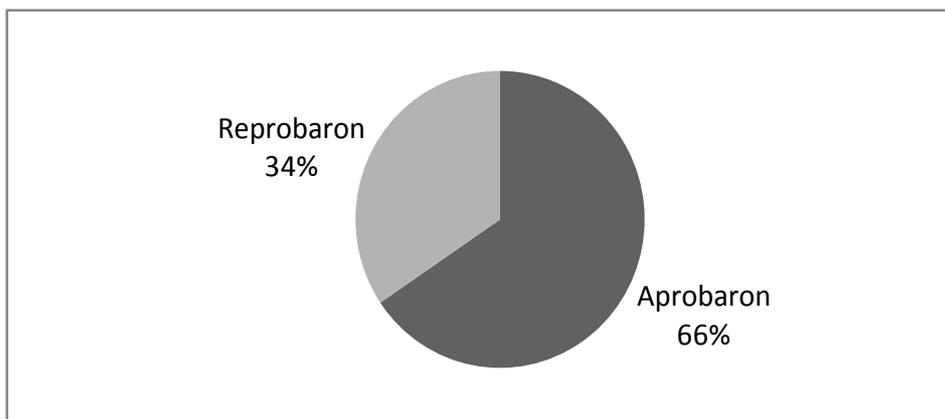


Figura 14. Porcentaje de estudiantes que aprobaron el curso de IPC1 utilizando metodología híbrida (incluye mejores prácticas de la metodología del ITCoE y la Escuela CC y SS). Población: 58 estudiantes.



Para poder obtener resultados realmente significativos se debe de continuar con el proyecto y analizar otro grupo de estudiantes para comprobar el funcionamiento de la metodología y de las prácticas utilizadas. Estas son:

Sesiones teórico-prácticas. Se enseñan sesiones con conceptos teóricos a los estudiantes, seguidos por una práctica la cual les ayuda a reforzar estos conceptos adquiridos. De esta manera se logrará alcanzar una vinculación entre el concepto y el pensamiento complejo que requiere el estudiante, para así poder resolver problemas comunes y también utilizar estas ideas de manera innovadora y creativa.

Sesiones dinámicas. Gracias a tener sesiones teórico-prácticas se facilita el hecho de poder tener una clase más dinámica donde **el estudiante no es un mero espectador sino que participa abierta y ampliamente** en la misma. Esto le ayuda a concentrarse más en lo que está aprendiendo, con lo cual mejora la cantidad de conocimientos adquiridos así como lograr vincularlo en la

solución de problemas reales. Ya que el trainer en conjunto con otras prácticas plantea situaciones donde el estudiante se involucra y desarrolla otro tipo de habilidades, además que las necesarias para el curso en cuestión; logrando con esto ejercitar conocimientos que involucren varias áreas de conocimiento.

Estilo de enseñanza guiado. Se realizan sesiones donde el trainer guía al estudiante a través de la adquisición de los nuevos conocimientos, para después dejarlo experimentar y explorarlos, consiguiendo con esto que el estudiante cometa errores y mejore la idea que está formando a través de la solución de estos. Esta guía se resume en: **yo hago, nosotros hacemos, tú haces.**

Técnica de las tres C. Se enseñan **conceptos** con el fin de construir una base sólida y se refuerza esta con ejercicios y prácticas diseñadas de tal forma que los estudiantes **cometan errores**, para que finalmente los corrijan y **cimenten** el aprendizaje.

Aprender a aprender. Se les enseña a los estudiantes la importancia del auto aprendizaje, más que enseñárseles una tecnología se les capacita en las habilidades necesarias para aprender por sí mismos y mejorar sus habilidades; ya que con la velocidad con que evoluciona la tecnología el enseñarles una tecnología en específico no satisface las necesidades. Esto se logra a través de enseñarles a **buscar información, así como a analizarla y evaluarla.**

Proyecto abierto. Se realiza un proyecto en el cual los estudiantes desarrollan habilidades como resolución de problemas, comunicación, colaboración, experimentación, pensamiento crítico y expresión creativa. Éste se caracteriza por dar libertad a los estudiantes de poder **elegir un problema y darle**

solución a través de desarrollo de software, siempre limitándolos a cumplir un mínimo de requisitos para poder satisfacer un estándar en los egresados.

Actividades abiertas. Se planea lograr desarrollar actividades donde se planteen solamente los objetivos de la actividad (tarea, tutorial, práctica, etc.) y los estudiantes sean capaces de identificar qué problema resolver, como resolverlo, investigar los temas que les sean útiles para la solución del mismo, desarrollando competencias similares a las que se obtienen en un proyecto abierto, pero ampliándolas a otra serie de actividades. Con esto se estimula el que sean **solucionadores de problemas** y sean **personas que toman decisiones**.

Trabajo en equipo. Se estimula el trabajo en equipo, que se acostumbren a jugar roles dentro del equipo, así como a interactuar con otras personas. Ya que la mayoría de proyectos en el área de software se realizan en conjunto, por lo que el desarrollo de este tipo de habilidades es esencial.

Herramientas básicas. Se provee al estudiante de las herramientas básicas, tanto en hardware como software, que necesita para poder mejorar su experiencia durante el estudio de conceptos y realización de prácticas. Se utiliza **una computadora por persona con acceso a internet de ser necesario**.

4.5 Seguimiento

Se pretende continuar con el estudio y dar seguimiento a los estudiantes egresados del primer grupo instruido con esta metodología. El seguimiento consiste en observar cómo se desenvuelve un grupo en el traslado del ambiente creado para ellos en el ITCoE a la enseñanza tradicional de la

Escuela de Ciencias y Sistemas, así como la continuación de un segundo grupo con la metodología utilizada. Logrando de esta manera analizar el contraste entre los dos grupos y su desenvolvimiento futuro en las formas comunes de enseñanza.

Con estos resultados podremos establecer realmente las buenas prácticas que funcionan y la manera en que estas afectan el desempeño posterior de los estudiantes en el resto de su carrera así como en su vida laboral. Pudiendo extender este estudio a la creación de una metodología estándar en la Escuela de Ciencias y Sistemas, la cual pueda ser puesta a prueba con grupos similares, y establecer la validez de la misma.

5 RESULTADOS DE OPERACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL IT EDUCATION CENTRE OF EXCELLENCE

5.1 Indicadores de resultados (2006-2008)

A continuación se detallan los indicadores de resultados del periodo operativo del IT Education Centre of Excellence India-Guatemala (ITCoE). Se observan dos periodos en los indicadores, **Trainers India** el cual representa el periodo en el que el centro estuvo bajo la administración de TATA Consultancy Services (TCS) en representación del Gobierno de la India durante 4 semestres, desde Julio 2006 hasta Junio 2008, el siguiente periodo es el **Estudiantes Escuela CC y SS** el cual representa el periodo en el que el centro estuvo bajo la administración de estudiantes de la Escuela de Ciencias y Sistemas en el segundo semestre del 2008. Todos los totales de los indicadores están calculados hasta noviembre 2008.

Tabla III. Total cursos impartidos.

	Trainers India	Estudiantes Escuela CC y SS	Total
Cursos impartidos	92	19	111

Tabla IV. Cantidad de personas capacitadas.

	Trainers India	Estudiantes Escuela CC y SS	Total
Admisiones	1599	158	1868
Abandonos	32	65	111
Estudiantes que concluyeron los cursos	1466	234	1700

Tabla V. Utilización del centro.

	Trainers India	Estudiantes Escuela CC y SS	Total
Cantidad de horas trabajadas	2513	802	3315
% Utilización	41%	79%	60%

Tabla VI. Utilización Académica de los Trainers, no se incluyen tiempos de preparación de sesiones

	Trainers India	Estudiantes Escuela CC y SS	Total
Número de horas	2513	802	3315
% Utilización	41%	61%	51%

Tabla VII. Desglose de labores de un Trainer

Actividades	Tiempo (diario)	Tiempo (mensual)⁵
Académicas⁶		
Impartir capacitación	2 horas por curso	40 horas por curso
Preparación de sesión	2 horas por sesión	40 horas por sesión
Atención de estudiantes	1 horas por curso	20 horas por curso
Operativa		
Mantenimiento de las computadoras	1 hora	20 horas
Mantenimiento de los servidores	1 hora	20 horas
Mantenimiento de Instructor Guidelines	1 hora	20 horas
Mantenimiento de Coursewares	1 hora	20 horas
Mantenimiento de Handbooks	1 hora	20 horas
Investigativa		
Análisis investigativo-exploratorio⁷	4 horas	80 horas
Total	14 horas	280 horas

⁵ Se supone un mes de 20 días laborales.

⁶ Un Trainer imparte más de un curso a la vez, en promedio 2 cursos diarios y entre 4 y 6 cursos al mes.

⁷ Se refiere al tiempo invertido investigando y explorando la manera de mejorar los métodos de enseñanza en tecnologías de la información, y otros proyectos de investigación del ITCoE.

Tabla VIII. Actividades realizadas sobre los Instructor Guidelines

IG	Detalle de acción
Introducción a la Programación y Computación 1 (IPC1)	Creación de un IG que se acomode a las necesidades del curso Introducción a la Programación y Computación 1 (0770) de la Escuela CC y SS Mantenimiento y mejora del IG, según los resultados obtenidos en el transcurso del curso impartido y su retroalimentación.
Introducción a la Programación y Computación 2 (IPC2)	Creación de un IG que se acomode a las necesidades del curso Introducción a la Programación y Computación 2 (0771) de la Escuela CC y SS.
Java Basic	Mantenimiento y reasignación de tiempos de algunas sesiones.
Introduction to programming in C	Mantenimiento y reasignación de tiempos de algunas sesiones.

5.2 Apoyo a la maestría

Se apoyó los cursos de la Maestría de Tecnologías de la Información y Comunicaciones reforzando los laboratorios de dichos cursos con cursos definidos en el ITCoE, y que inicialmente fueron impartidos por los profesores provenientes de la India.

Adicionalmente, la Maestría de TICs ocupa ambos laboratorios los días sábados de 07:00 a 13:00 para la realización de sus cursos y laboratorios.

5.3 Visitas y relaciones públicas

Durante los pasados seis meses, segundo semestre de 2008, se tuvo la oportunidad de tener la visita de varias personas que representaron un valor agregado a las actividades realizadas por el ITCoE.

Se contó con la visita del consejero de la Embajada de la India en México, Sr. Jeeva Sagar, y de la cónsul honoraria de la Embajada de la India en Guatemala, Sra. Verena Rasch. En esta visita se supervisó y se entregó retroalimentación sobre la continuación del proyecto entregado a la Facultad de Ingeniería en Julio de 2008.

Se comentaron los proyectos emprendidos para el pasado semestre, como la utilización de la metodología para la Escuela de Ciencias y Sistemas; así como la continuación de capacitación para varios sectores del país, en específico el sector público y la academia. Teniendo también un grupo del sector privado.

Posteriormente, durante el primer foro académico contamos con la visita del Dr. Jonh Eatman de la Universidad de Carolina del Norte. En esta visita se realizaron varias tareas, entre las cuales se analizó y mejoró el proceso de toma de retroalimentación del ITCoE⁸ para poder adecuarse a un estándar y poder reflejar de una mejor manera las ideas de los estudiantes. Dicha mejora se realizó a través de una reingeniería de los formularios de inscripción de cursos y de toma de retroalimentación.

De igual manera se revisaron y tomaron ideas sobre el funcionamiento de centros tecnológicos en universidades más avanzadas, tanto tecnológica como administrativamente, y con procesos más maduros para poder visionar metas

⁸ El proceso de retroalimentación consiste en la evaluación del centro en tres aspectos: capacidad y habilidad del trainer en el curso impartido, contenidos del curso y la infraestructura con la que se cuenta; esta evaluación es realizada por parte de los estudiantes que reciben los cursos y es utilizada por el Centre Manager y los Trainers para poder realizar el proceso de mejora continua del centro.

más sólidas y ya probadas a las cuales llegar. Así también, se discutió el uso de software libre y propietario como herramientas de enseñanza y de operación en el centro.

Concluyendo esta visita con la similitud del funcionamiento del centro y sus contrapartes en las universidades estadounidenses. Siendo un factor muy importante el financiero. Ya que al tener recursos se hace mucho más fácil el funcionamiento del centro y se puede llegar a una población estudiantil mayor, aumentando con esto el grado de impacto de las nuevas metodologías utilizadas.

En la parte final del semestre, tuvimos la visita del Ingeniero de Software Rapheal Kaplan, miembro del núcleo de desarrollo de Google AppEngine. En ésta visita tuvimos la oportunidad de revisar el drástico cambio de las tecnologías y en acuñar ideas y estrategias sobre cómo manejar los coursewares de los cursos para adaptar la situación de escasos recursos, tanto humanos como financieros, del ITCoE para sobrellevar esta situación; encontrando la solución en la reelaboración (conforme esta vaya siendo necesaria) de los Coursewares y de los Instructor Guidelines para reflejar un modelo más conceptual y teórico. Con esto permitir la futura implementación de manuales de laboratorio práctico que se adapten a la tecnología actual.

Además, estuvimos trabajando en la importancia de la innovación y en la creatividad como pilares de las habilidades que deben poseer los nuevos profesionales, y aún más al ser profesionales del área de IT. Reforzando con esto las teorías y buenas prácticas puestas en el estudio realizado con los estudiantes de IPC1, para después ser extendido a más áreas y cursos.

5.4 Sectores beneficiados (continuación tratado de creación del ITCoE)

Son muchos los sectores que se ven beneficiados de las labores del ITCoE. Especialmente en los últimos meses de operación han surgido varios sectores que demandan capacitaciones por parte del centro por lo que se debe contar con la capacidad de respuesta para poder satisfacer las necesidades tecnológicas de estos sectores.

Los sectores que se ven directamente beneficiados de las labores del ITCoE son:

- **Instituciones de Gobierno.** Por ejemplo, ministerios, ONG's, Contraloría General de Cuentas, Direcciones, etc.
- **USAC.** Diferentes departamentos y facultades de la Universidad de San Carlos que solicitan capacitaciones (especialmente de parte de Recursos Humanos).
- **Escuela de Ciencias y Sistemas.** Algunos cursos de la carrera tienen prerrequisito obtener la aprobación de algunos cursos del ITCoE, según la nueva resolución de Junta Directiva Acta No. 28-2008 Inciso donde se establecen diplomados y la obligatoriedad de ciertos cursos del ITCoE.
- **Otras Escuelas de la Facultad de Ingeniería.** Se imparten cursos complementarios al pensum establecido de varias carreras como complemento tecnológico de las mismas, entre estas podemos mencionar la demanda de cursos por parte de estudiantes de la carrera de Ingeniería Electrónica.
- **Industria.** Se tienen solicitudes de muchos sectores de la industria, desde instituciones educativas hasta productivas; por ejemplo, Sofex del lado productivo y el Colegio Salesiano Don Bosco del lado educativo.

5.5 Recomendaciones

5.5.1 Infraestructura

La constancia en la limpieza del centro es demasiado pobre, por lo que se espera el obtener el apoyo de la Facultad de Ingeniería en asignar personal para la permanente limpieza del centro.

Durante los últimos 6 meses, se gestionó que se repararan goteras en las ventanas de los laboratorios donde están las salidas de enfriamiento de los aires acondicionados, ya que durante el invierno el problema se agrava y las computadoras cercanas a las ventanas pueden sufrir daños que dejen a las mismas inoperables.

Se logro finalizar la instalación del Aire Acondicionado para la regulación del UPS del nivel 0 del edificio T3, sin embargo es necesario el financiamiento para poder obtener una visita técnica por parte de GBM, quienes instalaron el UPS, para poder colocarlo en producción.

5.5.2 Instructor Guidelines

En el ITCoE cada curso que se imparte se encuentra documentado en un Instructor Guideline (IG). Cada IG está diseñado utilizando tecnologías actuales, por ejemplo el IG de Oracle fue diseñado bajo tecnologías Oracle 9i. Sin embargo, estas tecnologías son renovadas y sufren cambios constantemente haciendo que el trabajo realizado este obsoletos cada cierto tiempo, aproximadamente cada 8 meses. Actualmente las tecnologías Oracle funcionan bajo su versión 11g.

Esta renovación de las tecnologías que hace obsoletos a ciertos IG y todo lo que ellos implican (tareas, presentaciones, exámenes, seminarios, tutoriales, etc.), obligando a tener un recurso humano y tecnológico dedicado a la actualización de contenidos y de ejercicios con el fin de que el ITCoE se mantenga capacitando al sector productivo tecnológico guatemalteco con tecnología de punta. En el segundo semestre de 2008 se realizaron las actualizaciones de varios IGs (ver Tabla VIII) y se observó que la inversión en tiempo y en recurso humano que se debe hacer para la actualización y mejora de los IGs debe ser en promedio de 3 horas y al menos dos personas (ver Tabla IX).

Tabla IX. Inversión en recursos para la creación y mantenimiento de IGs

<i>Tiempo</i>	
Creación/Mejoras y cambios	2 horas por cada sesión (1 hora el IG y una para el HandBook)
Aseguramiento de la calidad	1 hora por cada sesión
<i>Recurso humano</i> ⁹	
Creador y encargado de mejoras	1 persona
Aseguramiento de la calidad	1 persona

Considerando un número de sesiones promedio de 18 por IG, en promedio se necesita de 54 horas en total para poder mantener al día un IG (ver Tabla X).

⁹ Las personas encargadas de realizar las tareas especificadas deben poseer un perfil apto para las mismas.

Tabla X. Aproximación del tiempo promedio invertido por IG, considerando un promedio de 18 sesiones por IG

<i>Tiempo (por persona)</i>	
Creación/Mejoras y cambios	36 horas
Aseguramiento de la calidad	18 horas
<i>Recurso humano</i>	
Creador y encargado de mejoras	36 horas
Aseguramiento de la calidad	18 horas
Total	54 horas

El objetivo de cada mantenimiento a los Instructor Guidelines es mantener los contenidos al día con las tecnologías. Este mantenimiento se debe realizar en conjunto con la retroalimentación de los cursos anteriores. El Centre Manager debe obtener la retroalimentación de los trainers y detectar áreas de mejora para cada curso.

Un área de mejora puede ser, por ejemplo, que una sesión de un curso sea demasiado larga y el trainer necesita más de una sesión para dicho tema; en este caso, el departamento de investigación del ITCoE debe recoger la retroalimentación y realizar los cambios en la planificación propuesta en el Instructor Guideline. Algunos cambios frecuentes en los estos son:

- Replanteamiento/creación de los objetivos.
- Replanteamiento/creación de actividades de evaluación.
- Re planificación/planificación de las sesiones del curso.
- Reestructuración/creación de contenidos y temas.
- Reasignación de recursos (tiempos, laboratorios, etc.).
- Replanteamiento de criterios de evaluación.
- Modificación/Creación de ejemplos, actividades de evaluación, tutoriales, seminarios (presentaciones), etc.

5.5.3 Coursewares

En el proceso de enseñanza del ITCoE los Coursewares constituyen la parte documental de los temas que se imparten en cada curso. En el courseware el Trainer encuentra todo el material bibliográfico que necesita para llevar a buen término los cursos.

Cada curso en general está compuesto por dos tipos de sesiones una sesión magistral y una sesión de laboratorio (práctica). Los coursewares son especialmente útiles en las sesiones teóricas y para las sesiones practicas existen los handbook (ver Handbook). Estos coursewares deben ser totalmente conceptuales no comprometiéndose con ninguna tecnología específica (avance realizado en actividades realizadas durante visitas, ver Visitas y relaciones públicas).

Estos Coursewares deben estar en constante mantenimiento actualizándose a los paradigmas y conceptos nuevos que surjan. El objetivo principal del mantenimiento de éstos es mantenerlos con un enfoque netamente conceptual, es decir que no estén restringidos a una tecnología específica, sino que al obtener el estudiante los conceptos los pueda adaptar a las necesidades tecnológicas actuales. Por ejemplo, si un estudiante toma el curso de Oracle (PL/SQL) y obtiene todo el conocimiento conceptual, éste será capaz de aplicarlo así sea una versión 9i o 10g de Oracle, haciendo el conocimiento del estudiante independiente de las versiones, incluso se puede llegar a pensar en cambiar de tecnología y utilizar un manejador de base de datos distinto a Oracle sin necesidad de cambiar de courseware.

Las tareas involucradas en el mantenimiento de un Courseware son:

- Replanteamiento/creación de los objetivos.
- Re planificación/creación de índices y temas.
- Reestructuración/creación de contenidos y temas.
- Modificación/Creación de ejemplos.
- Creación/modificación de ejercicios.
- Creación/modificación de tareas dirigidas (self assessments).

Tabla XI. Inversión de recursos para la creación y mantenimiento de Coursewares

<i>Tiempo</i>	
Creación/Mejoras y cambios	10 horas por capítulo
Aseguramiento de la calidad	3 horas por capítulo
<i>Recurso humano¹⁰</i>	
Creador y encargado de mejoras	2 persona
Aseguramiento de la calidad	1 persona

Considerando que un courseware tienen en promedio 10 capítulos, este requiere de 600 horas para su realización (ver Tabla XII).

Tabla XII. Aproximación del tiempo promedio invertido por courseware, considerando un promedio de 10 capítulos por courseware.

<i>Tiempo (por persona)</i>	
Creación/Mejoras y cambios	240 horas
Aseguramiento de la calidad	120 horas
<i>Recurso humano</i>	
Creador y encargado de mejoras	480 horas
Aseguramiento de la calidad	120 horas
Total	600 horas

¹⁰ Las personas encargadas de realizar las tareas especificadas deben poseer un perfil apto para las mismas.

5.5.4 Handbook

Por la naturaleza de los cursos cada tópico que se imparte tiene asociado un capítulo dentro del libro, este capítulo está mapeado a una o más sesiones teóricas que cuenta con material visual (presentaciones) para poder ser impartidos. Así mismo, cada tópico tiene asociada una sesión de laboratorio donde se ponen en práctica todos los conceptos aprendidos en la sesión teórica asociada.

Esta sesión de laboratorio está dictada por el *handbook*. Éste se convierte en la principal herramienta para realizar sesiones de laboratorio (prácticas). En un *handbook* se detallan ejercicios diseñados especialmente para permitir al estudiante consolidar los conocimientos teóricos adquiridos, mientras se aprende a aplicar dichos conceptos a una tecnología específica. Logrando con esto el tan esencial vínculo entre la práctica y el concepto, asociando el conocimiento con una manera de pensar, es decir, un pensamiento complejo.

Debido al constante cambio y renovación en las tecnologías es necesario que estos ejercicios se adapten a las tecnologías y paradigmas actuales. El mantenimiento de los *handbooks* debe ir enfocado en mantener concordancia entre las sesiones teóricas (coursewares y presentaciones) y que los ejercicios y prácticas diseñadas en el *handbook* respondan a las necesidades actuales de herramientas tecnológicas.

Tareas involucradas en el mantenimiento de un *HandBook*

- Edición/creación de sesiones.
- Replanteamiento/creación de los objetivos.

- Creación de nuevos ejercicios.
- Edición de los ejercicios existentes.
- Resolución de los ejercicios existentes.
- Actualización de los ejercicios para que se ajusten a las tecnologías actuales.
- Validación sobre la concordancia de los ejercicios del *handbook* contra los contenidos teóricos que se imparten (presentaciones y couseware)
- Actualización del flujo en que los ejercicios se deben realizar ajustándolos al flujo en que las clases teóricas se llevan a cabo.

Recursos necesarios para realizar mantenimientos sobre un *handbook*

Tabla XIII. Inversión en recursos para la creación y mantenimiento de handbooks

	<i>Tiempo</i>
Creación/Mejoras y cambios	10 horas por sesión de ejercicios de laboratorio
Creación/Mejoras y cambios	5 horas por cada tarea de laboratorio
Creación/Mejoras y cambios	5 horas por cada tutorial
Creación/Mejoras y cambios	10 horas por cada proyecto
Aseguramiento de la calidad	10 horas por cada sesión del handbook
	<i>Recurso humano</i>¹¹
Creador y encargado de mejoras	1 persona
Aseguramiento de la calidad	1 persona

Si se considera en promedio por cada handbook un total de 18 sesiones de ejercicios, se necesita aproximadamente 360 horas para crear y mantener el

¹¹ Las personas encargadas de realizar las tareas especificadas deben poseer un perfil apto para las mismas.

handbook, sin contar cuando sea necesario la creación de tutoriales, proyectos, etc. (ver Tabla XIV).

Tabla XIV. Aproximación del tiempo promedio invertido por handbook, considerando un promedio de 18 sesiones de ejercicios, sin contar tutoriales, proyectos, seminarios, etc.

<i>Tiempo (por persona)</i>	
Creación/Mejoras y cambios	240 horas
Aseguramiento de la calidad	120 horas
<i>Recurso humano</i>	
Creador y encargado de mejoras	240 horas
Aseguramiento de la calidad	120 horas
Total	360 horas

5.5.5 Laboratorios del ITCoE y sobrepoblación

El ITCoE es el ente facilitador de tecnologías a diferentes sectores a través de capacitaciones en diferentes temas TIC's. Actualmente el centro imparte en promedio 11 cursos por mes a los diferentes sectores beneficiados (Escuela de Ciencias y Sistemas, Ministerios, USAC, etc.). Actualmente estos cursos se imparten en los laboratorios que pertenecen al Centro.

Sin embargo, se tiene una sobredemanda de cursos que resultan críticos para algunos interesados (Facultad de Ingeniería, RRHH San Carlos, Ministerios del sector Gobierno) lo que resulta en una negación de servicio. El centro se satura de peticiones de cursos y se forma una cola de peticiones que deben esperar a que los cursos que están en curso terminen para poder ser resueltos. Se tiene una cola de aproximadamente 3 cursos lo que resulta en 75 personas que no pueden ser capacitadas cada mes.

Algunos cursos deben ser impartidos y resueltos lo antes posible debido a que son críticos para el funcionamiento de los interesados como la Escuela de Ciencias y Sistemas, por ejemplo los cursos ISE, SQM y SA son prerrequisitos para aprobación de los cursos de Análisis y Diseño 1 y 2 y Software Avanzado¹², respectivamente, o bien como el cumplimiento de capacitaciones para el personal de la universidad en tecnologías de bases de datos. Estos cursos tienen una demanda mayor y se planifican con más frecuencia. Así mismo algunos cursos tienen una naturaleza totalmente técnica (Tecnologías Oracle y Java) lo que requieren del uso del laboratorio y del equipo que allí se encuentra. Sin embargo, existen otros en los cuales es posible prescindir de un computador por estudiante, son estos cursos los impartidos en salones del Edificio T3, siguiendo la metodología y buenas prácticas del ITCoE.

El Centro tiene una tasa de despacho de 11 cursos en promedio al mes y una demanda de 20 cursos al mes. Para satisfacer esta demanda exitosamente el ITCoE debe contar con al menos 4 salones con el siguiente equipo:

- 26 computadoras
- 1 cañonera
- 1 Aire acondicionado
- 1 Pancarta para proyecciones
- 26 puntos de red
- Acceso a internet
- Infraestructura física adecuada para el desempeño de labores educativas

¹² Según resolución de Junta Directiva Acta No. 28-2008 Incisos b, c y d, respectivamente.

Contar con al menos 4 laboratorios le permitirá al ITCoE poder abrir 20 cursos al mes lo que se traduce en 500 personas que reciben capacitación tecnológica cada mes, esto implicaría el poder contar con al menos 10 trainers de tiempo completo en el ITCoE para poder satisfacer la demanda.

En el caso de los cursos teóricos estos se pueden impartir en salones que cuenten con el equipo para el trainer (cañonera y computadora portátil) por lo que se necesita de la asignación de 2 salones fijos que cuenten con este equipo. De poder contar con 4 laboratorios equipados con lo arriba descrito y 2 salones con el equipo para el trainer el ITCoE podrá estar capacitando a aproximadamente 600 personas al mes satisfaciendo de mejor manera la demanda de los diferentes beneficiados por las actividades del ITCoE.

5.5.6 Actualización del hardware

El equipo con el que cuenta el centro fue adquirido en junio de 2006. Desde hace dos años y medio, tiempo en que fue adquirido el equipo de hardware, no se ha tenido ninguna actualización o mejora sobre el mismo. Las garantías están por terminar (ver estado de garantías) y el equipo quedara sin respaldo por parte del proveedor (GBM).

Se sugieren dos medidas a tomar para asegurar la sanidad operativa en términos de equipo:

- Obtener una extensión en las garantías sobre el equipo actual para asegurar su correcto funcionamiento en los años próximos y el soporte adecuado a dicho equipo. Con una extensión en las garantías el equipo

este quedara protegido y se aseguran reparaciones profesionales en caso de fallos.

- Renovar todo el equipo que sea posible dándole prioridad a las cañoneras y servidores. Idealmente todo el equipo debe ser actualizado tanto en software como en hardware. Resultan de prioridad crítica los servidores y cañoneras por su importancia dentro de la estructura de funcionamiento del ITCoE. Las cañoneras resultan imprescindibles para poder impartir las capacitaciones y los servidores tienen toda la infraestructura de red y de datos necesarias para poder realizar las capacitaciones competentemente.

Tabla XV. Problemas contemplados, y soluciones propuestas.

Síntomas	Solución
Fallos en computadoras de los laboratorios en alguno de los componentes de hardware <ul style="list-style-type: none"> • Lectoras de disco • Discos duros • Tarjetas de video • Memorias RAM • Tarjetas madre • Monitores • Mouse • Teclados • Procesadores • Tarjetas de red • Fuentes 	Extender las garantías del equipo con el proveedor. Cuando alguno de estos componentes falle se puede reclamar dicha garantía y se asegura de servicios profesionales para la reparación de dichos componentes. El ITCoE no cuenta con una división de reparaciones técnicas lo que convierte en la extensión de garantías la mejor opción para solucionar cualquiera de los inconvenientes con el hardware.
Fallo en los servidores en alguno de los componentes de hardware <ul style="list-style-type: none"> • Lectoras de disco • Discos duros • Tarjetas de video • Memorias RAM • Tarjetas madre • Monitores 	Extender las garantías del equipo con el proveedor. Cuando alguno de estos componentes falle se puede reclamar dicha garantía y se asegura de servicios profesionales para la reparación de dichos componentes. El trato en la reparación de un servidor es diferente al trato de una PC de escritorio. Es recomendable tener a los servidores con garantías sobre su

Síntomas	Solución
<ul style="list-style-type: none"> • Procesadores • Tarjetas de red • Fuentes 	<p>hardware para asegurar su disponibilidad y correcto funcionamiento.</p>
<p>Fallos en el aire acondicionado</p>	<p>Existen 3 aires acondicionados en el ITCoE que son críticos para el funcionamiento del centro.</p> <p>El primero ubicado en el nivel 0 del Edificio T3 de la Facultad de Ingeniería, Ciudad Universitaria. Este aire acondicionado se encarga de regular la temperatura para el UPS Eaton al que está conectado todo el equipo de hardware del ITCoE. Su correcto funcionamiento y mantenimiento es importante para que el UPS funcione correctamente y así contar con respaldo energético para el hardware del Centro. De no funcionar correctamente este Aire Acondicionado el calor generado por el UPS provocará el colapso del mismo y por consiguiente dejara sin respaldo de energía a las computadoras y servidores.</p> <p>Así mismo se tiene 2 aires mas ubicados uno en cada salón del ITCoE. Estos aires también tienen una función de regular la temperatura dentro de los salones. Mantienen una temperatura agradable para poder impartir las capacitaciones y protege a las computadoras y cañoneras de un sobrecalentamiento. Es importante que se le de mantenimiento constante a los aires</p>

5.5.7 Infraestructura de red

La infraestructura de red del ITCoE es crítica para el funcionamiento académico del ITCoE. La red es un recurso silencioso que resulta crítico para poder impartir las capacitaciones. Todos los cursos se basan en el correcto

funcionamiento de la red. Usos comunes como compartir archivos, entrega de tareas, entrega de prácticas, entrega de enunciados, otras más críticas como conexión a los servidores de bases de datos son solo algunas de las tantas que dependen y requieren que la red funcione de manera óptima.

Para asegurar y garantizar la disponibilidad de la red se sugiere darle un mantenimiento constante a los puntos y cables de red. Se sugiere hacer revisiones mensuales sobre toda la red, chequeando conectividad en todos los puntos de red y el correcto funcionamiento de los switches que conectan a los dos laboratorios y a la oficina.

Se sugiere la utilización y puesta en producción del router Cisco que fue adquirido hace dos años y medio por TCS. Se podrían incorporar nuevos cursos sobre networking y buscar alianzas académicas para poder obtener acreditaciones y certificaciones para personal del centro. Con nuevas certificaciones y acreditaciones el ITCoE puede conseguir autorización para la extensión de las mismas, por ejemplo acreditaciones CISCO.

5.5.8 Software

Hace dos años y medio cuando el ITCoE fue instalado se adquirieron licencias para todo el software necesario para poder funcionar operativa/académicamente (MS Office, MS Windows, SQL Server, Oracle, etc.). El proveedor fue GBM y se obtuvieron varias media copies y copias originales.

Algunas de las licencias adquiridas tienen fecha de expiración (Oracle en 6 meses) y algunas ya han expirado (Symantec Antivirus). Estas licencias expiradas y las que están por expirar son críticas para el funcionamiento del

centro. La licencia de Oracle 10g vence en junio de 2009, sobre el software de Oracle (cliente y servidor) descansa el curso completo de base de datos (Understanding SQL using Oracle, Understanding PL/SQL using Oracle and Exploring Oracle Database Administration) que forma parte tanto de los cursos necesarios para estudiantes de la Escuela de Ciencias y Sistemas y del diplomado de Bases de Datos autorizado por Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería. Sin licencias de Oracle es imposible impartir alguno de los cursos relacionados con bases de datos. De igual forma un sistema operativo sin antivirus es una amenaza constante para el funcionamiento de las computadoras. Sin antivirus una computadora está totalmente desprotegida y vulnerable al ataque de virus y software malintencionado.

Todo el software con el que cuenta el ITCoE fue adquirido hace dos años y medio, la mayoría ya es obsoleta y debe ser reemplazado por una versión nueva. Algunos programas necesitan de parches y actualizaciones pagadas. Es decir todo el software necesita de renovación de licencias y la mayoría un reemplazo por nuevas versiones.

Se sugiere:

- Renovar tantas licencias como sean posibles (Office, Windows, Windows Server, etc.)
- Comprar actualizaciones para aquel software que no pueda renovarse
- Obtener licencias académicas para el software cuya renovación o actualización es poco viable (Oracle por ejemplo). Podría pensarse en una relación ganar/ganar con los distribuidores de software. Por ejemplo para la licencia de Oracle podrían negociarse capacitaciones a cambio de licencias. El ITCoE se compromete a capacitar mano de obra

calificada para Datum (proveedor de Oracle en Guatemala) y Datum autoriza al ITCoE a utilizar software Oracle para fines educativos.

5.5.9 Utilización de los trainers

Actualmente se imparten en el ITCoE en promedio 10 cursos en diferentes tecnologías. Estos cursos deben ser impartidos por 4 trainers únicamente que donan su tiempo y trabajan a tiempo completo. El ITCoE mantiene un promedio de utilización de los Trainers de un 61% de su tiempo impartiendo clases (aproximadamente 5 horas diarias), agregándole a esto el tiempo que deben pasar preparando sus clases, calificando las tareas y proyectos, atendiendo a los estudiantes; además de la carga operativa que poseen, creación de reportes, mantenimiento de IG, coursewares, handbooks. Llevando esto a una inconsistencia con las labores que debe de desempeñar (ver Tabla VII), concluyendo con esto que el trainer debe de omitir labores necesarias, ya que el tiempo en el centro le es insuficiente para poder cubrir toda esta demanda que es aproximadamente de 14 horas diarias (ver Tabla VII).

La demanda de cursos al ITCoE crecerá debido a los planes de incorporación de la metodología del ITCoE a la Escuela de Ciencias y Sistemas, la demanda de instituciones de gobierno y sector industrial y el inicio de los diplomados en TI autorizados por la Facultad de Ingeniería¹³.

¹³ Según resolución de Junta Directiva Acta No. 28-2008 Inciso e.

Tabla XVI. Proyección de cursos no prorrogables

Institución demandante	Curso	Cantidad de Batches
Demanda de Escuela de Ciencias y Sistemas	Introducción a la Programación I	3
	Introducción a la Programación II	3
	Track de ISE-SQM-SA	3
	Track de SQL-PLSQL-DBA	3
Demanda de instituciones de gobierno y sector industrial	Diferentes tecnologías	3
Demanda de los diplomados	Diplomados de Java	3
	Diplomados en Bases de datos	3
	Diplomados en Análisis y diseño	3
Total		24

Se recomienda reclutar a más trainers debido a la alta demanda que se espera tener en el próximo año 2009. Actualmente el centro se encuentra a un 79% de utilización con 11 cursos abiertos en promedio al mes y 4 trainers, se espera que para el año 2009 se tenga abiertos por mes 24 cursos (ver Tabla XVI) lo que resulta en la necesidad de al menos 10 trainers para mantener un porcentaje de utilización aceptable para el proceso.

Actualmente el ITCoE funciona por la buena voluntad de los trainers, es decir, los trainers que se tienen actualmente funcionan por una motivación académica y no económica. Se ha tratado de incentivar a las personas a través de trabajos de graduación y EPS, sin embargo, esta fuerza de trabajo es una fuerza de trabajo lejana (a distancia), es decir, no pueden invertir horas en el ITCoE presenciales, lo que las convierte en una fuerza de trabajo no apta para las capacitaciones. Es necesario contar con gente capacitada permanente que se encargue del centro, realizando capacitaciones en el área académica, reparaciones en el área técnica y de la administración y labores operativas.

Se requiere de al menos 5 personas para poder realizar las diferentes tareas concernientes al centro. Estas tareas se pueden dividir en cuatro macro áreas que se describen a continuación:

- **Labores Académicas**

Se consideran labores académicas el impartir capacitaciones en diferentes tecnologías. Debido al proceso esta labor académica implica la realización de reportes y el cumplimiento de todas las actividades que estén definidas en el proceso que estén relacionadas con la enseñanza y su documentación respectiva.

- **Labores Técnicas**

Se consideran labores técnicas velar por el correcto funcionamiento del hardware, software e infraestructura de red del ITCoE, realizando las reparaciones que sean posibles o bien llevando a cabo el proceso de garantías con el proveedor que sea necesario.

- **Labores Administrativas**

Se consideran labores administrativas todas aquellas que tengan relación con el proceso operativo del ITCoE tales como: generación de reportes, cuidado de la relación con los involucrados en el ITCoE (embajada de India, Facultad de ingeniería, CONCYT y Escuela de Ciencias y Sistemas), resolver situaciones administrativas entre la Facultad de Ingeniería y el ITCoE, atender las peticiones de cursos de la Escuela de Ciencias y Sistemas, atender las peticiones de cursos por los Diplomados en TI, calendarizar cursos, asignar recursos, etc.

- **Labores Investigativas**

Actualmente el centro realiza un proceso de investigación sobre las metodologías de enseñanza en TI de la Escuela de Ciencias y Sistemas y la metodología del ITCoE. El objetivo de dicha investigación es obtener las mejores prácticas de cada metodología para crear una nueva que

reúna lo mejor de ambas y sea personalizada para las necesidades académicas de la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos. Las labores investigativas del centro van orientadas a obtener estas mejores prácticas y propones una metodología personalizada para la Escuela de Ciencias y Sistemas. Labores como creación y modificación de IG's, actualización de contenidos, calculo de indicadores, proposición de acciones correctivas y preventivas, etc. Son algunas de las que el personal asignado a investigación del ITCoE debe realizar.

5.5.10 Administración

Las labores de administración del ITCoE le permiten al centro poder operar de manera competente teniendo cuidado de la salud operativa/académica del centro y de las relaciones con todos los involucrados. A continuación se detallan una serie de actividades y tareas realizadas por el personal de administración del ITCoE:

- La Generación de reportes como parte del proceso operativo/académico del ITCoE. MCPR, Dashboard, MTTR, ERS, entre otros.
- Cuidado de la relación con los involucrados en el ITCoE (embajada de India, Facultad de ingeniería, CONCYT y Escuela de Ciencias y Sistemas). Es importante tener una estrecha relación con todos los involucrados en el proyecto para poder tener una sinergia que permita al ITCoE poder realizar sus actividades de manera óptima beneficiando a todos los sectores (industria y academia). La relación con la Embajada de India es importante pues al contar con el apoyo del gobierno de India el centro se puede ver beneficiado por dicho gobierno.

- Mantener la relación entre Gobierno de India y el ITCoE. Contar con el apoyo del Gobierno de India es de vital importancia pues permite tener abiertas las puertas para futuros convenios de colaboración entre las partes. Partimos del hecho de que la existencia del ITCoE se debe a una iniciativa del Gobierno de India lo que lo convierte en un importante aliado para el desarrollo tecnológico y económico de Guatemala. En el Gobierno de la India encontramos un importante apoyo en la misión crear fuerza laboral capacitada en TICs que derive en desarrollo para nuestro país.
- Se han tenido varias reuniones con personas de la Embajada de India tal como la señora Verena de Rasch (cónsul honorario de la Embajada de la India en Guatemala) y el Sr. Jeeva Sagar (Consejero del Embajador de India en México) que han tenido muy buenos resultados gracias al rendimiento del Centro. En este tipo de reuniones el representante del ITCoE debe ser el Centre Manager quien sabe exactamente en qué estado se encuentran todos los recursos del centro y las actividades que este realiza.
- Mantener una coordinación con la Escuela de Ciencias y Sistemas. La Escuela de Ciencias y Sistemas y el ITCoE comparten la misión de transferir tecnología y conocimiento a los estudiantes de pregrado de la Escuela de Ciencias y Sistemas. Comparten un recurso, los estudiantes, por lo que deben tener una coordinación de trabajo conjunta para no sobre cargar a los estudiantes.
- La Escuela de Ciencias y Sistemas y el ITCoE deben coordinarse para calendarización de cursos y creación de horarios, asignar cursos requisitos del ITCoE para cursos de la carrera (ISE-SQM-SA por ejemplo), equivalencias de cursos del ITCoE por cursos de la carrera, utilización de trainers y coordinación en actividades de apoyo al Maestría en TICs. De una buena coordinación y sinergia de trabajo entre

la Escuela y Sistemas y el ITCoE dependerá el éxito de los programas para obtener una metodología justa a las necesidades de la escuela y el rendimiento académico y buena preparación de los estudiantes de la carrera.

- Por fines operativos es importante mantener una relación con la Facultad de Ingeniería, de forma particular con SAE-SAP. Administrativamente el Centro es una división de SAE-SAP por lo que se debe tener una buena relación de comunicación entre el ITCoE y SAE-SAP. El Centre manager debe mantener una comunicación constante con el Coordinador de SAE-SAP para poder trabajar administrativamente bien y poder resolver cualquier situación que surja de forma eficiente.
- La Escuela de Ciencias y Sistemas ha tomado la disposición de solicitar como prerrequisito a cursos de la carrera tener aprobados cursos del ITCoE. Por ejemplo, para el curso de Análisis y Diseño 1 y 2 (de la Escuela de Ciencias y Sistemas) se tiene por prerrequisito tener aprobados los cursos de ISE-SQM-SA (del ITCoE). Los estudiantes de estos cursos (de la Escuela) acuden al ITCoE para solicitar la apertura de los cursos prerrequisitos. Estas solicitudes son recibidas por el Centre Manager y se encolan para ser despachadas tan pronto como sea posible. La labor de recibir las peticiones y programarlas (asignación de horarios, trainers, salones, etc.) para ser impartidos es labor del Centre Manager.
- En el segundo semestre de 2008, según orden de Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala se crearon una serie de diplomados en TI, donde el ITCoE será el encargado de impartir los cursos y acreditar a los aspirantes. Ya se tienen en espera varios cursos para iniciarse en enero de 2009. Estos diplomados son una fuente de nueva demanda para el ITCoE; por lo que

se necesita aumentar las capacidades de respuesta del ITCoE en muchos sentidos (trainers, laboratorios, contenidos, etc.). Esta nueva demanda deberá ser manipulada por el Centre Manager y todas las tareas que ello implique.

- Calendarizar cursos
- Son tareas de la administración calendarizar todos los cursos que sean solicitados y que reúnan el mínimo de estudiantes por curso. Las fuentes de demanda principales de cursos son 4: Escuela de Ciencias y Sistemas, Diplomados en TI de la Facultad de Ingeniería, sector Industrial (Colegios, desarrolladores de software, etc.) e instituciones de gobierno (Ministerios, Contraloría General de Cuentas, etc.). Estas 4 fuentes principales de demanda obligan al Centre Manager a tener una cola de cursos por iniciarse. Desafortunadamente no se puede satisfacer toda la demanda al mismo tiempo pues no se cuenta con la capacidad de respuesta necesaria, las deficiencias pasan principalmente por trainers y laboratorios. De contar con más trainers y con los espacios físicos para las capacitaciones el ITCoE podría satisfacer las demandas de dichas fuentes de manera total y eficiente.
- Asignación de trainers
- Para cada curso es necesario contar con un trainer que imparta dicho curso. El Centre Manager tiene un control de sus trainers y en que tecnologías pueden apoyarlo para impartir capacitaciones. Actualmente el ITCoE cuenta con 4 trainers en tecnologías Java (1), Oracle (3) y de Ingeniería de Software (3). Estos 4 trainers despachan la actual demanda de cursos sin embargo no pueden satisfacerla a su totalidad, se tienen en cola un promedio de 5 cursos por iniciar. El Centre manager debe encargarse de verificar que para cada curso exista un trainer en la tecnología que se requiere y posterior a ello verificar que se

cuenta con el espacio físico (laboratorios y software) para poder impartir el curso.

5.5.11 Organización

El ITCoE realiza tareas de distinta índole, como las que se describen en los puntos anteriores. El personal del ITCoE debe distribuirse entre dichas tareas. Actualmente el personal del ITCoE cuenta con 5 personas (1 centre manager y 4 trainers) que deben realizar las tareas operativas, técnicas, académicas y de investigación. Lo ideal es tener a personas asignadas a cada una de las tareas para obtener mejores resultados y aprovechar las ventajas de la especialización del trabajo. Un trainer tendrá un menor rendimiento realizando labores de investigación si debe invertir cuatro horas diarias a impartir un curso. Si se tienen personas dedicadas a cada tarea los resultados serán mejores y se lograrán cursos e investigaciones de mejor calidad; además de ganar un valor agregado en un mejor rendimiento en la administración.

CONCLUSIONES

1. El ITCoE se ha planteado aprovechar las bondades de un proceso administrativo y académico bien definido y aportar algo a la Escuela de Ciencias y Sistemas y a su metodología de enseñanza. El ITCoE cuenta con un proceso de enseñanza maduro, el cual se busca obtener las mejores prácticas de este proceso para mezclarlas con las mejores prácticas de la metodología de enseñanza de la Escuela de Ciencias y Sistemas y de esta forma obtener una metodología que una lo mejor de los dos mundos y que se ajuste a las necesidades y requerimientos académicos y tecnológicos de los estudiantes de Ingeniería en Ciencias y Sistemas y la industria.
2. Si bien es cierto que es importante que la población estudiantil obtenga conocimientos básicos en tecnología, las futuras generaciones serán nativos informáticos, lo cual implica que todas estas habilidades ya vienen desarrolladas de manera innata, por lo mismo es necesario enfocar el desarrollo de habilidades más complejas que enriquezcan al futuro profesional y le brinden una mayor ventaja competitiva.
3. Estas habilidades complejas son las que se desarrollan dentro del ITCoE utilizando, no solo, metodologías maduras, sino que también, novedosas para la enseñanza. Dichas metodologías estimulan la creatividad y el pensamiento complejo de los estudiantes, enseñando no solo lenguajes y tecnologías, sino que enseñándoles a aprender; todo esto se ha logrado a través del estudio de la metodología dejada por la antigua administración y la unión de las mejores prácticas utilizadas por la Escuela de CC. y SS. Parte de la metodología implica la utilización de recursos tecnológicos por cada estudiante y de software de última generación

RECOMENDACIONES

1. Un proceso maduro es funcional siempre y cuando las personas que lo utilicen estén entregadas a su trabajo y a seguir los lineamientos establecidos. Es por esto que hay que trabajar en las actitudes de los integrantes del ITCoE para poder desarrollar estas actitudes, entre ellas el seguimiento, innovación, creatividad, entrega, y mejora continua.
2. Para llevar a cabo una buena labor educativa es necesario poner en práctica todas las habilidades encontradas en el estudio, esta labor recae en el trainer, por lo que es necesario elegir con mucho cuidado estos puestos claves. Ya que ellos son los encargados de aprovechar al máximo las sesiones teórico-prácticas, haciéndolas más dinámicas; de impartir la guía necesaria en las distintas actividades, de retar al estudiante para que mejore su nivel de aprendizaje; de igual manera es encargado de estimular y desarrollar las habilidades que le servirán en su vida profesional, tanto las e-competencias, como habilidades para aprender a aprender.
3. Una de las innovaciones más importantes introducidas en las metodologías de aprendizajes es la introducción de proyectos abiertos (open projects) y actividades abiertas (open assessments). Estos son simulaciones de actividades reales donde los estudiantes ejecutan roles y se plantean problemas y proponen soluciones, adquiriendo de esta manera habilidades multidisciplinarias, experiencia, y habilidades de trabajo en equipo. Por la complejidad que pueden llegar a adquirir este tipo de actividades, se recomienda el poseer una buena planificación así como una batería de herramientas para la evaluación; ya que se torna más compleja la

evaluación de todo lo que involucra el desarrollo de actividades de este tipo, evaluando no solo los resultados sino todo el proceso.

4. Al ser el ITCoE una entidad educativa sin fines de lucro y sin ingresos, es necesaria la gestión de recursos para poder mantener el centro, así como conseguir alianzas académicas para poder hacerse de licencias y de mejora de hardware, para poder estar con un buen nivel tecnológico para poder impartir clases dentro del mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1].Cobo, Cristobal. **¿e-competencias para qué?**. Enlace web: <http://ergonomic.wordpress.com/2008/11/21/e-competencias-para-que/>
- [2].Cobo, Cristobal. **El futuro que no llega (a la educación)**, Enlace web: <http://ergonomic.wordpress.com/2009/01/07/futuro-que-no-llega/>
- [3].Cobo, Cristobal. **Modelo abierto de aprendizaje**, Enlace web: http://200.76.166.4/~cristobal/modeloabierto_ipn2.pdf
- [4].**Normas sobre Competencias TIC para Docentes (ICT Competency Standards for Teachers)**. UNESCO, 2008. Enlace web: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156207e.pdf>
- [5].**Operation Procedures Manual – IT Education Centre of Excellence Version 1.0**. TCS, India 2006.
- [6].Panda, M. **Educating the new information Technology Professional in Guatemala: A Case Study on India – Guatemala IT Education Centre of Excellence**. 2006.
- [7].Silva. **Measuring Skills for the 21st Century**. Education Sector. 2008. Enlace web: http://www.educationsector.org/usr_doc/MeasuringSkills.pdf

APÉNDICE A

INSTRUCTOR GUIDELINES CONTENTS

COURSE NAME: Introduction to Programming and
Computing 1

MODULE NAME: Introduction to Programming in 'C'

MODULE NAME: Basic Programming using Java

MODULE NAME: Project

FORM NO.: CGF01.01V01

MODULE OVERVIEW

COURSE NAME: Introduction to Programming and Computing 1

MODULE NAME: Introduction to Programming in 'C'

PRE-REQUISITES: Proficient in computer fundamentals
Good knowledge of programming techniques

OBJECTIVE: That the student be able to create and application that implements and algorithm. It should be created implementing flow control and basic data structures with a procedural approach (functions and procedures) using the syntax and concepts related with C Language.

TARGET AUDIENCE: Under Graduates and Graduates

MODULE NAME: Basic Programming using Java

PRE-REQUISITES: Introduction to Programming in 'C'

OBJECTIVE: That the student be able to create and application that implements and algorithm. It should be created using an object oriented programming approach, defining classes and

instantiating objects, using the syntax and concepts related with Java Language (J2SE).

TARGET AUDIENCE: Under Graduates and Graduates

MODULE NAME: **Project**

PRE-REQUISITES: Introduction to Programming in 'C' and Basic Programming in 'C'

OBJECTIVE: Apply all the concepts learned in the previous modules and enforcing group work.

TARGET AUDIENCE: Under Graduates and Graduates

FORM NO.: CGF01.02V01

MODULE BREAKUP FORM

COURSE NAME: Introduction to Programming and Computing

Modules	Theory Hrs.	Lab Hrs.	Total Hrs.	Assignment (No.)	Test (No.)	Home Assignment (No.)	Project	Seminar
Introduction to Programming in 'C'	24	16	40	2	5	4	-	-
Basic Programming using Java	24	18	42	2	5	4	-	-
Project	-	42	42	-	-	-	1	-
Total	48	76	124	4	10	8	1	-

FORM NO.: CGF01.03V01

MODULE EVALUATION FORM

COURSE NAME: Introduction to Programming and Computing

MODULE NAME: Introduction to Programming in 'C'

INTERNAL WEIGHTAGE OF ASSIGNMENTS

ASSESSMENTS	NO. OF ASSESSMENTS	WEIGHTAGE	TOTAL WEIGHTAGE
Test	1	60%	60%
Lab Assignment	2	10%	20%
Home Assignment	4	2.5%	10%
Short Test	4	2.5%	10%
Project	-	-	-
Seminar	-	-	-
TOTAL	-	-	100%

MODULE NAME: Basic Programming using Java

INTERNAL WEIGHTAGE OF ASSIGNMENTS

ASSESSMENTS	NO. OF ASSESSMENTS	WEIGHTAGE	TOTAL WEIGHTAGE
Test	1	60%	60%

Lab Assignment	2	10%	20%
Home Assignment	4	2.5%	10%
Short Test	4	2.5%	10%
Project	-	-	-
Seminar	-	-	-
TOTAL	-	-	100%

MODULE NAME: Project

INTERNAL WEIGHTAGE OF ASSIGNMENTS

ASSESSMENTS	NO. OF ASSESSMENT S	WEIGHTAGE	TOTAL WEIGHTAGE
Proposal	1	05%	05%
Project definition	1	10%	10%
Project planning	1	10%	10%
Milestones	3	20%	60%
Presentation	1	15%	15%
TOTAL	-	-	100%

FORM NO.: CGF01.04V01

SESSION DETAILS FORM

COURSE NAME: Programming Techniques using 'C'

MODULE NAME: Introduction to Programming in 'C'

Session No.	Session Objective	Session No.	Session Objective	Session No.	Session Objective
1	Ch. 01 Prog. C	2	Ch. 02 Prog. C	3	Ch. 03 Prog. C
4	Lab 03 Prog. C	5	Ch. 04 Prog. C	6	Lab 04 Prog. C
7	Ch. 05 Prog. C	8	Lab 05 Prog. C	9	Ch. 06 Prog. C
10	Lab 06 Prog. C	11	Ch. 07 Prog. C	12	Ch. 07 Prog. C
13	Lab 07 Prog. C	14	Assignment 01	15	Ch. 08 Prog. C
16	Ch. 08 Prog. C	17	Lab 08 Prog. C	18	Ch. 09 Prog. C
19	Lab 09 Prog. C	20	Ch. 11 Prog. C	21	Lab 11 Prog. C
22	Assignment 02	23	Prog. in C Test	24	Ch. 01 Java
25	Lab 01 Java	26	Ch. 02 Java	27	Ch. 02 Java
28	Lab 02 Java	29	Ch. 03 Java	30	Lab 03 Java
31	Ch. 07 Java	32	Lab 07 Java	33	Ch. 08 Java
34	Ch. 08 Java	35	Lab 08 Java	36	Assignment 3
37	Ch. 05 Java	38	Lab 05 Java	39	Ch. 04 Java
40	Lab 04 Java	41	Ch. 06 Java	42	Ch. 06 Java
43	Lab 06 Java	44	Ch. 09 Java	45	Lab 09 Java
46	Assignment 4	47	Java Basic Test	48	Proposal
49	Documentation Start	50	-	51	-
52	Review Doc.	53	-	54	-

55	-	56	-	57	Milestone 1
58	-	59	-	60	-
61	-	62	Milestone 2	63	-
64	-	65	-	66	-
67	Milestone 3	68	Presentation		

FORM NO.: CGF01.05V01

SESSION BREAKUP

COURSE NAME: Introduction to Programming and Computing 1

MODULE NAME: Introduction to Programming in 'C'

MODULE OBJECTIVE:

To enable the student to understand the principles and basics concepts of structured programming, applying those concepts to C language.

SESSION 1

OBJECTIVE Introduction to C Language
(Chapter 1 given in the Programming in 'C' courseware)

- Introduction to Programming
 - Machine Language
 - Assembly Language
 - High Level Languages
- Characteristics of Programming
 - Linear Programming
 - Structured Programming
- History of C
- Building a C Program
 - C Program Structure
 - C Programming Style
 - Simple C Programs
- Compilation Process
 - Definition of Compilation.
 - Language Translators
 - Compiling a C Program
 - Types of C Compilers

- Types of Errors
 - Semantic Errors
 - Syntax Errors
 - Run Time Errors
- Error Detection Techniques
 - Detecting Compiler Error Messages
 - Detecting Linker Error Messages
 - Debugging Tools

SESSION 2

OBJECTIVE

C Fundamentals

(Chapter 2 given in the Programming in 'C' courseware)

- C Character Set
- Identifiers and Keywords
 - Identifiers
 - Keywords
 - Literals
- Data Types
 - Primary Data Types
 - User-Defined Data Types
 - Derived Data Types
- Constants
 - Integer Constants
 - Unsigned and Long Integer Constants
 - Floating-Point Constants
 - Character Constants
 - Escape Sequences
 - String Constants
 - Symbolic Constants
- Variables
 - Declaration of Variables
 - Assigning values to variables

SESSION 3

OBJECTIVE

Operators and Expressions

(Chapter 3 given in the Programming in 'C' courseware)

- Operators
 - Arithmetic Operator
 - Relational Operator
 - Logical Operator
 - Conditional Operator
 - Unary Operators
 - Size of Operator
 - Assignment Operators
- Expressions
 - Arithmetic Expressions
 - Evaluating Expressions
 - Precedence of Operators
 - Implicit Type Casting
 - Explicit Type Casting

SESSION 4

OBJECTIVE

To make students familiar about operators in C and how to use those operators in the expressions.

(Lab Exercises from chapter 2 and 3 given in the Lab Handbook)

SESSION 5

OBJECTIVE

Input and Output

(Chapter 4 given in the Programming in 'C' courseware)

- Types of I/O
- Console I/O
- Disk I/O
- Port I/O
- Unformatted Console I/O Functions
 - Single Character Input
 - Single Character Output
 - String I/O
- Formatted Console I/O Functions
 - The scanf() Function
 - The printf() Function

SESSION 6

OBJECTIVE

To familiarize the students with Console I/O, Disk I/O, Port I/O and deals Console I/O functions in detail.

(Lab Exercise from chapter 4 given in the Lab Handbook)

Homework 1

Give to the students a short assignment that covers the topics taught so far.

SESSION 7

OBJECTIVE

Flow Control Structures

(Chapter 5 given in the Programming in 'C' courseware)

- Control Statements
 - The if Statement
 - The if – else Statement
 - The else if ladder
 - Nested if – else Statements
 - The Conditional Statement
 - The switch Statement
 - The goto Statement
- Looping Constructs
 - The while Statement
 - The do – while Statement
 - The for Statement
 - Break and continue Statement

SESSION 8

OBJECTIVE

To familiarize students with the use of 'control statements' and 'looping constructs'.

(Lab Exercises from chapter 5 given in the Lab Handbook)

SESSION 9¹⁴

OBJECTIVE

Arrays

(Chapter 6 given in the Programming in 'C' courseware)

- Single Dimensional Arrays.
 - Declaration
 - Initialization
- Two Dimensional Arrays
 - Declaration
 - Initialization
- Multi Dimensional Arrays
 - Declaration
 - Initialization
- Arrays and Strings
 - Declaration
 - Initialization
 - String I/O

SESSION 10

OBJECTIVE

The objective is to understand the concept of arrays and string and also, to use them effectively in the programming. The student will understand the benefits of arrays.

(Lab Exercises from Chapter 6 given in the Lab Handbook)

Homework 2

Give to the students a short assignment that covers the topics taught so far. Is important for the assignment to contain multi dimensional arrays

¹⁴ Leave a reading of this chapter because the topic of Arrays require abstraction

SESSION 11

OBJECTIVE

Functions

(Chapter 7 given in the Programming in 'C' courseware)

- Introduction to Functions
 - Overview of Function
 - The main Function
 - Built in Function
 - User Defined Functions
- Creating a Function
 - Declaration
 - Definition
 - Accessing
 - Function Categories
- Passing Arguments to a Function
 - String as an argument
 - Array as an argument
- Recursion
 - Recursion Concept
 - Applications of Recursion
- Storage Class Specifiers
 - Automatic variables
 - External Variables
 - Static Variables
 - Register Variables

SESSION 12

OBJECTIVE

Continue with the contents of the previous session

SESSION 13

OBJECTIVE

Is to familiarize students on how to create and use user-defined functions and storage class specifiers.

(Lab Exercises from Chapter 7 given in the Lab Handbook)

SESSION 14

OBJECTIVE **Is to perform Assignment 01 evaluating all the previous contents, focusing on functions, arrays and I/O.**

SESSION 15

OBJECTIVE

Pointers

(Chapter 8 given in the Programming in 'C' courseware)

- Introduction
 - What are Pointers?
 - Advantages of Pointers
- Using Pointers
 - The & and * Operators
 - Pointer Declaration
 - Pointer Assignment
 - Pointer Expressions
 - Incrementing and Decrementing Pointers
- Void Pointer
 - Concept of void Pointer
 - Advantages
- Pointers and Functions
 - Call By Value
 - Call By Reference
 - Return by Reference
 - Pointer to a Function
- Pointers and Arrays
 - Pointers and One-Dimensional Arrays
 - Pointers and Two-Dimensional Arrays
 - Indexing Pointers
 - Arrays of Pointers
 - Pointer to a Pointer

SESSION 16

OBJECTIVE

Continue with the contents of the previous session

SESSION 17

OBJECTIVE

To make a student well equipped with Pointers.

(Lab Exercises from Chapter 8 given in the Lab Handbook)

Homework 3

Give to the students a short assignment that covers the topics taught so far.

SESSION 18

OBJECTIVE

Abstract Data Types and User Defined Data Types

(Chapter 9 given in the Programming in 'C' courseware)

- Structures.
 - Introduction to Structures
 - Defining Structures
 - Declaring Structure Variables
 - Structure Initialization
 - Accessing Structure Data Members
 - Comparing Structure Variables
 - Nested Structures
 - Structures as Function Argument
- Structures and Pointers
 - Declaring Structure Pointers
 - Accessing Structure Members Using Pointers
- Unions
 - Purpose of Unions
 - Defining Unions
 - Structures Vs. Unions
- Enumerated Data Types
 - Introduction to enum
 - Implementation of Enumerated Data Types

SESSION 19

OBJECTIVE

Students will be able to create and implement abstract and user defined data types. These data types help to organize complex data in a more meaningful way.

(Lab Exercises from Chapter 9 given in the Lab Handbook)

SESSION 20

OBJECTIVE

Dynamic Memory Allocation & Linked List

(Chapter 11 given in the Programming in 'C' courseware)

- Dynamic Memory Allocation
 - Memory Allocation Process
 - Allocating Memory
 - Releasing Memory
 - Reallocating Memory
- Linked List
 - Concept of Linked List
 - Types of Linked List
 - Advantages of Linked List
- Basic List Operations
 - Creation
 - Insertion
 - Deletion

SESSION 21

OBJECTIVE

To familiarize the students with the concept of dynamic memory allocation and linked lists and implement it in your programs

(Lab Exercises from Chapter 11 given in the Lab Handbook)

Homework 4

Give to the students a short assignment that covers the topics taught so far.

SESSION 22

OBJECTIVE

To perform Assignment 02 evaluating all the previous contents, focusing on pointers and dynamic structures.

SESSION 23

OBJECTIVE **To perform the Test of the module.**

MODULE NAME: **Basic Programming using Java**

MODULE OBJECTIVE:

Understand the working environment of Java Platform 2 and build applications using it.

SESSION 24

OBJECTIVE **To introduce the students to Java programming language environment and helping them create their first Java program.**

(Chapter 1 given in the Basic Programming using Java courseware)

- What is Java?
- Why use Java?
- JDK and Java environments
- Java language components
 - Statements
 - Variables and data types
 - Comments
 - Literals
 - Expressions and operators
- Programming constructs
 - If
 - Switch
 - For
 - While, do while
 - Break, continue
 - Arrays
- Creating your first Java program

- Applets and applications
- UML Diagrams
 - Concepts
 - UML Class Diagram

SESSION 25

OBJECTIVE

To familiarize the students with the UML diagrams.

(Lab Exercises from Chapter 1 given in the Lab Handbook)

SESSION 26

OBJECTIVE

To introduce the students to Object Oriented approach in Java, assisting them in creating classes and objects and adding functionality by writing methods.

(Chapter 2 given in the Basic Programming using Java courseware)

- Object oriented programming concepts
- Memory management and creating new objects
- Creating classes and instances
- Calling methods
- Casting and converting objects and primitive types
- Comparing object values and classes
- Java application program and command line argument
- Constructors
- Inheritance
 - This
 - Super
- Reflection Class

SESSION 27

OBJECTIVE

Continue with the contents of the previous session

SESSION 28

OBJECTIVE **To familiarize the students with Java classes and the features of OOP's.**

(Lab Exercises from the Chapter 2 given in the Lab Handbook)

Homework 5 Give to the students a short assignment that covers the topics taught so far. The assignment should contain a UML Class diagram exercise.

SESSION 29

OBJECTIVE **To introduce the students to the concept of abstract classes, Interfaces and Packages.**

(Chapter 3 given in the Basic Programming using Java courseware)

- Modifiers and access control
- Static variables and methods
- Final classes and methods
- Abstract classes and methods
- Interfaces
 - Interfaces and classes
 - Implementing single and multiple interfaces
 - Creating and extending interfaces
- What are packages?
 - Importance of packages
 - Creating your packages
 - Some Java packages

SESSION 30

OBJECTIVE **To familiarize the students with the concept of abstract classes, Interfaces and Packages.**

(Lab Exercises from the Chapter 3 given in the Lab Handbook)

SESSION 31¹⁵

OBJECTIVE

To enable the students use AWT components to create a form for accepting data from the user.

(Chapter 7 given in the Basic Programming using Java courseware)

- Understanding AWT
- Using AWT components
 - Labels
 - Buttons
 - Checkbox
 - Choice list
 - Textfield
 - Text area
 - Scrollbars and sliders
 - Canvases
- Layout managers
 - Flowlayout
 - Gridlayout
 - BorderLayout
 - Cardlayout
 - Gridbaglayout
- Insets

SESSION 32

OBJECTIVE

To familiarize the students with the creation of interfaces with AWT.

(Lab Exercises from Chapter 7 given in the Lab Handbook)

Homework 6

Give to the students a short assignment that covers the topics taught so far.

¹⁵ Check presentation, and teach accordingly because it could have repetitive content. (Actions: Repair it)

SESSION 33

OBJECTIVE

To enable the students design advanced user interface using AWT and Swing and handling events.

(Chapter 8 given in the Basic Programming using Java courseware)

- Types of events
- Handling mouse clicks and movements
- Handling keyboard events
- Handling components events
- Windows, frames and dialog boxes
- Menus

SESSION 34

OBJECTIVE

Continue with the contents of the previous session

SESSION 35

OBJECTIVE

To familiarize the students with the event handling on the user interfaces.

(Lab Exercises from Chapter 8 given in the Lab Handbook)

SESSION 36

OBJECTIVE

To help the students understand the errors and exceptions and how to handle them.

(Chapter 5 given in the Basic Programming using Java courseware)

- Understanding exceptions
 - Error & exception
- How to handle exceptions?
 - Protecting code and catching exceptions

- Finally clause
- Implementing exceptions
 - Try
 - Throw
 - Catch
 - Throws
- Creating your own exception
- When and when not to use exception

SESSION 37

OBJECTIVE

To familiarize the students with the event handling on the user interfaces.

(Lab Exercises from Chapter 5 given in the Lab Handbook)

Homework 7

Give to the students a short assignment that covers the topics taught so far.

SESSION 38

OBJECTIVE

Is to perform Assignment 03 evaluating all the previous contents, focusing on interface creation and event handling.

SESSION 39

OBJECTIVE

To introduce the students to applets, using sound and images in applets and using Java2D to create advanced graphics.

(Chapter 4 given in the Basic Programming using Java courseware)

- Overview of applets
- What an applet can't do?
- Creating applets
- Running applets through HTML document

- Graphics class
- Drawing and filling
- Text and fonts
- Colour class
- Using Images and sound
- Using Java 2D for the advanced graphics operations

SESSION 40

OBJECTIVE

To familiarize the students with Java2D and applets.

(Lab Exercises from Chapter 4 given in the Lab Handbook)

SESSION 41

OBJECTIVE

To introduce the students to the concept of multithreading, its benefits and how it can be used to create animations.

(Chapter 6 given in the Basic Programming using Java courseware)

- What is multithreading?
- Threads and processes
- Creating threads
 - Thread class
 - Interface Runnable
- Benefits of threading
- Thread priorities
- Synchronization
- Creating animation using thread
- Reducing animation flickering
 - Don't clear the screen
 - Double buffering

SESSION 42

OBJECTIVE

Continue with the contents of the previous session

SESSION 43

OBJECTIVE

To familiarize the students with the threading.

(Lab Exercises from Chapter 6 given in the Lab Handbook)

Homework 8

Give to the students a short assignment that covers the topics taught so far.

SESSION 44¹⁶

OBJECTIVE

To introduce the students to the concept of streams and enable them use it for Input/Output operations from/to text file.

(Chapter 9 given in the Basic Programming using Java courseware)

- Introduction to streams
- Byte streams
- Filtering a stream
- Character streams
- Files and filename filters
- Object serialization

SESSION 45

OBJECTIVE

To familiarize the students with streams.

(Lab Exercises from Chapter 9 given in the Lab Handbook)

SESSION 46

¹⁶ Check presentation, and teach accordingly because it could have repetitive content. (Actions: Repair it)

OBJECTIVE **To perform Assignment 04 evaluating all the previous contents, focusing on Java2D, threading and exception handling.**

SESSION 47

OBJECTIVE **To perform the Test of the module.**

MODULE NAME: **Project**

MODULE OBJECTIVE:

Apply all the concepts and techniques seen in the previous modules.

SESSION 48

OBJECTIVE **Create groups, they should organize and delegate roles and propose a project based on the guidelines.**

- Review the proposal; make the necessary changes in order that it fits the requirements.
- Accept the proposal

See the section **PROJECT CONDUCT DETAILS** for further reference

SESSION 49

OBJECTIVE **Each group start the project documentation**

- Project definition
- Project planning

See the section **PROJECT CONDUCT DETAILS** for further

reference

SESSION 52

OBJECTIVE

Review the documentation

See the section **PROJECT CONDUCT DETAILS** for further reference

SESSION 57

OBJECTIVE

Review the first milestone

SESSION 62

OBJECTIVE

Review the second milestone

SESSION 67

OBJECTIVE

Review the third milestone

SESSION 68

OBJECTIVE

Presentation of the project

COURSEWARE PROVIDED: Programming in 'C'
Basic Programming using Java

LAB HANDBOOK PROVIDED: YES

FORM NO.: CGF01.06V01

LAB ASSIGNMENT DETAILS

COURSE NAME:	Programming Techniques using 'C'		
MODULE NAME:	Introduction to Programming in 'C'		
ASSIGNMENT:	Assignment 1		
OBJETIVE:	That the student applies at least one of each control flow structures, with at least two different constructs been nested, and at least one function and/or procedure in a modular programming approach using C/C++.		
MAXIMUM MARKS:	100		
SESSION NUMBER:	14		
EVALUATION CRITERIA:	Completeness	-	30
	Correctness	-	30
	Technical knowledge	-	20
	Good programming practices	-	20
DOCUMENTATION:	No		

ASSIGNMENT: **Assignment 2**

OBJETIVE: That the student applies at least one data structures of some defined type, at least manage (read and write) one text and one binary file, and he/she must use dynamic memory using C/C++

MAXIMUM MARKS: 100

SESSION NUMBER: 22

EVALUATION CRITERIA:

Completeness	-	30
Correctness	-	30
Technical knowledge	-	20
Good programming practices	-	20

DOCUMENTATION: No

MODULE NAME: **Basic Programming using Java**

ASSIGNMENT: **Assignment 3**

OBJETIVE: That the student applies the OOP concepts in a graphical way using UML Class Diagrams and in the implementation of interfaces using at least one of each AWT and/or Swing components and that he/she creates and handle events.

MAXIMUM MARKS: 100

SESSION NUMBER: 36

EVALUATION CRITERIA:

Completeness	-	30
Correctness	-	30
Technical knowledge	-	20
Documentation	-	20

DOCUMENTATION: Yes
UML Class Diagram

ASSIGNMENT: **Assignment 4**

OBJETIVE: That the student handle at least one custom exception and one Java Exception; creates, uses and implements at least one thread in the application (another than the default), uses at least serialization on two objects and uses Java 2D in the application.

MAXIMUM MARKS: 100

SESSION NUMBER: 46

EVALUATION CRITERIA:

Completeness	-	30
Correctness	-	30

Technical knowledge	-	20
Documentation	-	20

DOCUMENTATION:

Yes

UML Class Diagram

FORM NO.: CGF01.07V01

HOME ASSIGNMENT DETAILS

COURSE NAME: Programming Techniques using 'C'

MODULE NAME: Introduction to Programming in 'C'

HOME ASSIGNMENT: Home Assignment 1

OBJETIVE: Apply the concepts of Data types, variables, operators and arithmetic operations, I/O functions.

MAXIMUM MARKS: 100

INITIATED IN SESSION: 06

SUBMITTED IN SESSION: 08

EVALUATION CRITERIA:

Completeness	-	30
Correctness	-	30
Technical knowledge	-	20
Documentation	-	20

DOCUMENTATION: No

HOME ASSIGNMENT: **Home Assignment 2**

OBJETIVE: That the student implements Control statements, looping constructs, single and two Dimensional arrays.

MAXIMUM MARKS: 100

INITIATED IN SESSION: 10

SUBMITTED IN SESSION: 12

EVALUATION CRITERIA:	Completeness	-	30
	Correctness	-	30
	Technical knowledge	-	20
	Documentation	-	20

DOCUMENTATION: No

HOME ASSIGNMENT: **Home Assignment 3**

OBJETIVE: Apply the concept of Pointers and the data structures for handling it.

MAXIMUM MARKS: 100

INITIATED IN SESSION: 17

SUBMITTED IN SESSION: 19

EVALUATION CRITERIA:

Completeness	-	30
Correctness	-	30
Technical knowledge	-	20
Documentation	-	20

DOCUMENTATION: No

HOME ASSIGNMENT: **Home Assignment 4**

OBJETIVE: Apply the concepts behind of structures and pointers, Dynamic Memory Allocation and Linked List

MAXIMUM MARKS: 100

INITIATED IN SESSION: 21

SUBMITTED IN SESSION: 23

EVALUATION CRITERIA:

Completeness	-	30
Correctness	-	30
Technical knowledge	-	20
Documentation	-	20

DOCUMENTATION: No

MODULE NAME: **Basic Programming using Java**

HOME ASSIGNMENT: **Home Assignment 5**

OBJETIVE: That the student creates UML Class diagrams and implement it using operators, control structures, classes and constructors in base of a UML Diagram.

MAXIMUM MARKS: 100

INITIATED IN SESSION: 28

SUBMITTED IN SESSION: 30

EVALUATION CRITERIA:	Completeness	-	30
	Correctness	-	30
	Technical knowledge	-	20
	Documentation	-	20

DOCUMENTATION: Yes
UML Class Diagram

HOME ASSIGNMENT: **Home Assignment 6**

OBJECTIVE: That the student uses Modifiers and access controls in a console applications and also develop a GUI using AWT or SWING libraries.

MAXIMUM MARKS: 100

INITIATED IN SESSION: 32

SUBMITTED IN SESSION: 34

EVALUATION CRITERIA:

Completeness	-	30
Correctness	-	30
Technical knowledge	-	20
Documentation	-	20

DOCUMENTATION: Yes
UML Class Diagram

HOME ASSIGNMENT: **Home Assignment 7**

OBJECTIVE: Apply the concepts of Events and Exception Handling.

MAXIMUM MARKS: 100

INITIATED IN SESSION: 37

SUBMITTED IN SESSION: 39

EVALUATION CRITERIA:

Completeness	-	30
Correctness	-	30
Technical knowledge	-	20
Documentation	-	20

DOCUMENTATION: No

HOME ASSIGNMENT: **Home Assignment 8**

OBJETIVE: That the student develop an application using Threads, in conjunction with Java 2D.

MAXIMUM MARKS: 100

INITIATED IN SESSION: 43

SUBMITTED IN SESSION: 45

EVALUATION CRITERIA:

Completeness	-	30
Correctness	-	30
Technical knowledge	-	20
Documentation	-	20

DOCUMENTATION: No

FORM NO.: CGF01.08V01

SEMINAR CONDUCT DETAILS

COURSE NAME: Introduction to Programming and Computing 1

MODULE NAME: Introduction to Programming in 'C'

MODULE NAME: Basic Programming using Java

MODULE NAME: Project

MAXIMUM MARKS: -

TOPICS TO BE ALLOTTED: -

TIME FOR EACH STUDENT: -

TOTAL MARKS PER STUDENT:-

EVALUATION CRITERIA: -

FORM NO.: CGF01.09V01

TEST CONDUCT DETAILS

COURSE NAME: Introduction to Programming and Computing 1

MODULE NAME: Introduction to Programming in 'C'

MODULE NAME: Basic Programming using Java

MAXIMUM MARKS: 100

TOPICS FOR TEST: Entire module

DURATION OF TEST: 1 ½ hrs

TEST BREAKUP: Objective - 100 %

SAMPLE TEST

MODULE: Introduction to Programming in 'C'

Instruction: Create an Excel sheet and put your answers according to the question, answer using the letter associated to the answer, don't put the sentence. Notice the example given by the trainer.

1. In which type of language is classified the C language
 - a. High level language
 - b. Low level language
 - c. Machine language
 - d. Expressions language
 - e. All are correct

2. It is a programming characteristic. Select one or more.
 - a. Simplicity
 - b. Clarity
 - c. Usability
 - d. Modularity
 - e. Efficiency

3. Which programming characteristic describe the following: The logical flow of the program must be clear so that it becomes easy for any other programmer to understand without much effort.
 - a. Simplicity
 - b. Efficiency
 - c. Clarity
 - d. Usability

e. None of the above.

4. This characteristic specify dividing program into areas of code or modules that perform specific tasks.

- a. Simplicity
- b. Efficiency
- c. Clarity
- d. Usability
- e. Modularity

MODULE NAME:

Basic Programming using Java

1. Are those Java programs which require browser to run
 - A. Applications
 - B. Threads
 - C. Applets
 - D. Standard Applications

2. Are those programs which do not require a browser to run.
 - A. Applications
 - B. Threads
 - C. Applets
 - D. None

3. How many primitive data types has java
 - A. 8
 - B. 10
 - C. 9
 - D. 7

4. Is the tag required by an HTML file in order to run applets
 - A. <body>
 - B. <applet>
 - C. <main>
 - D. <head>

5. In an application is the first function to be called
 - A. public
 - B. first
 - C. principal
 - D. main

6. Are the examples of the reference type data types.
 - A. Interfaces and abstract methods
 - B. Interfaces and objects
 - C. Classes and Interfaces
 - D. Classes and Object

FORM NO.: CGF01.10V01

PROJECT CONDUCT DETAILS

COURSE NAME: Introduction to Programming and Computing 1

MODULE NAME: Project

NAME: Proposal

MAXIMUM MARKS: 100

OBJECTIVE: Evaluate the proposal according with the Mandatory and optional topics allowed as well as the application of all the concepts and techniques seen in the previous modules.

INITIATED IN SESSION NO.: 48

SUBMITTED IN SESSION NO.: 52

GROUP SIZE: 5

DOCUMENTATION EXPECTED:

Proposal

Project Descriptions

Contains a description of the project without the technical details of the implementation

Features

Contains the detailed description of each feature of the project without the technical details of the implementation

Mandatory Topics Selected

Contains the list of all the mandatory technical topics that are going to be use in the project implementation

Optional Topics Selected

Contains the list of the optional technical topics that are going to be use in the project implementation (Each group has to select at least two topics from the list provide below)

Technical Features

Contains a brief description of how the mandatory and optional topics are going to be used for the implementation of each project feature.

Project Definition

Technical Description

Contains a detailed description of how each feature of the project is going to be developed and how the integration of each feature is going to be accomplished

UML Class Diagram

Each group has to choose one Tool for made this diagram.

Class Dictionary

Contains the detailed description of each class involved in the Class Diagram.

Project Planning

Gant Diagram

Contains the distribution and description of the activities and resources during the period of time were the project is going to be developed.

Milestones Description

Contains the detailed description of the three milestone and the dead dates for each one

EVALUATION CRITERIA:

Documentation

Completeness	-	20
Correctness	-	20
Presentation	-	10
Technical knowledge (VIVA)	-	50

PROPOSAL TOPICS

Mandatory

- Java2D
- AWT/Swing
- Event handling
- OOP
- Dynamic Memory Structures
- Serialization

Optional (Choose 2)

- Files

- Threading
- Applet
- Exception

NAME: **Milestone**

MAXIMUM MARKS: 100

OBJECTIVE: Evaluate the deliverables against the milestone description made by the students in the Documentation phase.

INITIATED IN SESSION NO.: 57, 62, and 68

SUBMITTED IN SESSION NO.: 57, 62, and 68

GROUP SIZE: 5

DOCUMENTATION EXPECTED: None, except if they review some document.

EVALUATION CRITERIA:

Milestone

Completeness	-	20
Correctness	-	10
Functionality	-	10
Usability	-	10
Technical knowledge (VIVA)	-	50

FORM NO.: CGF01.11V01

SUGGESTED LIBRARY BOOKS

COURSE NAME: Introduction to Programming and Computing 1

MODULE NAME: Introduction to Programming in 'C'

5.5.11.1 NAME OF THE BOOK	5.5.11.2 AUTHOR	5.5.11.3 PUBLICATION
Programming with C	Byron.S.Gotfried	
Programming in ANSI C	E Balagurusamy	
Let Us C	Yeshwant Kanitkar	
An Introduction to the C programming language	Douglas L. Brown	
C Programming Language	Brian W. Kernighan & Dennis M. Ritchie	

MODULE: Basic Programming using Java

5.5.11.4 NAME OF THE BOOK	5.5.11.5 AUTHOR	5.5.11.6 PUBLICATION
Java 2 Platform Unleashed	Jamie Jaworski	Techmedia SAMS
Using Java 2 Platform	Joseph L. Weber	PHI
Complete Reference Java 2 Platform	Herbert Schildt	TMH
Core Java 1.2 Fundamentals	Cay S. Horstmann and Gary Cornell	Sun Microsystems Press

APÉNDICE B
INSTRUCTOR GUIDELINES TEMPLATE
CONTENTS

COURSE NAME: Introduction to Programming and
Computing 1
{The course name}

MODULE NAME: Introduction to Programming in 'C'
MODULE NAME: Basic Programming using Java
MODULE NAME: Project

*{In this section you have to specify all the modules that belong to the course.
Some courses have more than one module so for each modulo you have to
specify in the IG the module name}*

{In this section you have to define the document index}

INSTRUCTOR GUIDELINES
CONTENTS
MODULE OVERVIEW

....

FORM NO.: CGF01.01V01

MODULE OVERVIEW

{Module overview consists in describes all the course information. You define the course name, the modules that belong to the course, what are the prerequisites, the objectives, etc.}

COURSE NAME: Introduction to Programming and Computing 1

{The course name}

MODULE NAME: Introduction to Programming in 'C'

{The course name}

PRE-REQUISITES:

Proficient in computer fundamentals

Good knowledge of programming techniques

{Which ones are the pre-requisites to be a candidate for the course? What knowledge does the student should have to be able to take the course?}

OBJECTIVE:

That the student be able to create and application that implements and algorithm. It should be created implementing flow control and basic data structures with a procedural approach (functions and procedures) using the syntax and concepts related with C Language.

{Which one is the course objective? What milestones does the course pretend to achieve?}

TARGET AUDIENCE:

Under Graduates and Graduates

{What is the audience that is able to take course? What people should take the course? The people that the course is oriented to}

{The following section describes each one of the modules that belong to the course.}

MODULE NAME: **Basic Programming using Java**

{The module name}

PRE-REQUISITES:

Introduction to Programming in 'C'

{Which ones are the pre-requisites to be a candidate for the module? What knowledge does the student should have to be able to take the module?}

OBJECTIVE:

That the student be able to create and application that implements and algorithm. It should be created using an object oriented programming approach, defining classes and instantiating objects, using the syntax and concepts related with Java Language (J2SE).

{Which one is the module objective? What milestones does the module pretend to achieve?}

TARGET AUDIENCE:

Under Graduates and Graduates

{What is the audience that is able to take module? What people should take the module? The people that the module is oriented to}

MODULE NAME:	Project
PRE-REQUISITES:	Introduction to Programming in 'C' and Basic Programming in 'C'
OBJECTIVE:	Apply all the concepts learned in the previous modules and enforcing group work.
TARGET AUDIENCE:	Under Graduates and Graduates

FORM NO.: CGF01.02V01

MODULE BREAKUP FORM

{The module breakup form describes how the course is divided by modules. Each modules is described specifying how many hours should be dedicated for theory, how many hours should be taken for laboratories how many hours should be invested by each module, the number of assignments, how may test will be performed, if there is a project or not, if there is a exposition or not and how many hour should be invested in each one.

For each module you have to specify the information that appears in the table header, at the end of the table you have a row that resumes the result of all the modules per hours. }

COURSE NAME: Introduction to Programming and Computing

Modules	Theory Hrs.	Lab Hrs.	Total Hrs.	Assignment (No.)	Test (No.)	Home Assignment (No.)	Project	Seminar
Introduction to Programming in 'C'	24	16	40	2	5	4	-	-
Basic Programming using Java	24	18	42	2	5	4	-	-
Project	-	42	42	-	-	-	1	-
Total	48	76	124	4	10	8	1	-

FORM NO.: CGF01.03V01

MODULE EVALUATION FORM

{In this section you specify the process to evaluate the student. This section provides all the information about how many evaluations the course has, when the evaluations have to be performed, what is the percentage that represents in the final mark, etc. This information is grouped by modules so each module has its own table describing the distribution in the final mark}

COURSE NAME: **Introduction to Programming and Computing**

{The course name}

MODULE NAME: **Introduction to Programming in 'C'**

{The module name}

INTERNAL WEIGHTAGE OF ASSIGNMENTS

{This section describes how many assessments should be performed in the course and what its weight age is in the total mark. This table describes each type of assignment that has to be done in the course to achieve the mark. It provides information about how many assignments of each time should be done, that is its weight age and the total weight age grouping the task of the same type.

This table has to be done for each module in the course.}

ASSESSMENTS	NO. OF ASSESSMENTS	WEIGHTAGE	TOTAL WEIGHTAGE
Test	1	60%	60%
Lab Assignment	2	10%	20%
Home Assignment	4	2.5%	10%
Short Test	4	2.5%	10%
Project	-	-	-
Seminar	-	-	-
TOTAL	-	-	100%

FORM NO.: CGF01.04V01

SESSION DETAILS FORM

{This section describes the how the course is distributed in terms of session. Each session correspond to a chapter in the book. Each book chapter is divided in one theory session and one practice session. For example in the following table has session number and session objective. The session 1 correspond to the chapter one of the C books in the theory, and the session 4 correspond to the laboratory of the chapter 3. It means that some session will be dedicated for theory and other for practice. This section specifies the content that should be teach in each session. }

COURSE NAME: **Programming Techniques using 'C'**

{The name of the course}

MODULE NAME: **Introduction to Programming in 'C'**

{The module name}

{The table describing how the session has to be invested}

Session No.	Session Objective	Session No.	Session Objective	Session No.	Session Objective
1	Ch. 01 Prog. C	2	Ch. 02 Prog. C	3	Ch. 03 Prog. C
4	Lab 03 Prog. C	5	Ch. 04 Prog. C	6	Lab 04 Prog. C
7	Ch. 05 Prog. C	8	Lab 05 Prog. C	9	Ch. 06 Prog. C
10	Lab 06 Prog. C	11	Ch. 07 Prog. C	12	Ch. 07 Prog. C
13	Lab 07 Prog. C	14	Assignment 01	15	Ch. 08 Prog. C
16	Ch. 08 Prog. C	17	Lab 08 Prog. C	18	Ch. 09 Prog. C
19	Lab 09 Prog. C	20	Ch. 11 Prog. C	21	Lab 11 Prog. C
22	Assignment 02	23	Prog. in C Test	24	Ch. 01 Java
25	Lab 01 Java	26	Ch. 02 Java	27	Ch. 02 Java

28	Lab 02 Java	29	Ch. 03 Java	30	Lab 03 Java
31	Ch. 07 Java	32	Lab 07 Java	33	Ch. 08 Java
34	Ch. 08 Java	35	Lab 08 Java	36	Assignment 3
37	Ch. 05 Java	38	Lab 05 Java	39	Ch. 04 Java
40	Lab 04 Java	41	Ch. 06 Java	42	Ch. 06 Java
43	Lab 06 Java	44	Ch. 09 Java	45	Lab 09 Java
46	Assignment 4	47	Java Basic Test	48	Proposal
49	Documentation Start	50	-	51	-
52	Review Doc.	53	-	54	-
55	-	56	-	57	Milestone 1
58	-	59	-	60	-
61	-	62	Milestone 2	63	-
64	-	65	-	66	-
67	Milestone 3	68	Presentation		

FORM NO.: CGF01.05V01

SESSION BREAKUP

{The session breakup is the section where the session detail is described. For each session the objective and content is described. Each session has an objective and a content detail, this section specifies and describes each topic that has to be taught and what is the object chased in the session.}

Each module has a session set. For each session that belong to a module the objective and the content detail should be declare. Else, for each module the module objective is specified. First able the module objective should be describe and then each session with its own objective and content details}

COURSE NAME: Introduction to Programming and Computing 1

{The course name should be specified}

MODULE NAME: Introduction to Programming in 'C'

{The module name should be specified}

MODULE OBJECTIVE:

{At first in each module the module objective has to be specified}

To enable the student to understand the principles and basics concepts of structured programming, applying those concepts to C language.

SESSION 1 {Session number}

OBJECTIVE

{What is the objective chased by the session? What knowledge should be achieved with the session?}

Introduction to C Language

{Some references to the book}

(Chapter 1 given in the Programming in 'C' courseware)

{Content details. Each topic that should be discussed is describe in the content details}

- Introduction to Programming
 - Machine Language
 - Assembly Language
 - High Level Languages
- Characteristics of Programming
 - Linear Programming
 - Structured Programming
- History of C
- Building a C Program
 - C Program Structure
 - C Programming Style
 - Simple C Programs
- Compilation Process
 - Definition of Compilation.
 - Language Translators
 - Compiling a C Program
 - Types of C Compilers
- Types of Errors
 - Semantic Errors
 - Syntax Errors
 - Run Time Errors
- Error Detection Techniques
 - Detecting Compiler Error Messages
 - Detecting Linker Error Messages
 - Debugging Tools

MODULE NAME: Project

MODULE OBJECTIVE:

Apply all the concepts and techniques seen in the previous modules.

SESSION 48

OBJECTIVE **Create groups, they should organize and delegate roles and propose a project based on the guidelines.**

- Review the proposal; make the necessary changes in order that it fits the requirements.
 - Accept the proposal
- See the section **PROJECT CONDUCT DETAILS** for further reference

SESSION 49

OBJECTIVE **each group start the project documentation**

- Project definition
 - Project planning
- See the section **PROJECT CONDUCT DETAILS** for further reference

SESSION 52

OBJECTIVE **Review the documentation**

See the section **PROJECT CONDUCT DETAILS** for further reference

SESSION 57

OBJECTIVE **Review the first milestone**

SESSION 62

OBJECTIVE **Review the second milestone**

SESSION 67

OBJECTIVE **Review the third milestone**

SESSION 68

OBJECTIVE **Presentation of the project**

FORM NO.: CGF01.06V01

LAB ASSIGNMENT DETAILS

{Each assignment that is planned in the course is described in this section. All the assignment details are described in this section}

COURSE NAME: **Programming Techniques using 'C'**

{Course name}

MODULE NAME: **Introduction to Programming in 'C'**

{The module name where the assignment has to be done}

ASSIGNMENT: **Assignment 1**

{This part specified the number assignment. If there is more than one assignment each one should have a description like this. }

OBJETIVE: *{This part describes the objective that is pretended by the assignment. What knowledge should be achieved through the assignment?}*

That the student applies at least one of each control flow structures, with at least two different constructs been nested, and at least one function and/or procedure in a modular programming approach using C/C++.

MAXIMUM MARKS: *{What are the maximum marks that can be achieved by the student in the assignment?}*

100

SESSION NUMBER: *{the session number where the assignment is send to the students. For example the assignment is given in the session 14 and should be submitted by the students in the session 17.}*

14

EVALUATION CRITERIA: *{Describe the criteria to mark the assignment. For example in the following you can find that 30 % of the mark is about completeness, 30 % is about correctness and so on. The IG gives you a baseline to mark the assignment and tells you how to mark it.}*

Completeness	-	30
Correctness	-	30
Technical knowledge	-	20
Good programming practices	-	20

DOCUMENTATION: *{Tells you if documentation is necessary or not}*

No

{All the information is given for each assignment that is involved in the course. In the following example there are two assignments, below the assignment 1 was described and now the assignment two will be described.}

ASSIGNMENT: **Assignment 2**

OBJETIVE: That the student applies at least one data structures of some defined type, at least manage (read and write) one text and one binary file, and he/she must use dynamic memory using C/C++

MAXIMUM MARKS: 100

SESSION NUMBER: 22

EVALUATION CRITERIA:	Completeness	-	
30			
	Correctness	-	30
	Technical knowledge	-	20
	Good programming practices	-	20

DOCUMENTATION: No

FORM NO.: CGF01.07V01

HOME ASSIGNMENT DETAILS

{Sometimes is necessary that the students invest some time at home. Some home assignments are assigned and in this section all the information related to this assignment is described one set of information for each assignment}

COURSE NAME: *{The course name is specified}*

Programming Techniques using 'C'

MODULE NAME: *{the module name where the assignment is assigned}*

Introduction to Programming in 'C'

HOME ASSIGNMENT: *{the assignment name}*

Home Assignment 1

OBJETIVE: *{the objective that should be achieved through the assignment}*

Apply the concepts of Data types, variables, operators and arithmetic operations, I/O functions.

MAXIMUM MARKS: *{What is the maximum mark that can be achieved in the assignment?}*

100

INITIATED IN SESSION: *{which one is the session where the assignment is given to the students}*

06

SUBMITTED IN SESSION: *{Which one is the session where the assignment should be submitted?}*
08

EVALUATION CRITERIA: *{Describe the criteria to mark the assignment. For example in the following you can find that 30 % of the mark is about completeness, 30 % is about correctness and so on. The IG gives you a baseline to mark the assignment and tells you how to mark it.}*

Completeness	-	30
Correctness	-	30
Technical knowledge	-	20
Documentation	-	20

DOCUMENTATION: *{If documentation is needed or not.}*
No

{For each home assignment the information below should be specified}

HOME ASSIGNMENT: **Home Assignment 2**

OBJETIVE: That the student implements Control statements, looping constructs, single and two Dimensional arrays.

MAXIMUM MARKS: 100

INITIATED IN SESSION: 10

SUBMITTED IN SESSION: 12

EVALUATION CRITERIA:	Completeness	-	
30			
	Correctness	-	30
	Technical knowledge	-	20
	Documentation	-	20

DOCUMENTATION: No

FORM NO.: CGF01.08V01

SEMINAR CONDUCT DETAILS

{All the information that is related to seminars is described in this section}

COURSE NAME: *{The course name}*
**Introduction to Programming and
Computing 1**

MODULE NAME: *{the module name where the seminar is
conducted}*
Introduction to Programming in 'C'

MODULE NAME: *{the module name where the seminar is
conducted}*
Basic Programming using Java

MODULE NAME: *{The module name where the seminar is
conducted}*
Project

MAXIMUM MARKS: *{What is the maximum mark that can be
achieved in the seminar?}*
-

TOPICS TO BE ALLOTTED: *{What are the topics that should be discussed
in the seminar?}*
-

TIME FOR EACH STUDENT: *{What is the seminar duration? How much time does the student has to perform the seminar?}*

-

TOTAL MARKS PER STUDENT:*{What is the maximum mark that a student can achieve? If the seminar is made in teams what is the individual maximum mark}*

-

EVALUATION CRITERIA: *{What are the evaluation criteria to mark the seminar?}*

-

FORM NO.: CGF01.09V01

TEST CONDUCT DETAILS

COURSE NAME: *{course name}*
Introduction to Programming and Computing 1

MODULE NAME: *{the module where the test is performed}*
Introduction to Programming in 'C'

MODULE NAME: *{the module where the test is performed}*
Basic Programming using Java

MAXIMUM MARKS: *{What is the maximum mark that can be achieved in the test?}*
100

TOPICS FOR TEST: *{What are the topics that will be evaluated?}*
Entire module

DURATION OF TEST: *{What is the duration of test? How much time does the student can take to resolve the test?}*
1 ½ hrs

TEST BREAKUP: *{What is the test type? It can be objective or subjective. Objective is when you make direct question and you have direct/multi option answers. Subjective happens when you ask*

*to write about a topic or you ask for some
professional personal criteria}*

Objective - 100 %

SAMPLE TEST

MODULE: Introduction to Programming in 'C'

Instruction: Create an Excel sheet and put your answers according to the question, answer using the letter associated to the answer, don't put the sentence. Notice the example given by the trainer.

1. In which type of language is classified the C language
 - a. High level language
 - b. Low level language
 - c. Machine language
 - d. Expressions language
 - e. All are correct

2. It is a programming characteristic. Select one or more.
 - a. Simplicity
 - b. Clarity
 - c. Usability
 - d. Modularity
 - e. Efficiency

3. Which programming characteristic describe the following: The logical flow of the program must be clear so that it becomes easy for any other programmer to understand without much effort.
 - a. Simplicity
 - b. Efficiency
 - c. Clarity

- d. Usability
- e. None of the above.

4. This characteristic specify dividing program into areas of code or modules that perform specific tasks.

- a. Simplicity
- b. Efficiency
- c. Clarity
- d. Usability
- e. Modularity

MODULE NAME:

Basic Programming using Java

1. Are those Java programs which require browser to run
 - A. Applications
 - B. Threads
 - C. Applets
 - D. Standard Applications

2. Are those programs which do not require a browser to run.
 - A. Applications
 - B. Threads
 - C. Applets
 - D. None

3. How many primitive data types has java
 - A. 8
 - B. 10
 - C. 9
 - D. 7

4. Is the tag required by an HTML file in order to run applets
 - A. <body>
 - B. <applet>
 - C. <main>
 - D. <head>

5. In an application is the first function to be called
 - A. public
 - B. first
 - C. principal
 - D. main

6. Are the examples of the reference type data types.
 - A. Interfaces and abstract methods
 - B. Interfaces and objects
 - C. Classes and Interfaces
 - D. Classes and Object

FORM NO.: CGF01.10V01

PROJECT CONDUCT DETAILS

{In this section you have to describe all the information related with the project.}

COURSE NAME: *{the module name where the seminar is conducted}*

Introduction to Programming and Computing 1

MODULE NAME: *{the module name where the project is assigned}*

Project

NAME: *{the project name}*

Proposal

MAXIMUM MARKS: *{What is the maximum mark that can be achieved in the project?}*

100

OBJECTIVE: *{What is the objective that should be achieved through the project?}*

Evaluate the proposal according with the Mandatory and optional topics allowed as well as the application of all the concepts and techniques seen in the previous modules.

INITIATED IN SESSION NO.: *{what is the session when the project is assigned and defined?}*

48

SUBMITTED IN SESSION NO.: *{what is the session when the project should be submitted?}*

52

GROUP SIZE: *{if the project will be created in teams what is the number of members in the groups?}*

5

DOCUMENTATION EXPECTED: *{If the documentation is needed or not. If documentation is needed the details about it}*

Proposal

Project Descriptions

Contains a description of the project without the technical details of the implementation

Features

Contains the detailed description of each feature of the project without the technical details of the implementation

Mandatory Topics Selected

Contains the list of all the mandatory technical topics that are going to be use in the project implementation

Optional Topics Selected

Contains the list of the optional technical topics that are going to be use in the project implementation (Each group has to select at least two topics from the list provide below)

Technical Features

Contains a brief description of how the mandatory and optional topics are going to be used for the implementation of each project feature.

Project Definition

Technical Description

Contains a detailed description of how each feature of the project is going to be developed and how the integration of each feature is going to be accomplished

UML Class Diagram

Each group has to choose one Tool for made this diagram.

Class Dictionary

Contains the detailed description of each class involved in the Class Diagram.

Project Planning

Gant Diagram

Contains the distribution and description of the activities and resources during the period of time were the project is going to be developed.

Milestones Description

Contains the detailed description of the three milestone and the dead dates for each one

EVALUATION CRITERIA:

{What are the evaluation criteria that should be used to mark the project?}

Documentation

Completeness	-	20
Correctness	-	20
Presentation	-	10
Technical knowledge (VIVA)	-	50

PROPOSAL TOPICS *count on?}*

{what are the topics that is mandatory to

Mandatory

- Java2D
- AWT/Swing
- Event handling
- OOP
- Dynamic Memory Structures
- Serialization

Optional (Choose 2)

- Files
- Threading
- Applet
- Exception

NAME:	Milestone
MAXIMUM MARKS:	100
OBJECTIVE:	Evaluate the deliverables against the milestone description made by the students in the Documentation phase.
INITIATED IN SESSION NO.:	57, 62, and 68
SUBMITTED IN SESSION NO.:	57, 62, and 68
GROUP SIZE:	5
DOCUMENTATION EXPECTED:	None, except if they review some document.
EVALUATION CRITERIA:	Milestone

Completeness	-	20
Correctness	-	10
Functionality	-	10
Usability	-	10
Technical knowledge (VIVA)	-	50

FORM NO.: CGF01.11V01

SUGGESTED LIBRARY BOOKS

{Some bibliography is suggested to support the trainer}

COURSE NAME: Introduction to Programming and Computing 1

{The course name}

MODULE NAME: Introduction to Programming in 'C'

{The module name that can be supported by the following bibliography}

{A table with the bibliography details}

NAME OF THE BOOK	AUTHOR	PUBLICATION
Programming with C	Byron.S.Gotfried	
Programming in ANSI C	E Balagurusamy	
Let Us C	Yeshwant Kanitkar	

MODULE: Basic Programming using Java

NAME OF THE BOOK	AUTHOR	PUBLICATION
Java 2 Platform Unleashed	Jamie Jaworski	Techmedia SAMS
Core Java 1.2 Fundamentals	Cay S. Horstmann and Gary Cornell	Sun Microsystems Press

APÉNDICE C

CEF101: IT EDUCATION CENTRE OF EXCELLENCE – Student Registration Form / **Formulario para Registro del Estudiante**

The information that gives will be kept in a confidential way and only will be used for the purposes that you authorize including the training. / La información que se brinda será guardada de manera confidencial y será utilizada únicamente para usos que el solicitante autoriza incluyendo la capacitación.
Use CAPITAL letters to fill out this information and put an X in the check box that is applicable / Utilice letra mayúscula para llenar el formulario y ponga una X en las opciones en dónde sea aplicable.

PERSONAL DETAILS / INFORMACIÓN PERSONAL	
FIRST NAME / NOMBRE(S):	_____
LAST NAME / APELLIDO(S):	_____
ID / CARNÉ:	_____ E-MAIL: _____
DATE OF BIRTH / FECHA DE NACIMIENTO (DD-MMM-YY):	_____
GENDER / SEXO:	MALE/MASCULINO <input type="checkbox"/> FEMALE/FEMENINO <input type="checkbox"/>
PHONE NUMBER/NÚMERO DE TELÉFONO:	_____

CURRENT EMPLOYMENT STATUS / ESTADO ACTUAL DE EMPLEO		
<input type="checkbox"/> LOOKING FOR A JOB/BUSCANDO EMPLEO	<input type="checkbox"/> NOT EMPLOYED/SIN EMPLEO	<input type="checkbox"/> SELFEMPLOYED/POR SU CUENTA
<input type="checkbox"/> CONTRACTUAL JOB/POR CONTRATO	<input type="checkbox"/> PERMANENT JOB/PERMANENTE	<input type="checkbox"/> RETIRED/RETIRADO
NAME OF THE COMPANY OR ORGANISATION/COMPAÑIA U ORGANIZACION: _____		

ENGLISH LANGUAGE PROFICIENCY LEVEL / NIVEL DE DOMINIO DEL IDIOMA INGLÉS:							
EXPERT/EXPERTO	<input type="checkbox"/>	PROFICIENT/DOMINA	<input type="checkbox"/>	BEGINNER/PRINCIPIANTE	<input type="checkbox"/>	NONE/NINGUNO	<input type="checkbox"/>

EDUCATION DETAILS / DETALLES DE EDUCACIÓN	
<input type="checkbox"/> UNDER GRADUATE / NO GRADUADO:	_____
<input type="checkbox"/> GRADUATE / GRADUADO:	_____
<input type="checkbox"/> POST GRADUATE / MAESTRÍA:	_____
ANY OTHER (Please Specify) / ALGUN OTRO (Favor especificar): _____	

ESCUELA DE SISTEMAS COURSE INFORMATION (If applicable) / INFORMACIÓN DEL CURSO DE LA ESCUELA DE SISTEMAS (Si aplica)	
CODE / CÓDIGO:	_____
NAME / NOMBRE:	_____
SECTION / SECCIÓN:	_____ TEACHER'S NAME / PROFESOR: _____

SIGNATURE / FIRMA: _____

DATE / FECHA: _____



CEF1050A: IT EDUCATION CENTRE OF EXCELLENCE-ATTENDANCE AND MARKS RECORD

CENTRE :

MAXIMUM MARKS :

COURSE :

MODULE :

DATE :

ASSESSMENT TYPE :

S.NO.	ROLL NO.	STUDENT NAME	SIGNATURE on conduct	MARKS	SIGNATURE on marks distribution
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					

25				
----	--	--	--	--

Calculation of PI:

Pass %:

SIGNATURE :

**INVIGILATOR
DATE :**

**EVALUATOR
DATE:**

**CM
DATE:**

CEF1070A IT EDUCATION CENTRE OF EXCELLENCE - MONTHLY TECHNICAL TRAINER REPORTS

Name of Technical Trainer:

Month:

Centre Name :

1.Course Status:

SL. NO	Course Code	Course Start Date	Course End Date	Student Originally Enrolled	Direct Admission	Re - Admissions	Dropout	Course Completed	Current Strength	No. of Student Pass- Fail

2.Overflow and Feedback Status

S.No.	Course code	Session No. Beg. of the month	Total Hrs of Class Conducted	Student Feedback	Overflow Current Month (Hrs)	Cumulative Overflow	Reason for Overflow

3.Examination Status

S.No.	Course Code	Module	Assessment Type (Test, Tutorial, Practical)	Conducted on	Corrected on	Pass %	Marks slab						PI
							<50	>=50	>=60	>=70	>=80	>=90	

4.Dropout Details:

S.No.	Course Code	Module	Roll Number	Student Name	Dropout Date	Detailed Reasons

5. Skill Upgrade

6.Any other activities done during the month:

CEF1070B IT EDUCATION CENTRE OF EXCELLENCE - MONTHLY CENTRE PERFORMANCE REPORT

CENTRE :

MONTH :

1.Course Status

SL. NO	Course Code	Course Start Date	Student Originally Enrolled	Direct Admission	Re - Admissions	Dropout	Course Completed	Current Strength
TOTAL								

2.Overflow

S.NO.	Course code	Technical Trainer	Overflow for the month(hrs)	Cumulative overflow in hrs	Reasons / Action Plan

3. Feedback

S.No.	Course Code	Technical Trainer	Current month feedback	Grade Point Average (GPA)							
				Technical Trainer		Infrastructure		Course Content			
				Previous month	Current month	Previous month	Current month	Previous month	Current month		

Average % machine uptime in a month : _____

SIGNATURE OF CM :

DATE :

7. List of Staff Members with Responsibility

RESPONSIBILITY	NAME
CENTRE MANAGER	
TECHNICAL TRAINER	
TECHNICAL TRAINER	
OTHERS	

8. Skill Upgrade

TT Name	Module Upgraded	Certification Acquired (Brainbench etc.)

9. Other activities:

a) Done during the month:

B) Planned for next month

CEF1070C: IT EDUCATION CENTRE OF EXCELLENCE - CENTRE DASHBOARD

**CENTRE
NAME:** _____
LOCATION:

MONTH: _____

STUDENTS STATUS:	For The Month	Cumulative (YTD/CTD)
#New Admissions		
#Dropouts		
#Students Completed the Course		
#Students on Roll		

COURSE STATUS	For the Month	Cumulative (YTD/CTD)
# Courses Launched		
#Courses Completed		
#Courses Running		
Overflow %age		

EXAMINATION STATUS	For the Month	Cumulative (YTD/CTD)
Pass %age		
Performance Indicator		

CERTIFICATION	For the Month	Cumulative (YTD/CTD)
# Eligible students(a)		
# Participation Certificate Issued		
# Proficiency Certificate Issued		

FEEDBACK	For the Month	Cumulative (YTD/CTD)
Technical Trainer		
Infrastructure		
Course Content		
Overall		

OTHER ACTIVITIES		

APÉNDICE D

Educating the new Information Technology Professional in Guatemala

A Case Study on India- Guatemala IT Education Centre of Excellence

M. Panda, Centre Manager (July 2006-July2008), update C. Paniagua, G. Ramírez (July 2008-December 2008)

Introduction

As part of an initiative to enhance regional cooperation and support to the Central American countries, and to transform education and bridge the digital gap with other technologically advanced countries, the Government of India, announced at the INDO-SICA meeting of Foreign Ministers in Honduras in February 2005, a project for setting up IT Educational Centres in SICA member countries. The two countries where the IT Centres were first set up were Panama and Guatemala in July 2006.

History

Through the great effort of H.E.Mrs. Primrose Sharma, Ambassador of India to Panama and also accredited to Guatemala, the project was gratefully accepted by the Government of Guatemala, and the project agreement is the result between Guatemala, the largest economy of Central America, and India, one of the world's dominant IT players. The Guatemala Government appointed CONCYT (Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología) to do the ground work of selecting the most appropriate location for the IT Centre. Mr. Hector Centeno, Director of CONCYT appointed Mr. Hugo Romeo Masaya in charge of the project. Several universities were taken into consideration, but USAC

(Universidad de San Carlos de Guatemala) was the one chosen, because it is the largest in the country and it is a highly reputed National State University. It is the fourth oldest University of America. It is located in the capital city of Guatemala, in the beautiful country of Guatemala, and was established as a multi-faceted multi-faculty educational institution with teaching and research departments. USAC offers both graduate and undergraduate level programs, also in the field of Information Technology and Computer Sciences. During the last decade, due to advanced technological changes in Information Technology, there has been a rapid increase in the students' enrolment at the undergraduate level. Statistics indicate that about 1,000 new undergraduate students enrol every year.

The Government of India authorized TCS (Tata Consultancy Services) of India, to implement the IT Education CoE.

Tata Consultancy Services is an IT services, business solutions and outsourcing organization that delivers real results to global businesses, ensuring a level of certainty no other firm can match. TCS offers a consulting-led, integrated portfolio of IT and IT-enabled services delivered through its unique Global Network Delivery Model, recognized as the benchmark of excellence in software development.

A part of the Tata Group, India's largest industrial conglomerate, TCS has over 100,000 of the world's best trained IT consultants in 47 countries. The Company generated consolidated revenues of US \$4.3 billion for fiscal year ended 31 March, 2007 and is listed on the National Stock Exchange and Bombay Stock Exchange in India. For more information, visit at www.tcs.com.

Once the location was established, the Dean of Engineering of USAC, Mr. Murphy Paiz, was most keen to have the Centre in his premises and offered whatever space necessary. Ing. Luis Vettorazzi, a USAC official and Ing. Jorge Armin Mazariegos were commissioned by the Dean to be the liason with TCS. Mr. Jagtar Singh, General Manager and Project Head from TCS, arrived to

establish and implement the project. 58 Computers and equipment were donated by the Government of India for the Centre, and technicians from TCS were sent to implement the network infrastructure and set up the Centre. TCS sent 3 trainers for two years, Mr. Mrutunjaya Panda, the Centre Manager, and Mr. Aashish Bajaj and Mrs. Bimal Jeet Kaur (who was a year later replaced by Mr. Vikash Vardhan) to teach and train, and TCS compromised with the Government of India for a “smooth and successful implementation and execution of the project for 2 years.”

The Centre, which is located at USAC T3 building, was inaugurated by the President of Guatemala, H.E.Mr. Oscar Berger Perdomo and the Vice-President, H.E.Mr. Eduardo Stein, in presence of the then Ambassador of India to Guatemala, H.E. Mr. Ashok Tomar, on September 28, 2006.

On July 2008, the centre started working by the initiative of a Systems School student's team. They take care of the academic and administrative part, continuing all the good practices and exploring and customizing the existing ones to fit the needs of the university. This team started transferring the methodology of the IT CoE to the System School, and researching in order to find the best practices that would fit the teaching style for IT concepts needed by the System School.

Project Context

As a part of the cooperation and donation initiated by the Government of India to the Guatemala Government, to transform education through the integration of technology, USAC now has a fully equipped Information Technology Centre of Excellence (IT CoE), to transform digital gap into digital opportunities. India-Guatemala ITCoE is providing a real time learning environment to the people of Guatemala, from different sectors of education, companies and government. It facilitates the development of specialized skills

among professors, students, IT professionals, etc. in the fields of Information and Communication Technology (ICT)

Almost 1 million students from USAC and other universities, and from the whole country of Guatemala, now have access to a fully equipped Information Technology Centre, allowing them an ideal learning environment and helping them fully to integrate information technology into their daily study and lives. Real-time access to a wealth of advanced educational resources leads to much anticipated results, as increasing student productivity, knowledge sharing and collaborative work is being offered. USAC as an entity has a social and cultural responsibility that persuaded the University to restructure the IT undergraduate level programs.

IT CoE has provided new heights to the dying Administrative and Learning Infrastructure of USAC and Guatemala professionals can now adopt a new learning methodology to acquire high end technical and administrative skills. It has provided the much needed boost that USAC needed to restructure the existing undergraduate level courses.

Due to the high impact and new vision IT CoE has provided, a Master Degree program was launched in March 2007. Currently 27 Master Degree Students, who are professors of USAC and professionals of reputed IT Companies, are receiving the high-end training from Indian and Guatemala professors. Undergraduates are self-motivated to upgrade and learn existing and advanced technologies. 1000 undergraduate students with beginner and proficient English language have enrolled and are receiving the high end technical training from the IT experts at ITCoE.

Objectives

The ITCoE sole purpose is to build the human capacity for developing Information Technology in all sectors: Education, Government, Industry, Private

Enterprise, etc. To help in the development of specialized skills that lead to growth and use of Information Technology, in the economy and Government of Guatemala. In addition ITCoE aims at providing appropriate skills and knowledge for the Guatemala community to become assets to themselves, their family, their community, their nation and the world.

The course curriculum provided by ITCoE covers almost all the spheres of the IT education. The courses provided targets the novice to an expert IT industry professional on all of the technical areas of IT, like programming, administration, networking, and other highly technical areas.

Benefits

1. Being a University Campus provides an excellent environment, where students can take advantage of the ITCoE at its best level.
2. Being a National and reputed University of Guatemala, it provides one of the best infrastructures in this region in terms of Internet facilities, Campus wide network and Manpower resources.
3. English is regarded as the official language for communication, and to be a world renowned and recognised English IT professional is of relevance as a Global IT professional.
4. English has been preferred over Spanish, which results in positive effects both in administrative and student community, and has been received with overwhelming response among students, professors and USAC officials. They are accepting this with enthusiasm and willingness to accept the challenge.
5. 1000 students with beginner and proficient English have enrolled and receive high end technical training from ITCoE.
6. Utilization of ITCoE facilities has achieved a significant and remarkable growth. Statistics show that in December 2006 the utilization of the Centre was 29% (6.57 hours per day), while average utilization in November 2008 amounts to 96% (10 hours per day), and the average usage was of a 60% (10 hours per day).
7. Has provided a new and innovative learning environment for professors and students of USAC, acting as a great knowledge sharing for them.

8. Master Degree Program for the welfare of the students was initiated in March 2007, with English as the mode of delivery.
- In order to provide flexibility for the students, a curriculum has been specifically designed to incorporate the 28 courses provided by the ITCoE to the USAC Semesters, so that students can receive these courses as an alternative to their USAC Semester courses, with hands on experience under the guidance of industry experts. Also in the last semester 2008 some of those courses were converted into Faculty certified courses.
9. More than 1,000 students enrolled have successfully completed the courses.
10. There has been:
 - ✓ Enthusiasm to learn new and advanced methodologies
 - ✓ Team work effort for sharing of knowledge and experience
 - ✓ Focus on conceptual understanding
 - ✓ Hands on experience on the industry products
 - ✓ Training delivery by industry experts
11. A comprehensive suite of Certificate/Diploma programs ranging from short term, introductory to intermediate to advanced specialized courses will be offered. The courses are mapped to leading vendor certification exams from Oracle, Sun, Microsoft, etc.

Teaching Methodology

TCS has a strong presence and experience in the Learning and Education industry, together with Tata Infotech Ltd., another member of the TATA Consortium Group, which has recently merged with TCS and brings with it an excellent record in the Learning and Education industry.

Training, being a specialized function, needs expertise in understanding and estimating training needs, selection of proper method of delivery, infrastructure support before, during and after the course to ensure training effectiveness and proper learning environment for the participants.

In order to learn computer technology, a fully equipped laboratory infrastructure is required, unlike the one at USAC Systems Methodology, where

100 students are sitting in a theory class. The ITCoE acted as a revelation to the dying systems of computer technology learning at USAC, by providing a new and innovative online methodology of learning with hands on experienced programs in the products like Oracle, Linux and Microsoft with IT experts as trainers.

The centre claims to have one of the best infrastructures in this region in terms of computer systems, internet facilities, campus wide network and manpower resource.

IT CoE methodology includes three phases:

- ❖ **Pre Training Phase:** This Phases includes collecting the Requirements and assessing the current knowledge level of the audiences and providing the appropriate guidance regarding the Courses that a fits to the students
- ❖ **Training Phase:** This phase includes the availability of an IT Expert according to the Requirements and Ensuring a single point interface for any improvement, queries and feedbacks during the Training
- ❖ **Post Training Phase:** This phase includes assuring satisfied training with excellent feedbacks and incorporating the feedbacks of the audience to deliver the best training in the industry

Teaching Style

At CoE, Classes are conducted by following a 3 Tier approach:

- ❖ I Do - Trainer teaches students
- ❖ We Do - Trainer & Students exchange knowledge
- ❖ You Do - Students practice what they learn

Additionally, TCS professionals at CoE uses the unique three C's Approach:

- ❖ They teach **Concepts** to help build a strong foundation.
- ❖ They assign exercises and practices designed in a manner that participants are most likely to **Commit Mistakes**
- ❖ Students rectify mistakes by themselves which **Cements** the Learning

This type of teaching transforms the sessions from being static to **dynamic**, where the student is not just a viewer but he/she is a participant and teacher. IT CoE develops in students the importance of self-study, and teaches them how learn to learn. The focus is made in the improvement of three aspects:

- **Searching information**
- **Analyze the information**
- **Evaluate the information**

IT CoE explores the possibilities and great advantages of students working in **open projects**. It is an exercise where the student can explore a multi-disciplinary approach of solving problems; they are guided by a trainer while they look for a problem and try to give a solution to it through software. This approach allows them to develop team skills, collaboration, communication, experimentation, critical expression and learn how to identify and solve problems.

Areas of Improvement

The following are the key areas identified for potential improvement:

1. Accelerate the adoption of the new training methodology across the USAC education system
2. Improve the experience of learning through real time access to a wealth of new improved information sources and advanced educational resources, tools and services.
3. Adopt English as a language for the mode of training delivery
4. Provide adequate motivation and encouragement to the USAC system for the use of the English language.
5. Establish a USAC support unit to cover running expenses of ITCoE, like printing, stationary, etc.
6. Need to expand the ITCoE with more labs and computers, due to the high demand from the students, which the actual ITCoE cannot absorb.

7. A 30kva UPS provided by Government of India and installed by TCS has not yet been operational as technical person needs to start it.
8. To extend certificates/diploma to the students who have successfully completed the courses, is still a dilemma because of the inefficient response from the USAC System.
9. Additionally to the abovementioned points, we recognized the importance of initiating knowledge transfer training by identifying the pool of students/professionals with the potential of becoming the perfect trainer/mentor to shoulder the responsibility of efficient running of the IT centre after the actual management is over.

Drawbacks

At the time of this report we have found the following negative aspects within the implementation of the ITCoE that may affect negatively the continuity of the project in the future:

- ❖ Inactive participation of the two major bodies CONCYT and the Government of Guatemala representatives involved in the project.
- ❖ Cost management of the ITCoE acts as a major constraint due to the absence of any monetary system to manage the Centre, which in turn hinders the growth of the Centre as an independent financial body to manage the recurring cost of the Centre. Students are taking the ITCoE courses 100% free of cost, they do not pay any fees.
- ❖ English as the mode of delivery or teaching does not provide the non English speaking student an opportunity to receive the IT courses.
- ❖ Timing conflicts between the ITCoE schedule and USAC schedule, prohibits the students from enrolling in IT Centre courses in many cases.
- ❖ Lack of adequate weight-age (certificates or diplomas) given to the IT courses as compared to USAC courses, results in students dropping the courses.
- ❖ Clash between ITCoE course schedules and submission of Projects and Exams of the USAC students, leads to large number of drop outs.

- ❖ Though the curriculum, that has been designed for the benefit of the students, enables them to receive ITCoE courses as an alternative to the USAC semester courses, the following issues exist:
 - a) The students are unaware of the curriculum
 - b) The curriculum is not adopted/incorporated well into the USAC system.
 - c) The students do not get the deserved weight-age (certificate or diploma) from USAC Examination System, after successfully completing the IT Centre courses and does not motivate students to take the IT courses.

Conclusion

In this paper we presented the details of a project named the IT Centre of Excellence, whose sole purpose is to build the human capacity for developing Information Technology among different sectors in Guatemala, and to capacitate persons who in time will capacitate others, for the continuity of the project and other IT Centres. The evidence collected at the time of this writing suggests that this initiative is helping in the development of specialized skills that could lead to growth and use of Information Technology in various sectors of the economy and governance of Guatemala.

Also it is noted that there are several short-term key areas of improvement that need to be considered in order to heighten the full potential of the stated initiative before its ending in July 2008.

Finally, from the long run perspective, some drawbacks have been identified as external factors, that may have a negative effect on the continuity of the project and the persistence of its original spirit.

Acknowledgements

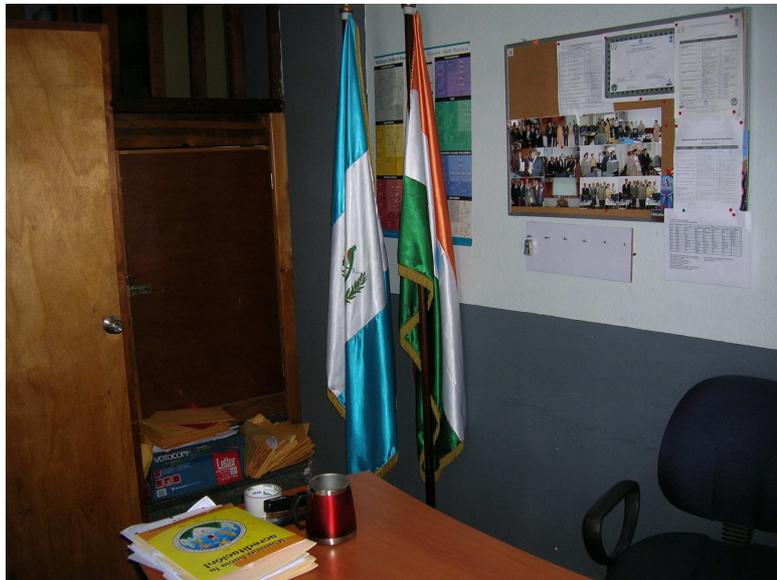
We would like to thank all, who have contributed in one way or another in the planning, establishing, and execution of this project. To name a few: firstly H.E.Mrs. Primrose Sharma, Ambassador of India to Panama and Guatemala, whose great enthusiasm and effort made the project to be accepted by the Government of Guatemala, H.E. Mr. Ashok Tomar, Ambassador of India to Panama and Guatemala, who continued the support, together with Mr. B.Rajagopalan of the same Indian mission, Mrs. Verena Rasch, Consul-ad-Honorem of India in Guatemala, Ing. Murphy Paiz, Dean of Engineering, Ing. Luis Vettorazzi, USAC official, Ing. Jorge Armin Mazariegos, Coordinator IT Master Program USAC coordinator, Ing Marlon Antonio Perez Turk, Director of the School of Systems USAC, Mr. Hugo Romeo Masaya of CONCYT, Mr. Mruntunjaya Panda, Centre Manager for the IT CoE and his 3 other trainers: Mrs. Bimal Jeet Kaur, Mr. Aashish Bajaj and Mr. Vikash Vardhan from TCS India for executing, managing and imparting training at IT CoE. We also thank Mr. Jagtar Singh, General Manager and Project Head from TCS, for his valuable involvement in establishing and implementing this Project. The System School Students Team that continued the project and kept it alive.

APÉNDICE E

FOTOGRAFÍAS DEL IT CoE



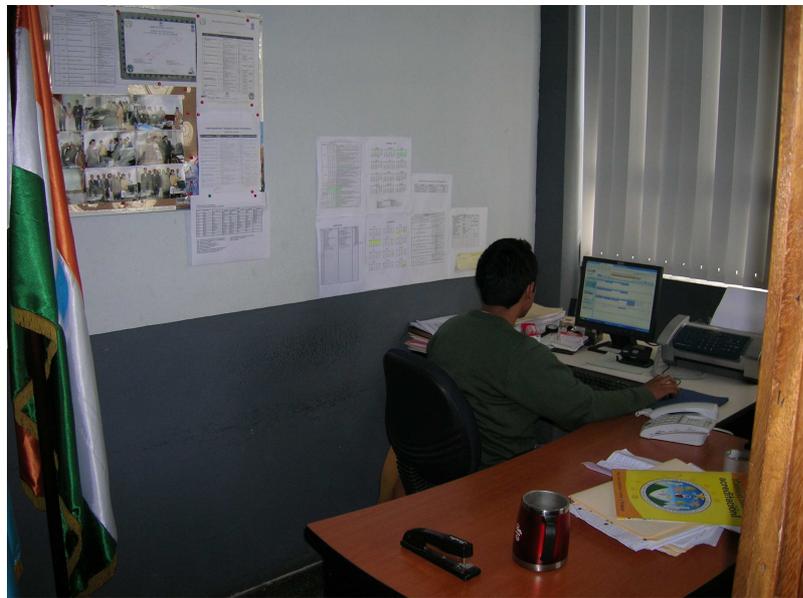
Centro Tecnológico de la India (IT CoE). 4to Nivel T3



Oficina IT CoE



Oficina IT CoE



Oficina IT CoE



Atención al estudiante (Trainer's Room)



Atención al estudiante (Trainer's Room)



Atención al estudiante (Trainer's Room)



Atención al estudiante (Trainer's Room)



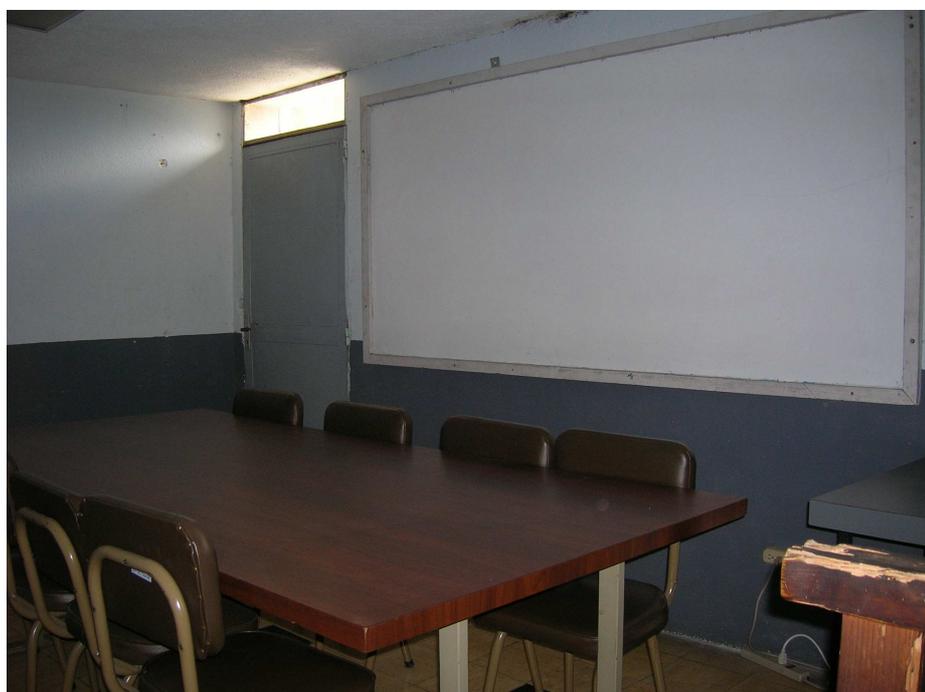
Área de servidores



Área de servidores



Sala de conferencias.



Sala de conferencias.



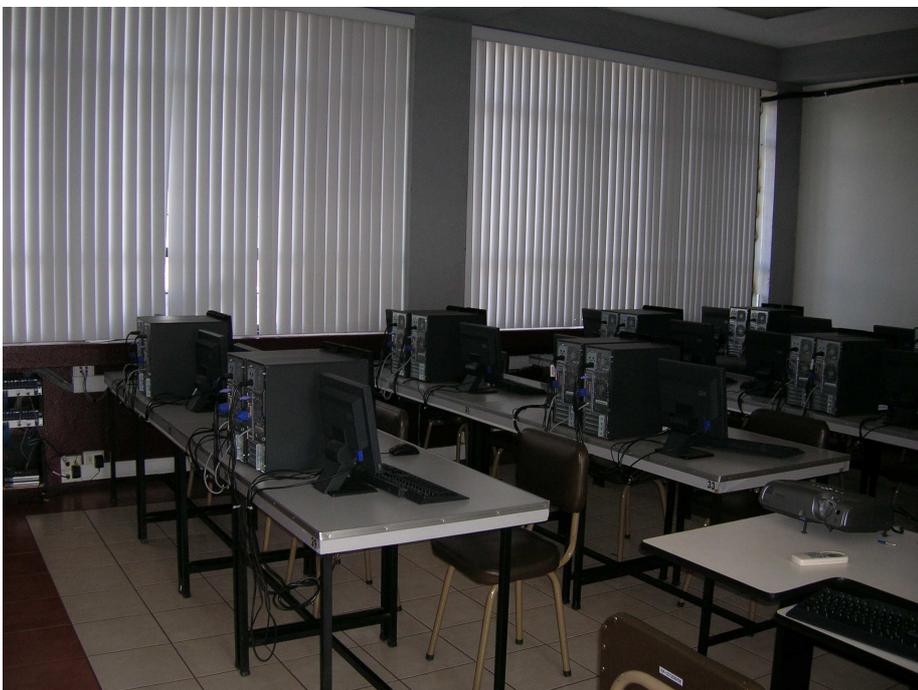
Laboratorio 1 y 2 IT CoE 4to. Nivel T3



Laboratorio 1 y 2 IT CoE. 4to. Nivel T3



Laboratorio 1. IT CoE (Vista lateral)



Laboratorio 1. IT CoE (Vista lateral)



Laboratorio 1. IT CoE (Vista trasera)



Laboratorio 2. IT CoE (Vista lateral)



Laboratorio 2.IT CoE (Vista lateral)



Laboratorio 2. IT CoE (Vista trasera)