

**Universidad de las Ciencias Informáticas**  
**Facultad 6**



**Título:** Propuesta de implementación del área de proceso  
Capacitación de la Organización de CMMI para los  
Proyectos productivos de la Facultad 6.

Trabajo de Diploma para optar por el título de  
Ingeniero en Ciencias Informáticas.

**Autores:**

David Natanael Bravo Trujillo.

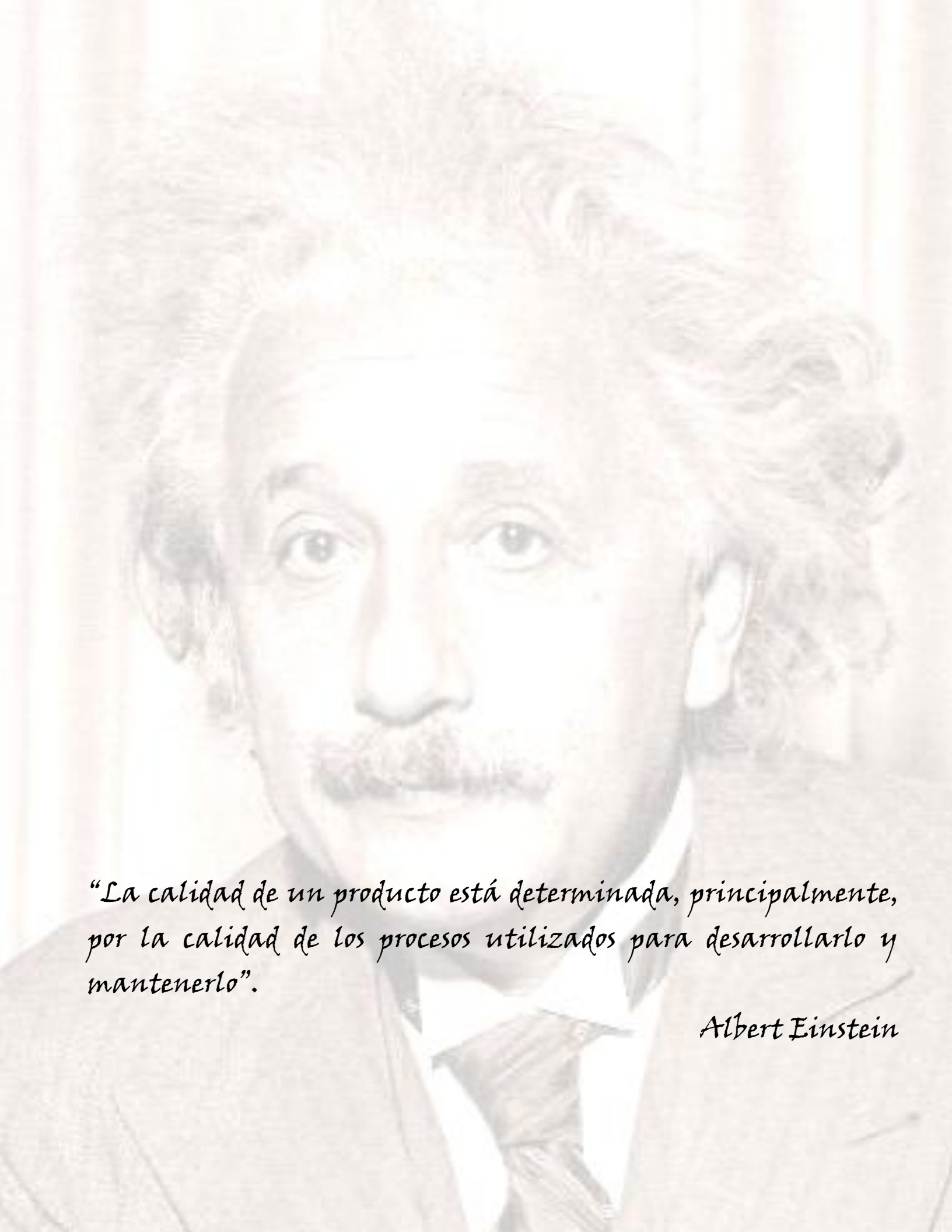
Yemma Fernández Valiente.

**Tutores:**

Ing. Delvis Echeverría Pérez.

Ing. Yunior Mesa Reyes.

Ciudad de La Habana, junio 2010



*“La calidad de un producto está determinada, principalmente, por la calidad de los procesos utilizados para desarrollarlo y mantenerlo”.*

*Albert Einstein*

# DECLARACIÓN DE AUTORÍA

---

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

**Yemma Fernández Valiente**

\_\_\_\_\_  
Firma del Autor

**Delvis Echeverría Pérez**

\_\_\_\_\_  
Firma del Tutor

**David N. Bravo Trujillo**

\_\_\_\_\_  
Firma del Autor

**Yunior Mesa Reyes**

\_\_\_\_\_  
Firma del Tutor

Tutor: **Delvis Echeverria**, graduado de Ingeniería en Ciencias Informáticas, en el curso 2006-2007 en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Su tesis de grado estuvo relacionada con la definición de los procesos de pruebas en el Laboratorio de Calidad. Participó como ponente en el evento internacional JIISIC 2008 celebrado en Ecuador, con un trabajo relacionado con pruebas de software; se desarrollo en el 2007 como Sub-gerente del Proyecto MINPPAL de la UCI. Participó en la 7ma semana de tecnología (FORDES) y presenta dos publicaciones, una nacional y otra internacional. Actualmente desempeña el rol de Especialista de Calidad del Departamento de Pruebas de Calisoft. Profesor Instructor de Práctica Profesional II.

e-mail: [decheverria@uci.cu](mailto:decheverria@uci.cu)

Tutor: **Yunior Mesa Reyes**, ingeniero en Ciencias de la Informática, tercera graduación de la Universidad de las Ciencias Informáticas. Líder del Grupo de Trabajo "Comunidad" del Departamento de Postgre-SQL Empresarial del Centro de Tecnologías y Gestión de Datos (DATEC). Webmaster del portal de la Comunidad Técnica Cubana de Postgre-SQL.

e-mail: [ymreyes@uci.cu](mailto:ymreyes@uci.cu)

*Agradezco:*

*A mi mami querida por ser mis ojos y mi guía en la vida y brindarme tanto apoyo y amor incondicional.*

*A mi papi, que aunque no esté presente, sé que está pensando en mí.*

*A mis hermanos y a mi cuñada por dedicarme un pedacito de sus corazones.*

*A mis tutores Delvis y Yunior que siempre estuvieron presentes en todo momento.*

*A mi dúo de tesis por ser un excelente compañero y capaz de tolerarme.*

*A Maibel, Tecky, Lili y Marlies que más que amigas, son mis hermanitas y las quiero mucho.*

*Al resto de la niñas del 76106, por dejarme ser parte de sus alegrías y tristezas y de forma general a todas aquellas personas que han formado parte de mi vida durante estos cinco años.*

*A mi novio Richel por convertirse en mi lindo tesoro, gracias por iluminar mi vida, por creer en mis palabras y sentimientos, por quererme y lograr que yo te quiera.*

*Yemma Fernández Valiente*

*Agradezco:*

*A Jany, por ser esa personita que me ha robado el corazón y por mostrarme la vida desde otra perspectiva, sin miedo a poder querer sin límites.*

*A mi hermana, por pensar que soy ejemplo para ella, lo cual me ha llevado a esforzarme cada vez más para no defraudarla.*

*A mi hermano, por enseñarme que un hombre no se mide por las veces que se cae, sino por las que se levanta.*

*A mis abuelos Zoe y Cinencio, por ver en mí un girasol.*

*A mis tíos: Beatriz, Jorge, Yolanda y Viguera por confiar en mí y ser mis otros padres.*

*A José Ángel y Odalis, por dejarme entrar en su casa y en sus corazones.*

*A mis primos, los que están aquí y a los que nos separan más de 90 millas, por tener reservado un pedazo de sus corazones para este flaco.*

*A mis tutores, en especial a Delvis, por no rendirse nunca.*

*A mi dúo de tesis, por todo el trabajo que hemos pasado juntos para la realización de este trabajo de diploma.*

*A Juan Carlos, por las discusiones interminables de beisbol y por estar ahí cuando de verdad hacía falta.*

*A todos aquellos que no pudieron verme graduarme por la injusta ley de la vida:*

*A mi tío Moisés, por ser el culpable de que tenga este segundo nombre tan enredado.*

*A mi tío Daniel, por ayudarme a entrar a la mejor escuela del mundo (la Lenin).*

*A mis abuelos Graciano y Berta, por enseñarle a mi papá como se cría un hijo.*

*David Natanael Bravo Trujillo*

*Dedico este trabajo:*

*Exclusivamente a mi mamá y a mi papá porque son lo más grande que tengo en el mundo, esas dos personitas que aunque les dolió verme alejada de sus vidas por cinco largos años no dudaron en apoyarme y alentarme a ser una mejor persona. Amores de mi vida, siempre fueron y serán mi motor impulsor para seguir adelante. Hoy tengo que agradecerles a ambos por haberme enseñado a vivir y no privarme del amor de un verdadero hogar. Gracias por haber confiado en mí, por dejar construir mi futuro a pesar de los errores, por consentirme y dejarme ser la niña que hoy formaron en mujer.*

*Yemma Fernández Valiente*

*Les dedico este trabajo de diploma a esas dos personas que han dedicado su vida entera a enseñarme a caminar por el camino empedrado de la vida y a lograr que este momento llegara:*

*A mi madre, esa que me sigue y me seguirá llevando el vaso con leche por las mañanas a la cama y que me despierta con ese beso que es inigualable, por enseñarme que la vida está llena de sueños, y que estamos aquí para realizarlos, sin importar el sacrificio que lleve consigo.*

*A mi padre, por forjar en mí este carácter. Por demostrarme que no importa cuánto tiempo de vida te digan los médicos que te quedan sino que lo que hay que tener siempre presente son las ganas que le pones a la vida. Por enseñarme a vivir sin miedo.*

*David Natanael Bravo Trujillo*

La Universidad de la Ciencias Informáticas (UCI), es un centro de producción de software. Dentro de ella se encuentra la Facultad 6, la cual tiene como objetivo elevar y controlar la calidad de los procesos y los productos que se desarrollan en la misma. Para ello se hace preciso elevar la capacitación de sus miembros en pos de lograr un personal más calificado para desempeñar su labor.

Dicha propuesta se enmarca en el área de proceso “Capacitación de la Organización” (OT) del modelo de calidad: Modelo de la Madurez y de la Capacidad Integrada (CMMI).

Se ha escogido este, porque la UCI cuenta con un personal capacitado para dicha tarea y es uno de los más avanzados en cuanto a calidad.

CMMI cuenta con dos representaciones: la continua y la escalonada, la propuesta consiste en la representación continua, desarrollando el modelo hasta el nivel 3.

Se profundizó en OT porque cumple con las expectativas de mantener la calidad de los productos y procesos en la facultad.

**PALABRAS CLAVES:** Capacitación, CMMI, OT.



<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....</b>	<b>5</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1 Estado del arte .....</b>	<b>5</b>
1.1.1 ¿Qué es un modelo de mejora de procesos?.....	6
1.1.2 Modelos de evaluación para la mejora de procesos.....	13
<b>1.2 ¿Por qué aplicar CMMI? .....</b>	<b>14</b>
1.2.1 Áreas de procesos de CMMI.....	17
<b>1.3 ¿Por qué implementar OT?.....</b>	<b>23</b>
<b>Conclusiones parciales: .....</b>	<b>24</b>
<b>CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO .....</b>	<b>25</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>25</b>
<b>2.1 Área de proceso Capacitación de la Organización .....</b>	<b>25</b>
2.1.1 Descripción de Metas y Prácticas Específicas y Sub Prácticas del área de Capacitación de la Organización.....	28
<b>2.2 Guía de soporte.....</b>	<b>32</b>
2.2.1 Análisis de la Valoración .....	32
2.2.2 Necesidades de Entrenamiento .....	33
2.2.3 Compromisos de Entrenamiento.....	33
2.2.4 Necesidades de Entrenamiento de los Proyectos y los Grupos de Soporte .....	33
2.2.5 Plan Táctico de Entrenamiento Organizacional.....	34
2.2.6 Materiales de Entrenamiento y Artefactos de Soporte.....	34
2.2.7 Cursos de Entrenamiento.....	35
2.2.8 Registros y Actualizaciones de los Entrenamientos .....	35
2.2.9 Efectividad del Entrenamiento.....	35
<b>Conclusiones parciales: .....</b>	<b>36</b>
<b>CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.....</b>	<b>37</b>

<b>Introducción</b> .....	37
<b>3.1 Grupo de Calidad de la Facultad 6</b> .....	37
<b>3.2 Aplicación de la guía de soporte</b> .....	37
3.2.1 Aplicación del artefacto Análisis de la Valoración.....	38
3.2.2 Aplicación del artefacto Necesidades de Entrenamiento .....	41
3.2.3 Aplicación del artefacto Compromisos de Entrenamiento.....	42
3.2.4 Aplicación del artefacto Entrenamiento de los Proyectos y los Grupos de Soporte .....	43
3.2.5 Aplicación del artefacto Plan Táctico de Entrenamiento Organizacional .....	45
3.2.6 Aplicación del artefacto Materiales de Entrenamiento y Artefactos de Soporte .....	46
3.2.7 Aplicación del artefacto Cursos de Entrenamiento .....	47
3.2.8 Aplicación del artefacto Registros y Actualizaciones de los Entrenamientos .....	48
3.2.9 Aplicación del artefacto Efectividad del Entrenamiento .....	49
<b>Conclusiones parciales:</b> .....	51
<b>CONCLUSIONES GENERALES</b> .....	52
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	53
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	54
<b>ANEXOS</b> .....	56
Anexo 1.....	56
Anexo 2.....	57
Anexo 3.....	58
Anexo 4.....	59
Anexo 5.....	60
Anexo 6.....	62
Anexo 7.....	64
Anexo 9.....	66
<b>GLOSARIO</b> .....	69

Tabla 1: Áreas de Procesos.....	18
Tabla 2: Control de Cambios.....	38
Tabla 3: Habilidades desglosadas por roles.....	40
Tabla 4: Necesidades desglosadas por roles.....	42
Tabla 5: Responsables. ....	43
Tabla 6: Soluciones a las necesidades. ....	45
Tabla 7: Clasificación de las necesidades.....	45
Tabla 8: Cronograma.....	46
Tabla 9: Materiales de Entrenamiento.....	47
Tabla 10: Personal interno. ....	47
Tabla 11: Personal en entrenamiento. ....	48
Tabla 12: Inspectores.....	48
Tabla 13: Historial de entrenamiento.....	49
Tabla 14: Encuesta sobre efectividad del entrenamiento. ....	50
Tabla 15: Exámenes. ....	51

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día para toda empresa los recursos humanos son una parte esencial para su buen funcionamiento, ya que el personal de una organización es uno de los recursos más importantes, por medio de ellos se puede alcanzar los objetivos establecidos y también se puede llegar a un mejor desarrollo de la empresa para alcanzar un alto nivel de competitividad. El valor de una empresa lo determina su personal, en el contexto de profundos cambios tecnológicos y de organización, el futuro de la economía y del mercado laboral dependerá en gran medida de la capacidad de innovación y de la calidad de los servicios o productos que se generen. Esto conduce a la consideración del factor humano como un recurso esencial, y plantea la necesidad de un cambio cualitativo del papel, los contenidos y la metodología de la formación y la capacitación. La formación es un componente esencial de los sistemas de trabajo de alto rendimiento, porque estos sistemas se basan en las habilidades y capacidades de los empleados de primera fila para identificar y resolver problemas, para iniciar cambios en los métodos de trabajo y para aceptar la responsabilidad de producir con calidad.

La Industria del Software a nivel mundial se desarrolla a un ritmo acelerado, los costos de los proyectos son superiores a los estimados y la duración de proyectos también; lo que causa la insatisfacción de expectativas de los clientes en torno al producto. Esta situación se debe, en la mayoría de los casos, a la no aplicación de técnicas de Ingeniería y Gestión de Software, procesos inadecuados en el desarrollo del producto y sobre todo a la ausencia de modelos de calidad y a la insuficiente formación de los recursos humanos dentro del proceso de capacitación de las organizaciones.

Para la mejora de procesos en el desarrollo del software, en el mundo existen varios modelos y estándares los cuales proponen buenas prácticas para el ciclo de vida del software, enfocado en los procesos de gestión y desarrollo de proyectos. Hay que tener en cuenta que los modelos de calidad te dicen QUÉ hacer, no CÓMO hacer, ya que esto depende de la metodología usada y los objetivos del negocio. Algunos de estos modelos existentes y que serán objeto de estudio en capítulos posteriores son: Moprosoft, SPICE, PeopleCMM y CMMI (Modelo de Madurez y Capacidad Integrada), siendo este último el más usado debido a su agilidad para la mejora y evaluación de procesos.

Este modelo cuenta con 22 áreas de proceso que proporcionan un conjunto de prácticas con el objetivo de evaluar productos, servicios y proceso, dentro de estas se encuentra el área de proceso de Capacitación de la Organización (OT). El propósito de esta área es, justamente, proveer los conocimientos y habilidades necesarias para que el personal pueda desempeñar sus roles eficaz y eficientemente, y así

facilitar el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización y las necesidades tácticas de los proyectos y áreas de soporte.

CMMI se realiza de dos formas, escalonada y continua. La representación continua se focaliza en la mejora de un proceso o un conjunto de ellos relacionados a un área de proceso en que una organización desea mejorar, por lo tanto una organización puede ser certificada para un área de proceso en cierto nivel de capacidad, existen 6 niveles de capacidad. La representación escalonada o por etapas ofrece un método estructurado y sistemático de mejoramiento de procesos, que implica mejorar por etapas o niveles, los cuales son 5. Para implementar CMMI se debe cumplir con las 22 áreas de procesos, según corresponda en cada nivel, y así avanzar de un nivel a otro. Para su desarrollo se agrupan de acuerdo a cuatro categorías: Administración de Procesos, Administración de Proyectos, Ingeniería y Soporte.

La industria cubana del software no se encuentra exenta a los temas relacionados con la mejora de procesos. Actualmente, para todas las empresas los recursos humanos son una parte esencial para su buen funcionamiento, algunas empresas han llevado a cabo procesos de mejoras, en especial atención al proceso de capacitación de sus recursos humanos como: AVANTE (Agencia de Negocios para la Promoción de Exportaciones de Software, Productos y Servicios), CITMATEL (Empresa de Tecnologías de la Información y Servicios Telemáticos Avanzados). Algunas instituciones como FORDES (Formación y el Desarrollo del Capital Humano del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones) tiene como objetivo lograr un Sistema de Formación y Desarrollo permanente e integral del Capital Humano enfocado a dar respuesta a los retos que la dinámica de desarrollo del sector y la sociedad imponen. FORDES es rector de la actividad de Formación y Desarrollo así como otras acciones adecuadas a la elevación del nivel técnico, cultural y ético-moral de los trabajadores del sistema MIC.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) como principal productor de software en el país, es una de las pioneras en la implementación de CMMI en pos de lograr procesos de gran calidad y de ubicar a la Industria Cubana de Software (InCuSoft) al nivel de muchas empresas con un amplio reconocimiento internacional.

La diversidad de procesos duplica esfuerzos y dificultad o imposibilita la realización de tareas comunes dentro de la UCI y con mayor razón dentro de las facultades que conforman la misma. En la Facultad 6 hay varios proyectos de producción de software y paralelo a estos se encuentra el grupo de calidad encargado de brindar servicios de pruebas de software a proyectos productivos. Actualmente la formación de los integrantes de los proyecto no es la más completa, pues en la mayoría de los casos los que

imparten los cursos son profesores que deben prepararse en temas nuevos y que no son especialistas en la materia que impartirán, no existe como práctica habitual la identificación de las necesidades de formación en todos los proyectos. El tiempo para la preparación de los profesores es limitado, no se cuentan con registros de las principales características, incidencias y observaciones de formación. Por lo cual se propone como **Problema Científico**:

¿Cómo mejorar la capacitación de los recursos humanos en los proyectos de la Facultad 6?

El **Objeto de Estudio** de dicho problema científico se encuentra definido en los Procesos de Mejoras Continuas en la Industria del Software. Donde el **Campo de Acción** está enmarcado en los Procesos de Mejoras Continuas del área de proceso “Capacitación de la Organización” (OT) de CMMI para los proyectos de la Facultad 6.

La presente investigación tiene como **Objetivo General**: Desarrollar una Guía de soporte para la implementación del Área de Proceso OT de CMMI.

Para el logro de este objetivo general se plantearon los siguientes **Objetivos Específicos**.

1. Diseñar una Guía de soporte para la implementación del Área de Proceso OT de CMMI.
2. Validar la guía propuesta.

Para la concepción de estos se plantean una serie de **Tareas** asociadas a ellos las cuales se plasman a continuación.

1. Estudio del Área de Proceso OT de CMMI.
2. Estudio de los modelos, estándares relacionados con la mejora de proceso.
3. Especificación del nivel de capacidad propuesto para la implementación de CMMI.
4. Desarrollo de los objetivos específicos y genéricos.
  
5. Definición de los artefactos, actividades y roles involucrados en el proceso de implementación.
6. Creación de las plantillas para la implementación de OT de CMMI.
7. Aplicación de la guía de soporte propuesta al proyecto seleccionado.
8. Análisis de los resultados de la aplicación de la propuesta.

Este trabajo de diploma consta de tres capítulos, los cuales son:

**Capítulo 1:** Expone la fundamentación teórica y el estado del arte de los principales modelos de calidad del software, así como algunos conceptos que ayudan a un mejor entendimiento del documento.

**Capítulo 2:** Se adentra en el diseño y aplicación a la Guía de Soporte. Así como las planillas generadas en el área de proceso y el proyecto al cual serán aplicadas

**Capítulo 3:** Se muestra un análisis de los resultados y valoración de la propuesta planteada en el Capítulo 2.

## CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### Introducción

El presente capítulo consta de tres epígrafes: Estado del Arte, ¿Por qué implementar Modelo de Madurez y Capacidad Integrada (CMMI)? y ¿Por qué implementar Capacitación Organizacional (OT)?.

En el primero se exponen algunos de los principales modelos de mejora de procesos que existen argumentando sus aplicaciones y ventajas, haciendo mayor énfasis en CMMI y algunos modelos utilizados para evaluar el antes mencionado. Además se muestran algunos conceptos fundamentales que ayudarán a comprender mejor el trabajo de diploma.

En el segundo epígrafe se detalla el modelo CMMI y dando respuesta a la interrogante de por qué aplicar CMMI. Del mismo se explican las ventajas que trae consigo, así como las veintidós áreas de proceso que propone el modelo.

El tercer epígrafe abarca las razones positivas por las cuales se debe aplicar el área de proceso OT y la importancia que tiene la implementación de esta en una organización.

### 1.1 Estado del arte

Desde hace buen tiempo la industria del software viene realizando grandes esfuerzos por mejorar la calidad de los productos. Esta ha sido una tarea difícil, ya que el tamaño y la complejidad del software aumenta rápidamente, mientras que los clientes y usuarios son cada vez más exigentes. A pesar de los resultados alentadores con diversos enfoques de mejora de la calidad, la industria de software aún está lejos de lograr los cero defectos. El primer paso sería tener un capital humano altamente calificado, por lo que la empresa tendrá el deber de darle seguimiento a la capacitación del personal.

La capacitación es una actividad sistemática, planificada y permanente cuyo propósito general es preparar, desarrollar e integrar a los recursos humanos al proceso productivo, mediante la entrega de conocimientos, desarrollo de habilidades y actitudes necesarias para el mejor desempeño de todos los trabajadores en sus actuales y futuros cargos y adaptarlos a las exigencias cambiantes del entorno. [1]

La capacitación va dirigida al perfeccionamiento técnico del trabajador para que éste se desempeñe eficientemente en las funciones asignadas, producir con calidad, dar excelentes servicios a sus clientes, prevenir y solucionar anticipadamente problemas potenciales dentro de la organización. A través de la capacitación hacemos que el perfil del trabajador se adecúe al perfil de conocimientos, habilidades y actitudes requerido en un puesto de trabajo.



## 1.1.1 ¿Qué es un modelo de mejora de procesos?

Es un patrón a seguir, mediante el cual, una empresa intenta modificar sus procesos para ser más eficaces y reducir costos. Mediante el seguimiento de este patrón, que en la mayor parte de los casos conlleva reorganizaciones internas, se persigue implícitamente la mejora en la calidad de los productos desarrollados.

Es además un conjunto estructurado de elementos cuyo objetivo es el desarrollo de productos de calidad de manera consistente y predecible. Un modelo indica "Qué hacer", no "Cómo hacer", ni "Quién lo hace", proporcionando a las organizaciones que los utilizan:

- Un punto donde comenzar.
- El beneficio de las experiencias de otras organizaciones.
- Un lenguaje común y una visión compartida.
- Un marco para priorizar acciones.
- Una forma de definir lo que significa "mejora" para la organización. [2]

En el mundo actual del software, las empresas compiten por ser más eficaces y eficientes. Dicha meta está basada en el uso de modelos y estándares de calidad para la mejora de los procesos y productos de software.

Uno de los estándares utilizados a nivel mundial en el desarrollo y evolución del software es la familia ISO 9000 e ISO 14000(Organización Internacional para la Estandarización). La finalidad principal de las normas ISO es orientar, coordinar, simplificar y unificar los usos para conseguir menores costos y efectividad. El problema de ISO es que no está expresado en términos de software, sino de que incluye y estandariza todo tipo de proceso.

SPICE (Mejoramiento y determinación de capacidad de proceso de software) es el estándar 15504 de la familia ISO. Este modelo describe los procesos que una organización puede ejecutar, adquirir, suplir, desarrollar, operar y evolucionar. Además brinda soporte de software a todas las prácticas genéricas que caracterizan las potencialidades de estos procesos. Una evaluación SPICE se hace con el propósito de obtener un perfil de cada uno de los procesos (o instancias de procesos) dentro del alcance de la evaluación. Este perfil muestra la capacidad de la unidad organizativa para lograr el objetivo del proceso. El estándar tiene como ventaja que: es fácil de entender, definido como un conjunto de procesos,

# CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

específico para el desarrollo y mantenimiento de software y orientado a mejorar los procesos para contribuir a los objetivos del negocio.

Para llevar a cabo el aseguramiento de la calidad del software, debe tenerse en cuenta un modelo de calidad ampliamente aceptado y orientado al desarrollo de productos de software.

El Modelo de Procesos para la Industria del Software (MoProSoft) es un modelo que fomenta la estandarización de su operación a través de la incorporación de las mejores prácticas en gestión e ingeniería de software. La adopción del mismo permite elevar la capacidad de las organizaciones que desarrollan o mantienen software, para ofrecer servicios con calidad y alcanzar niveles internacionales de competitividad. Este tiene las siguientes características:

- Es específico para el desarrollo y mantenimiento de software.
- Es sencillo de entender y adoptar.
- Facilita el cumplimiento de los requisitos de otros modelos como ISO 9000:2000, CMM (Modelo de Madurez de las Capacidades) y CMMI.
- Se enfoca a procesos.
- Se le considera práctico en su aplicación, principalmente en organizaciones pequeñas, con bajos niveles de madurez.
- Comprende un documento de menos de 200 páginas que, al compararlo con otros modelos y estándares, lo hace bastante práctico.
- Está orientado a mejorar los procesos, para contribuir a los objetivos de negocio, y no simplemente ser un marco de referencia o certificación.
- Tiene un bajo costo, tanto para su adopción como para su evaluación.

MoProSoft es un conjunto de mejores prácticas para el desarrollo del software, enfocado desde el punto de vista organizacional. Mejora la calidad del software producido por la empresa que adopta el modelo.

- Eleva la capacidad de las organizaciones para ofrecer servicios con calidad y alcanzar niveles internacionales de competitividad.
- Integra todos los procesos de la organización y mantiene la alineación con los objetivos estratégicos.

## CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

- Inicia el camino a la adopción de los modelos ISO 9000 o CMMI.
- Sirve para implantar un programa de mejora continua.
- Permite reconocer a las organizaciones mexicanas por su nivel de madurez de procesos.
- Facilita la selección de proveedores.
- Permite obtener acceso a las prácticas de ingeniería de software de clase mundial.

Las empresas que utilizan este modelo para la mejora y evaluación de los procesos de desarrollo y mantenimiento de sistemas y productos de software tienen beneficios como:

- Al tener prácticas integradas, que abarcan desde la gestión de negocio hasta el desarrollo y mantenimiento de software, las empresas logran un mayor control sobre su desempeño en el mercado.
- El costo de incorporación del nuevo personal podría disminuir si se enfocan a la educación y a la capacitación sobre un modelo único.
- Las empresas pequeñas, al seguir procesos similares, podrían asociarse con mayor facilidad para afrontar proyectos de mayor envergadura.

Otros de los modelos para la mejora de los procesos dirigidos a la capacitación y formación del personal es People CMM. Este es un modelo de gestión del cambio organizativo, diseñado para ayudar a las organizaciones a mejorar la capacidad de su equipo humano y la efectividad de la organización.

People CMM ofrece un marco de mejora de la madurez que las organizaciones pueden utilizar para gestionar y mejorar sus acciones para atraer, motivar y retener al personal mejor cualificado.

Las prácticas incluidas en el modelo ayudan a una organización a convertirse y continuar siendo un empleador ejemplar y asegurar que el personal posee las competencias necesarias para conseguir los objetivos de negocios actuales y futuros de la organización.

Está compuesto por 5 niveles de madurez que describen la evolución de una organización desde un estado inicial hasta un estado de innovación y mejora continua de las prácticas de gestión de las personas. El People CMM contiene 22 áreas de procesos agrupadas en cuatro áreas temáticas: Desarrollo de la capacidad individual, Creación de cultura y grupos de trabajo, Motivación y gestión del desempeño, Configuración de la plantilla. Estas áreas constituyen cuatro líneas clave de actuación de la función de recursos humanos. Ayudar a organizar y a estructurar las actividades y procesos de dirección

## CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

de personas de una manera ordenada y sistemática es precisamente una de las principales aportaciones del People CMM. Incluyendo para ello guías y pautas concretas de cómo han de involucrarse y participar los miembros de la organización en estas tareas mientras la organización evoluciona hacia la mejora continua. Cada área de proceso del People CMM comprende un conjunto de prácticas orientadas a alcanzar los objetivos del área, incluyendo prácticas específicas a implementar, así como las conocidas como prácticas de institucionalización que permiten conseguir que los cambios introducidos a través de la implementación del modelo perduren en el tiempo.

Al hablar de calidad de productos y procesos de software no se debe dejar de mencionar a CMMI (Modelo de Madurez y Capacidad Integrada). El modelo describe un conjunto mínimo de actividades críticas para realizar ingeniería de sistemas o manejar tareas, tal como derivar y asignar requerimientos o manejar riesgos. Estas actividades son especificadas en cinco niveles secuenciales e incrementales (niveles de capacidad), los cuales proveen al usuario un método estructurado para lograr una mejora continua. Según el modelo se tienen dos formas para mejorar. Una forma es mejorar un proceso específico o un conjunto de ellos usando la Representación Continua y la otra es la mejora de la organización completa según los procesos definidos y ocupados usando la Representación Escalonada o por Etapas.

La representación continua se focaliza en la mejora de un proceso o un conjunto de ellos relacionado(s) estrechamente a un área de proceso en que una organización desea mejorar, por lo tanto una organización puede ser certificada para un área de proceso en cierto nivel de capacidad. Existen seis niveles de capacidad por donde transitan los procesos asociados a un área de proceso y cada nivel es construido sobre el nivel anterior, es decir para que un proceso alcance un nivel de capacidad necesariamente debe haber alcanzado el nivel anterior.

Los niveles de capacidad son:

**Nivel 0 - Incompleto:** Un proceso es denominado "proceso incompleto" cuando uno o más objetivos específicos del área de proceso no son satisfechos.

**Nivel 1 – Realizado:** Un proceso es denominado "proceso realizado" cuando satisface todos los objetivos específicos del área de proceso. Soporta y permite el trabajo necesario para producir artefactos.

**Nivel 2 – Manejado:** Un proceso es denominado como "proceso manejado" cuando tiene la infraestructura base para apoyar el proceso. El proceso es planeado y ejecutado en concordancia con la política, emplea

## CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

gente calificada los cuales tienen recursos adecuados para producir salidas controladas; involucra partes interesadas; es monitoreado, controlado y revisado; y es evaluado según la descripción del proceso.

Nivel 3 – Definido: Un proceso denominado "proceso definido" es adaptado desde el conjunto de procesos estándares de la organización de acuerdo a las guías de adaptación de la organización, y aporta artefactos, medidas, y otra información de mejora a los activos organizacionales.

Nivel 4 – Manejado cuantitativamente: Un proceso denominado "proceso manejado cuantitativamente" es controlado usando técnicas estadísticas y otras técnicas cuantitativas. Objetivos cuantitativos para la calidad y realización del proceso son establecidos y usados como criterios para manejar el proceso.

Nivel 5 – Optimización: Un proceso denominado "proceso optimización" es mejorado basado en el entendimiento de causas comunes de variación del proceso. Un proceso en optimización se focaliza en la mejora continua del proceso realizado a través de mejoras incrementales y usando innovación tecnológica.

En la representación escalonada o por etapas se ofrece un método estructurado y sistemático de mejoramiento de procesos, que implica mejorar por etapas o niveles. Al alcanzar un nivel, la organización se asegura de contar con una infraestructura robusta en términos de procesos para optar a alcanzar el nivel siguiente. Por lo tanto es una organización la que puede ser certificada bajo un nivel, en este caso llamado nivel de madurez. Según esta representación un nivel de madurez está compuesto por áreas de procesos en donde los objetivos asociados a ese nivel deben ser cumplidos para que la organización pueda certificarse en aquel nivel de madurez. Hay cinco niveles de madurez, los que son descritos a continuación:

### Nivel 1: Iniciado

En el nivel de madurez 1, la mayoría de los procesos son caóticos. La organización usualmente no provee un ambiente estable para soportar los procesos. Éxitos en estas organizaciones se debe a la competencia y esfuerzos heroicos de la gente dentro de la organización y no al uso de procesos probados. A pesar de este caos, organizaciones pertenecientes al nivel de madurez 1 con frecuencia producen productos y servicios que funcionan; sin embargo, ellos frecuentemente exceden sus presupuestos y no cumplen sus planes. Estas organizaciones son caracterizadas por la tendencia a no cumplir sus compromisos, al abandono de procesos durante tiempos de crisis, y a la incapacidad para repetir sus éxitos. El Nivel 1 está caracterizado además por la realización de trabajo redundante, por personas que no comparten sus métodos de trabajo a lo largo de la organización y cuando una persona clave en un área de negocio

# CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

específica dentro de la organización se marcha, su conocimiento se va con ella y se pierde para la organización. Es claro que el Nivel 1 es uno donde ninguna organización quiere estar y donde por lo general la mayoría que no tiene sus procesos definidos se encuentra.

## Nivel 2: Manejado

En el nivel de madurez 2 se ordena el caos. En el nivel 2 las organizaciones se enfocan en tareas cotidianas referentes a la administración. Cada proyecto de la organización cuenta con una serie de procesos para llevarlo a cabo, los cuales son planeados y ejecutados de acuerdo con políticas establecidas; los proyectos utilizan gente capacitada quienes disponen de recursos para producir salidas controladas; se involucran a las partes interesadas; son monitoreados, controlados y revisados; y son evaluados según la descripción del proceso. La disciplina del proceso reflejada por el nivel de madurez 2 ayuda a asegurar que existen prácticas y los proyectos son realizados y manejados de acuerdo a los planes documentados. En el nivel de madurez 2 el estado de los artefactos y la entrega de los servicios siguen planes definidos. Acuerdos son establecidos entre partes interesadas y son revisados cuando sea necesario. Los artefactos y servicios son apropiadamente controlados. Estos además satisfacen sus descripciones especificadas, estándares, y procedimientos.

## Nivel 3: Definido

En el nivel de madurez 3, procesos son caracterizados y entendidos de buena forma, y son descritos en estándares, procedimientos, herramientas, y métodos. El conjunto de procesos estándares de la organización, los cuales son la base para el nivel de madurez 3, es establecido y mejorado continuamente. Estos procesos estándares son usados para establecer consistencia a través de la organización. Los proyectos establecen sus procesos adaptando el conjunto de procesos estándares de la organización de acuerdo a guías de adaptación. Una diferencia importante entre el nivel 2 y 3 es el alcance de los estándares: la descripción de procesos y los procedimientos. Otra distinción crítica es que el nivel de madurez 3, los procesos son típicamente descritos más rigurosamente que en el nivel 2. Un proceso definido claramente plantea el propósito, entradas, criterios de entrada, actividades, roles, medidas, pasos de verificación, salidas y criterios de salida. En el nivel de madurez 3, procesos son manejados más proactivamente entendiendo las interrelaciones de las actividades y medidas detalladas del proceso, sus artefactos y sus servicios.

## Nivel 4: Manejado cuantitativamente

## CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

En el nivel de madurez 4, la organización y proyectos establecen objetivos cuantitativos para medir la calidad y realización de los procesos y los usa como criterios en el manejo de ellos. Los objetivos cuantitativos son definidos en base a las necesidades de clientes, usuarios finales, organización, y actores de los procesos. La calidad y realización de procesos son entendidos en términos estadísticos y son manejados durante todo el ciclo de vida del proceso [Chr06]. Para subprocesos seleccionados, se recolectan y analizan estadísticamente medidas sobre la realización de procesos. Estas métricas son incorporadas en el repositorio de métricas de la organización para apoyar la toma de decisiones. Causas especiales de variación de procesos son identificadas y, cuando sea necesario, las fuentes de estas causas son corregidas para prevenir futuras ocurrencias. Una diferencia importante entre los niveles 3 y 4 es la capacidad de predicción de la realización del proceso. En el nivel de madurez 4, la realización de procesos es controlada usando técnicas estadísticas y cuantitativas, y el proceso es cuantitativamente predecible, en cambio en el nivel de madurez 3 la realización del proceso es sólo predecible cualitativamente.

### Nivel 5: Optimizado

En el nivel de madurez 5, una organización mejora continuamente sus procesos basándose en el conocimiento de las causas comunes de variación inherente en los procesos. El nivel de madurez 5 se focaliza sobre la mejora continua de los procesos a través de mejoras continuas, incrementales y tecnológicas. Los objetivos de mejora cuantitativa de procesos para la organización son establecidos, continuamente revisados para reflejar cambios en los objetivos del negocio y usados como criterio en la mejora de procesos. Los efectos del empleo de las mejoras de procesos son medidos y evaluados contra los objetivos de mejora cuantitativa del proceso. Una diferencia importante entre el nivel de madurez 4 y 5 es el enfoque de la variación de los procesos. En el nivel de madurez 4, la organización está orientada a encontrar causas especiales de variación y proveer una predicción estadística de los resultados. Sin embargo, los resultados pueden ser insuficientes para alcanzar los objetivos establecidos. En el nivel de madurez 5 la organización está enfocada en las causas comunes de variación de procesos y modificar los procesos afectados para mejorar la realización de ellos y alcanzar los objetivos cuantitativos de mejora de procesos.

## 1.1.2 Modelos de evaluación para la mejora de procesos

En paralelo con el desarrollo de CMMI, el Instituto de ingeniería de Software (SEI) elaboró un método para la evaluación formal del modelo, denominado SCAMPI (El Método de Evaluación para Proceso de Mejoramiento). En SCAMPI, los resultados de una evaluación se obtienen mediante la aplicación de un conjunto de reglas de negocio aplicadas a cada componente del modelo (prácticas, objetivos, áreas de proceso y niveles de madurez). Estas reglas hacen que sea necesario utilizar herramientas, ya que el método de valoración deja de ser una simple encuesta para convertirse en una evaluación detallada y casi matemática.

El método contribuye con la mejora continua y tiene como objetivos:

- Comprender el estado actual de las prácticas de la organización.
- Identificar puntos fuertes, puntos de mejora sobresalientes y oportunidades de mejora.
- Identificar las prioridades para las acciones de mejora.
- Determinar el grado de cumplimiento con respecto al marco de referencia.
- Facilitar el inicio y la continuación del programa de mejora.

Entre sus fortalezas podríamos destacar:

- Inclusión de las prácticas de institucionalización, que permiten asegurar que los procesos asociados con cada área de proceso serán efectivos, repetibles y duraderos.
- Guía paso a paso para la mejora, a través de niveles de madurez y capacidad.
- Transición del aprendizaje individual al aprendizaje de la organización por mejora continua, lecciones aprendidas y uso de bibliotecas y bases de datos de proyectos mejorados.

Algunas de sus debilidades son:

- CMMI puede llegar a ser excesivamente detallado para algunas organizaciones.
- Puede ser considerado prescriptivo.
- Requiere mayor inversión para ser completamente implementado.
- Puede ser difícil de entender.

ARC es otro método o modelo para la evaluación de CMMI que define un conjunto de requerimientos considerados esenciales para realizar una evaluación CMMI mientras que SCAMPI es la referencia para la



evaluación. Se definen en ARC tres clases de evaluaciones: clase A, clase B y clase C. Las clases definen los requerimientos que debe cumplir una evaluación de cierta complejidad.

La clase A de ARC corresponde al método de evaluación que satisface el 100% de los requerimientos que el documento define y es la única evaluación que se considera oficial para otorgar un nivel de certificación de CMMI en una organización. Se denomina SCAMPI clase A. Este método permite comprender de mejor forma las capacidades de la organización, identificando fortalezas y debilidades en sus procesos y relacionar estas fortalezas y debilidades con el modelo de referencia CMMI. El método permite además enfocar la organización en el mejoramiento continuo de procesos y priorizar los planes de mejora; finalmente permite evaluar con una nota el nivel de madurez en el cual se encuentra una organización. SCAMPI clase A consta de tres fases: planificar y preparar la evaluación, llevar a cabo la evaluación y reportar resultados de la evaluación. Dentro de estas fases se ejecutan una serie de procesos. Algunos de ellos incluyen asignar responsabilidades, documentar el proceso, entrevistar a personas de la organización, agrupar los datos que se utilizarán, verificar y validar los procesos con el estándar, asignar notas o ratings, crear reportes. Se espera contar con un equipo evaluador de cómo mínimo requerido cuatro personas y un máximo recomendado de nueve, incluyendo al evaluador líder certificado en CMMI por el SEI.

Las evaluación clase B está basada en la evaluación clase A. La evaluación clase B ayuda a una organización a comprender, con relativamente alto grado de confianza, el estado de los procesos relativos a CMMI. Generalmente se ejecuta una evaluación clase B cuando la organización necesita auto-evaluar sus procesos, con miras a una evaluación clase A para lograr el objetivo de la certificación. Esta clase de evaluación debe ser ejecutada por dos personas, incluyendo a un líder de CMMI y requiere mucho menos información que la evaluación clase A.

Menos formal aún, de menor duración y con menos información requerida es la evaluación clase C que además es realizada por sólo una persona y tiene por objetivo evaluar pequeños aspectos de la organización que quieren apoyarse.

## **1.2 ¿Por qué aplicar CMMI?**

CMMI se ha convertido en el principal modelo de mejora de procesos de la industria del software porque provee un enfoque más efectivo e integrado a Ingeniería de Sistemas y de Software. Construye procesos desde un inicio, o sobre inversión previa usada con SW CMM. También da mayor visibilidad del ciclo de

## CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

vida del producto; y las actividades de ingeniería ayudan a asegurar que los productos y servicios satisfacen las expectativas de los clientes. Incorpora lecciones aprendidas de otras áreas, de mejores prácticas e implanta prácticas de alta madurez más robustas. Además asegura la capacitación de los recursos humanos para contribuir al desarrollo personal y profesional de los individuos a la vez que redundan en beneficios para la empresa.

Muestra el camino a seguir en la gestión de proyectos, integrando de una manera ordenada los procesos y los productos. Incluye funciones organizacionales que son críticas para los productos y servicios. Provee mayor visibilidad del ciclo de vida del producto; y las actividades de ingeniería ayudan a asegurar que los productos y servicios satisfacen las expectativas de los clientes. Es un modelo que aplica estándares de calidad y suministra un enlace o relación más explícita entre la Gestión y la Ingeniería con los objetivos del negocio.

Debido al creciente desarrollo y el aumento de la competitividad en mercado del software, las empresas buscan perfección en sus productos y procesos. Por lo que tratan de implementar un modelo de mejora más capaz e integral. CMMI constituye un ejemplo a seguir, este modelo de mejora de procesos de desarrollo provee orientación para diseñar procesos efectivos (tiempo y costo, en distintos dominios (desarrollo de productos y servicios, adquisiciones y mantenimiento), dentro del ámbito de una organización, cuya principal premisa es: "La calidad de un producto es determinada en gran medida por la calidad del proceso utilizado para desarrollarlo y mantenerlo".

CMMI como todo modelo de mejora de procesos proporciona unos beneficios a las organizaciones que los utilizan, y en este caso en particular dichos beneficios los podemos agrupar en los siguientes puntos:

Una reducción de costos por:

- Una mayor fiabilidad de las planificaciones (estimaciones basadas en hechos).
- Reducción de reproceso.
- Acuerdos claros sobre el servicio y la funcionalidad del producto a entregar.

Un aumento en la confiabilidad por:

- Reducción consistente de errores (reduciendo el número de defectos y detección en las fases más tempranas del ciclo de vida).
- Cumplimiento de fechas.

Una mayor efectividad por:

## CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

- Visibilidad sobre el proceso y sobre el producto.
- Operar con estándares documentados.
- Personal formado.

CMMI, ha alcanzado grandes resultados en varias empresas de desarrollo de software y entre sus fortalezas podríamos destacar:

- Inclusión de las prácticas de institucionalización, que permiten asegurar que los procesos asociados con cada área de proceso sean efectivos, repetibles y duraderos.
- Guía paso a paso para la mejora, a través de niveles de madurez y capacidad.
- Transición del aprendizaje individual al aprendizaje de la organización por mejora continua, lecciones aprendidas y uso de bibliotecas y bases de datos de proyectos mejorados.

Como toda obra hecha por las manos del hombre CMMI, tiene también sus debilidades entre ellas cabe mencionar que:

- Puede llegar a ser excesivamente detallado para algunas organizaciones.
- Puede ser considerado prescriptivo.
- Requiere mayor inversión para ser completamente implementado.
- Puede ser difícil de entender.

De forma general el modelo CMMI está optimizado sobre la base de las mejores prácticas de varios modelos como CMM. Las mejores prácticas de CMMI facilitan que las organizaciones puedan realizar:

- Vincular de forma más explícita las actividades de gerenciamiento e ingeniería a los objetivos del negocio.
- Expandir el alcance y visibilidad dentro del ciclo de vida del producto y las actividades de ingeniería para asegurar que el producto o servicio cumpla con las expectativas del cliente.
- Incorporar lecciones de las mejores prácticas, aprendidas en diversas otras áreas adicionales (métricas, administración de riesgos, y administración de proveedores).
- Implementar prácticas muy maduras y más robustas.
- Identificar funciones organizacionales adicionales críticas para los productos y servicios.
- Cumplir más extensamente con estándares relevantes.

CMMI es a nivel mundial un sinónimo de calidad. Por todas las ventajas expuestas de este modelo, en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), la cual se ha convertido en el principal productor de software del país, si desea insertarse en la vanguardia de producción de software con una alta calidad tiene que tener procesos de gran calidad. La UCI tiene las bases sentadas para la correcta aplicación de este modelo, porque tiene personal certificados en cursos relacionado con el modelo acreditados por el ESICenter de Monterrey de México, a nivel internacional, que han llevado la tarea de comenzar el proceso de puesta en marcha de la implantación de este modelo en la universidad para alcanzar un nivel 2.

Las empresas cubanas no obvian la utilización de estándares y modelos para garantizar la calidad de los productos y procesos de desarrollo, por lo que ya existen empresas que tienen o tratan de implementar CMMI. Un ejemplo de esto es la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba, SA. ETECSA. La cual se encarga de productos de software de alto valor para los Operadores de Telecomunicaciones.

## 1.2.1 Áreas de procesos de CMMI

Un área de proceso es un conjunto de prácticas relacionadas que cuando son implementadas colectivamente, satisfacen un conjunto objetivos considerados importantes para mejorar esa área de proceso. [3] Las áreas de proceso del modelo son 22, en la Tabla 1 se indica los nombres de las áreas de proceso junto con su abreviación. Cada una de ellas es implementada para alcanzar el nivel de madurez correspondiente y se agrupan de acuerdo a cuatro categorías: Administración de Procesos, Administración de Proyectos, Ingeniería y Soporte. Este agrupamiento es realizado para mostrar cómo se relaciona cada área de proceso dentro de una categoría. A continuación se describen estas cuatro categorías.

**Administración de procesos:** Contiene áreas de proceso relacionadas con definir, planear, desplegar, implementar, monitorear, controlar, evaluar, medir y mejorar procesos.

**Administración de proyectos:** Contiene áreas de proceso relacionadas con planeación, monitoreo y control de proyectos.

**Soporte:** Contiene áreas de proceso relacionadas con actividades que apoyan el desarrollo y mantenimiento del producto, y que están dirigidas a los procesos que son usados en el contexto del desarrollo de procesos pertenecientes a otras áreas.

## CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

**Ingeniería:** Cubre actividades relacionadas al desarrollo y mantenimiento que son compartidas por toda la organización. Cualquier disciplina técnica involucrada en desarrollo de productos o servicios puede ocupar esta categoría para enfocar el proceso de mejora.

Área de Proceso	Categoría	Nivel de Madurez
Análisis y Resolución Causales (CAR)	Soporte	5
Análisis y Resolución de Decisiones (DAR)	Soporte	3
Aseguramiento de la Calidad de Procesos y Productos (PPQA)	Soporte	2
Definición de Procesos Organizacionales +IPPD(OPD +IPPD)	Gestión de procesos	3
Desarrollo de Requerimientos (RD)	Ingeniería	3
Capacitación de la Organización (OT)	Gestión de procesos	3
Administración Cuantitativa de Proyectos (QPM)	Gestión de proyectos	3
Administración de Acuerdos con Proveedores (SAM)	Ingeniería	2
Administración de Requerimientos (REQM)	Gestión de proyectos	3
Administración de Riesgos (RSKM)	Soporte	2
Administración de la Configuración (CM)	Gestión de proyectos	3
Administración Integral de Proyecto (IPM)	Gestión de proyectos	3
Innovación y Despliegue Organizacional (OID)	Gestión de procesos	5

## CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

Integración de Producto (PI)	Ingeniería	3
Medición y Análisis (MA)	Soporte	2
Monitoreo y Control de Proyecto (PMC)	Gestión de proyectos	2
Planificación de Proyecto (PP)	Gestión de proyectos	2
Procesos Orientados a la Organizacionales (OPF)	Gestión de procesos	3
Rendimiento de Procesos Organizacionales (OPP)	Gestión de procesos	4
Solución Técnica (TS)	Ingeniería	3
Validación (VAL)	Ingeniería	3
Verificación (VER)	Ingeniería	3

**Tabla 1:** Áreas de Procesos

Como se puede apreciar en la **Tabla 1** un área de proceso está asociado a un nivel de madurez dentro de CMMI; tiene además un conjunto de objetivos específicos y uno o varios objetivos genéricos asociados, dependiendo del nivel de madurez al cual pertenece el área de proceso; los objetivos específicos y genéricos cuentan con un conjunto de prácticas específicas y genéricas respectivamente.

CMMI define componentes requeridos, esperados e informativos. **Ver Figura 1.**

Los Componentes Requeridos son los que obligatoriamente deben ser satisfechos y visiblemente implementados para poder cumplir con un área de proceso. Un componente requerido es usado en las evaluaciones para ayudar a determinar si un área de proceso es satisfecho. Existen dos componentes requeridos:

**Objetivo Específico (SG):** Es un enunciado que describe la única característica que deber estar presente para satisfacer el área de proceso a la cual pertenece. Las SG son parte de un área de proceso.

# CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

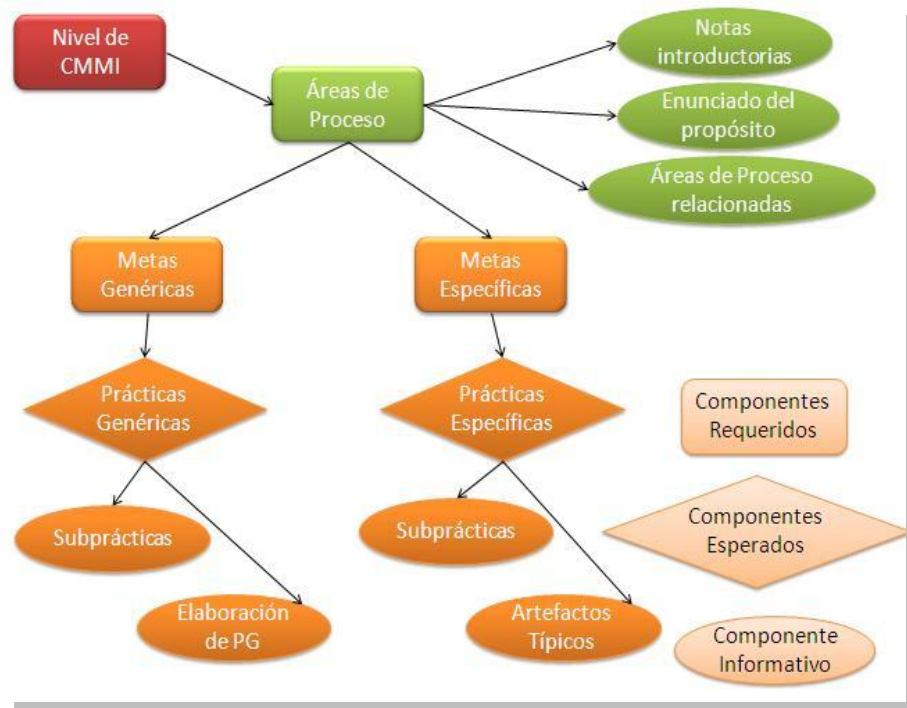
**Objetivo Genérico (GG):** Es un enunciado que describe una característica que debe ser satisfechas por un conjunto de áreas de proceso según sea el caso. Las GG tienen el objetivo de institucionalizar los procesos que implementan un área de proceso y son comunes a un conjunto de áreas de proceso.

Los Componentes Esperados pueden ser utilizados para alcanzar un componente requerido, es decir se podrían implementar estas componentes o modificaciones válidas de ellos con el objetivo de alcanzar los objetivos genéricos o específicos. Los componentes esperados pueden ser utilizados como guías de mejora y de evaluación de procesos. Existen dos tipos de componentes esperados:

**Prácticas Específicas (SP):** Una práctica específica es un enunciado que describe una actividad que es importante o esperada para alcanzar un objetivo específico de cierta área de proceso.

**Prácticas Genéricas (GP):** Una práctica genérica es un enunciado que describe una actividad que es importante o esperada para alcanzar un objetivo genérico.

A continuación se hará una breve descripción de cada área de proceso nombrada en **Tabla 1**.



**Figura 1:** Componentes de CMMI.

## CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

- **Análisis y Resolución Causales (CAR):** Identifica la causa de defectos u otros problemas. Luego de ellos toma acciones correctivas para prevenir la ocurrencia de tales defectos o problemas en el futuro.
- **Análisis y Resolución de Decisiones (DAR):** Proporciona un proceso estructurado de toma de decisiones que asegura que las alternativas se comparan con criterios establecidos y objetivos para así tomar la mejor decisión posible.
- **Aseguramiento de Calidad de Procesos y Productos (PPQA):** Proporciona una guía de soporte para la mejora de los procesos, garantizando productos con alto nivel de calidad.
- **Definición de Procesos Organizacionales (OPD):** Establece y mantiene un conjunto de estándares tanto en procesos organizacionales como en ambientes de trabajo.
- **Desarrollo de Requerimientos (RD):** Recopila las necesidades del cliente para convertirlas en requerimientos del producto esperado.
- **Capacitación de la Organización (OT):** Como esta área de proceso es el objetivo principal de este trabajo de diploma, se dará información más detallada de la misma más adelante en este mismo capítulo.
- **Administración Cuantitativa de Proyectos (QPM):** Maneja métricas cuantitativas de los procesos con el objetivo de alcanzar los objetivos de calidad establecidos. Además mediante el análisis de estos datos permite identificar oportunidades de mejora para los procesos.
- **Administración de Acuerdos con Proveedores (SAM):** Gestiona la adquisición de productos de proveedores con los cuales exista un acuerdo formal.
- **Administración de Requerimientos (REQM):** Gestiona los requerimientos del producto durante todo el ciclo de vida de él, identificando inconsistencias con los artefactos y planes de proyecto.
- **Administración de Riesgos (RSKM):** Identifica riesgos del proyecto para evaluarlos, priorizarlos y gestionarlos para prevenir su futura ocurrencia.
- **Administración de la Configuración (CM):** Establece y mantiene la integridad y consistencia de los artefactos.



## CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

- **Administración Integral de Proyecto (IPM):** Adapta el conjunto de procesos estándares de la organización a procesos llevados a cabo para un proyecto en particular. Además maneja a las partes interesadas involucradas en el proyecto.
- **Innovación y Despliegue Organizacional (OID):** Selecciona y despliega mejoras incrementales e innovadoras que mejoran en forma medida los procesos de la organización y tecnologías, para alcanzar los objetivos de calidad organizacional y de realización de procesos derivados de los objetivos de negocio de la organización.
- **Integración de Producto (PI):** Ensambla las componentes del producto para producir un producto más complejo manteniendo el cumplimiento de los requerimientos establecidos.
- **Medición y Análisis (MA):** Establece métricas con el objetivo de entregar resultados objetivos que sirvan como base para tomar decisiones informadas y correctivas.
- **Monitoreo y Control de proyecto (PMC):** Analiza el proyecto con el objetivo de establecer un control y evaluación según los planes establecidos, tomando acciones correctivas cuando es necesario.
- **Planificación de Proyecto (PP):** Desarrolla y mantiene planes del proyecto, compromisos adquiridos por parte de los participantes del proyecto y gestiona las partes interesadas del proyecto.
- **Procesos Orientados a la Organización (OPF):** Ayuda a mantener un entendimiento de los procesos por parte de los miembros de la organización. También ayuda a identificar posibles mejoras de los procesos, que son evaluadas y eventualmente implementadas.
- **Rendimiento de Procesos Organizacionales (OPP):** Deriva objetivos cuantitativos de calidad y ejecución de los procesos desde el conjunto de objetivos de negocio de la organización.
- **Solución Técnica (TS):** Diseña, desarrollo e implementa soluciones para los requerimientos del producto establecido.
- **Validación (VAL):** Demuestra que el producto, componentes del producto y artefactos corresponden a lo esperado para su uso.
- **Verificación (VER):** Demuestra que el producto, componentes del producto y artefactos cumplen con los requerimientos establecidos.

## 1.3 ¿Por qué implementar OT?

La importancia de la capacitación tiene incidencia en varios aspectos, como la calidad. Donde los programas de capacitación y desarrollo apropiadamente diseñados e implantados, también contribuyen a elevar la calidad de la producción de la fuerza de trabajo. Cuando los trabajadores están mejor informados acerca de los deberes y responsabilidades de sus trabajos, cuando tienen los conocimientos y habilidades labores necesarios, son menos propensos a cometer errores costosos en el trabajo.

La UCI gracias al esfuerzo de un grupo de profesionales altamente calificados, con cursos certificados por CMMI a nivel internacional, se han dado la tarea de imponer como modelo de mejoras de proceso a nivel de universidad este modelo.

El área de proceso OT de CMMI es la encargada de la capacitación a todos los niveles y constituye una de las mejores inversiones en Recursos Humanos y una de las principales fuentes de bienestar para el personal y la organización.

La capacitación es importante, porque permite:

- Consolidación en la integración de los miembros de la organización.
- Mayor identificación con la cultura organizacional.
- Disposición desinteresada por el logro de la misión empresarial.
- Entrega total de esfuerzo por llegar a cumplir con las tareas y actividades.
- Mayor retorno de la inversión.
- Alta productividad.
- Promueve la creatividad, innovación y disposición para el trabajo.
- Mejora el desempeño de los colaboradores.
- Desarrollo de una mejor comunicación entre los miembros de una organización.
- Reducción de costos.
- Aumento de la armonía, el trabajo en equipo y por ende de la cooperación y coordinación.
- Obtener información de fuente confiable, como son los colaboradores.

### **Conclusiones parciales:**

El análisis de las características expuestas sobre modelos de mejoras de proceso trajo como conclusión, que la calidad de software se enfoca hacia los procesos y forma de trabajo con la aplicación de algún modelo de calidad en dependencia del equipo de desarrollo. Además quedó expuesto la necesidad de un proceso de capacitación continuo que permita que los recursos humanos puedan desempeñar de buena manera sus roles en los proyectos.

En el presente capítulo se han detallado los principales modelos de mejora de procesos existentes; de los cuales según las ventajas y características que proporciona CMMI fue el escogido para desarrollar la propuesta. Específicamente se escogió el área de proceso OT de CMMI para la implementación de un proceso de capacitación, formación y entrenamiento del capital humano, teniendo en cuenta el alcance y necesidad de los mismos.

Es importante tener bien claro los problemas que hacen imposible lograr un producto con calidad en la esfera de la informática, y en el caso específico de un equipo de trabajo, por lo que se necesita cada vez más un personal altamente calificado para desarrollar productos que satisfagan las expectativas de los clientes.

### CAPÍTULO 2: PROPUESTA DEL PROCEDIMIENTO

#### Introducción

El área de proceso Capacitación Organizacional (OT) se encuentra en el nivel 3 del modelo CMMI utilizando la representación escalonada. Para la propuesta utilizaremos la representación continua, la cual tiene como ventaja que no es necesario haber implementado todas las áreas del nivel 2 y del nivel 3 para aplicar dicha área de proceso.

Este capítulo muestra la propuesta para la implementación de OT, explicando detalladamente cada artefacto que se genera en dicha área de proceso.

#### 2.1 Área de proceso Capacitación de la Organización

Los esfuerzos de mejora deben ser complementados con el entrenamiento necesario para que todos los integrantes de la organización estén preparados para realizar su trabajo de manera adecuada. El propósito de esta área es, justamente, proveer los conocimientos y habilidades necesarios para que el personal pueda desempeñar sus roles de una manera eficaz y eficientemente, para así facilitar el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización y las necesidades tácticas de los proyectos y áreas de soporte. Esta área de proceso normalmente se resuelve estableciendo un programa de capacitación y entrenamiento basado en los conocimientos y habilidades necesarios para que el personal pueda desempeñar los roles que les hayan sido asignados. Esto suele llevar a que la organización formalice la definición de los puestos y los planes de carrera del personal.

El entrenamiento y la capacitación deberán incluir todos aquellos temas relacionados con los procesos de la organización y, en función de cuáles áreas de conocimiento queden en manos de cada individuo y cuáles no, todos aquellos considerados importantes para desempeñar exitosamente el puesto asignado.

Para implementar OT se debe cumplir con ciertas metas (**GG**) y prácticas genéricas (**GP**) para que el proceso sea efectivo. Entre ellas figuran:

**GG1** Cumplir con las metas específicas.

**GP 1.1.** Ejecutar las prácticas específicas.

**GG2** Institucionalizar un proceso administrado.

**GP 2.1** Establecer una política organizacional.

## CAPÍTULO 2: PROPUESTA DEL PROCEDIMIENTO

---

**GP 2.2** Planificar el proceso.

**GP 2.3** Proveer los recursos.

**GP 2.4** Asignar las responsabilidades.

**GP 2.5** Entrenar a las personas.

**GP 2.6** Administrar las configuraciones.

**GP 2.7** Identificar e involucrar a los stakeholders relevantes.

**GP 2.8** Monitorear y controlar el proceso.

**GP 2.9** Evaluar objetivamente la adherencia.

**GP 2.10** Revisar el estado con la administración superior.

**GG3** Institucionalizar un proceso definido.

**GP 3.1** Establecer un proceso definido.

**GP 3.2** Recolectar la información de mejora.

**GG4** Institucionalizar un proceso cuantitativamente administrado.

**GP 4.1** Establecer objetivos cuantificables para el proceso.

**GP 4.2** Establecer rendimiento de subprocesos.

**GG5** Institucionalizar un proceso en optimización.

**GP 5.1** Asegurar un mejoramiento continuo del proceso.

**GP 5.2** Corregir desde la raíz las causas de los problemas.

En la actualidad la capacitación de los recursos humanos es la respuesta a la necesidad que tienen las empresas o instituciones de contar con un personal calificado y productivo.

La obsolescencia, también es una de las razones por la cual, las instituciones se preocupan por capacitar a sus recursos humanos, pues ésta procura actualizar sus conocimientos con las nuevas técnicas y métodos de trabajo que garantizan eficiencia.

CMMI propone un área de proceso basada exclusivamente en la implementación de una guía de capacitación y desarrollo del recurso humano. Esta área de proceso lleva el nombre de “Capacitación de la Organización”, (OT).

La guía que se propone será implementada en la representación continua, porque esta permite que una organización concentre sus esfuerzos de mejoramiento de procesos dándole la oportunidad para escoger

## CAPÍTULO 2: PROPUESTA DEL PROCEDIMIENTO

---

las áreas de procesos que beneficien a la organización y a sus objetivos de negocios. Gracias a la facilidad que nos brinda esta representación del modelo CMMI es posible la implementación de dicha área de proceso.

OT es un área de proceso básica del nivel 3 de madurez que propone CMMI, dentro de la categoría de Administración de Procesos. El propósito de dicha área es desarrollar las habilidades y el conocimiento de las personas para que puedan ejecutar sus roles en forma efectiva. Además de establecer las capacidades organizacionales de entrenamiento y provee el entrenamiento necesario al personal.

El área de proceso OT involucra:

- Identificar el entrenamiento necesario por el personal de la organización.
- Obtener y proveer el entrenamiento para satisfacer esas necesidades.
- Establecer y mantener la capacidad de entrenamiento.
- Establecer y mantener los registros del entrenamiento.
- Evaluar la efectividad del entrenamiento.

El área de proceso de OT tiene los siguientes componentes:

- 1- Metas Específicas (SG).
- 2- Prácticas Específicas (SP).
- 3- Sub Prácticas.
- 4- Productos típicos de trabajo.

**Metas Específicas:** Las metas describen las únicas características que deben estar presentes para satisfacer el área de proceso. Una meta se usa en las apreciaciones para ayudar a determinar si un área de proceso está terminada.

**Prácticas Específicas:** Son unas descripciones de las actividades que se consideran importantes, debido a que cuando se logran las mismas se han logrado las metas específicas asociadas a estas prácticas. Además describen las actividades que se esperan que produzcan los logros de las metas específicas de un área de proceso.

## CAPÍTULO 2: PROPUESTA DEL PROCEDIMIENTO

---

**Sub Prácticas:** Una Sub Prácticas es una descripción detallada que mantiene una guía y se lleva a cabo en las prácticas específicas. Pueden formularse de una forma descriptiva, pero realmente es un componente informativo para proporcionar ideas que pueden ser útiles para la mejora de proceso.

**Productos típicos de trabajo:** Componentes informativos del modelo que proveen ejemplos de los productos que entregan o producen las prácticas genéricas y/o específicas.

A continuación se muestra la relación entre las metas y practicas especificas de esta área de proceso:

### **SG1 Establecer la capacidad organizacional de entrenamiento.**

SP 1.1 Establecer las necesidades estratégicas de entrenamiento.

SP 1.2 Determinar cuáles necesidades de entrenamiento son responsabilidad de la organización.

SP 1.3 Establecer un plan táctico de entrenamiento organizacional.

SP 1.4 Establecer la capacidad de entrenamiento.

### **SG2 Proveer el entrenamiento necesario.**

SP 2.1 Realizar el entrenamiento.

SP 2.2 Establecer los registros del entrenamiento.

SP 2.3 Valorar la efectividad del entrenamiento.

El entrenamiento y la capacitación deberán incluir todos aquellos temas relacionados con los procesos de la organización y, en función de cuáles áreas de conocimiento queden en manos de cada individuo y cuáles no.

### **2.1.1 Descripción de Metas y Prácticas Específicas y Sub Prácticas del área de Capacitación de la Organización**

#### **SG1 Establecer la capacidad organizacional de entrenamiento.**

La organización identifica el entrenamiento requerido para desarrollar las habilidades y los conocimientos necesarios para realizar las actividades de la organización. Una vez que las necesidades son identificadas, se desarrolla un programa de entrenamiento para satisfacer esas necesidades. [4]

**SP 1.1** Establecer las necesidades estratégicas de entrenamiento.

Establecer y mantener las necesidades estratégicas de entrenamiento de la organización.

**Sub prácticas:**

## CAPÍTULO 2: PROPUESTA DEL PROCEDIMIENTO

---

- Analizar los objetivos estratégicos y los planes de mejora de procesos para identificar necesidades futuras de entrenamiento.
- Documentar las necesidades estratégicas de entrenamiento de la organización.
- Determinar los roles y habilidades requeridas para ejecutar el conjunto de procesos estándar de la organización.
- Documentar las necesidades de entrenamiento para ejecutar los roles en el conjunto de procesos estándar de la organización.
- Documentar las necesidades de entrenamiento para mantener la operación y continuidad de los procesos de la organización.
- Revisar las necesidades estratégicas y requerimientos de entrenamiento cuando sea requerido.

### **Productos típicos de trabajo:**

- Necesidades de entrenamiento.
- Análisis de la valoración.

### **SP 1.2** Determinar cuáles necesidades de entrenamiento son responsabilidad de la organización.

Determinar cuáles necesidades de entrenamiento requeridas son responsabilidad de la organización y que se dejaran a cada proyecto o grupo de apoyo.

### **Sub prácticas:**

- Analizar las necesidades de entrenamiento identificadas por los proyectos y los grupos de soporte.
- Negociar con los proyectos y con los grupos de soporte como pueden ser satisfechas sus necesidades de entrenamiento.
- Documentar los compromisos para proveer entrenamiento a los proyectos y a los grupos de soporte.

### **Productos típicos de trabajo:**

- Necesidades de entrenamiento de los proyectos y de los grupos de soporte.
- Compromiso de entrenamiento.

### **SP 1.3** Establecer un plan táctico de entrenamiento organizacional.

Establecer y mantener un plan táctico de entrenamiento organizacional.

### **Sub prácticas:**



## CAPÍTULO 2: PROPUESTA DEL PROCEDIMIENTO

---

- Establecer el contenido del plan de entrenamiento.
- Establecer los compromisos con el plan de entrenamiento.
- Revisar el plan de entrenamiento cuando sea necesario.

### **Productos típicos de trabajo:**

- Plan táctico de entrenamiento organizacional.

### **SP 1.4 Establecer la capacidad de entrenamiento.**

Establecer y mantener la capacidad de entrenamiento en dirección a las necesidades organizacionales de entrenamiento.

### **Sub prácticas:**

- Seleccionar las necesidades organizacionales de entrenamiento.
- Determinar si se desarrollan internamente los materiales de entrenamiento o se adquieren externamente.
- Desarrollar u obtener los materiales de entrenamiento.
- Desarrollar o contratar instructores calificados.
- Describir el entrenamiento en el currículo organizacional de entrenamiento.
- Revisar los materiales de entrenamiento y los artefactos de soporte cuando sea necesario.

### **Productos típicos de trabajo:**

- Materiales de entrenamiento y artefactos de soporte.

### **SG2 Proveer el entrenamiento necesario.**

Proveer el entrenamiento necesario para el rendimiento del personal en sus funciones.

En la selección de personas que se deben entrenar se debe considerar:

- Antecedentes de las personas a entrenar.
- Pre-requisitos para el entrenamiento.
- Conocimientos y habilidades por las personas.
- Necesidad de una disciplina técnica transversal de formación en gestión para todas las disciplinas, incluyendo la gestión de proyectos.
- Necesidades de los administradores de entrenamiento apropiado en los procesos organizacionales.

## CAPÍTULO 2: PROPUESTA DEL PROCEDIMIENTO

---

- Necesidad de formación básica para el personal de gestión de la calidad, gestión de la configuración y otras funciones de apoyo.
- Necesidad de proveer competencias de desarrollo para funciones críticas.
- Necesidad de mantener las competencias y cualificaciones del personal para operar y mantener entornos de trabajo común a varios proyectos.

### **SP 2.1** Realizar el entrenamiento.

Realizar el entrenamiento siguiendo el plan táctico de entrenamiento.

#### **Sub prácticas:**

- Seleccionar las personas que recibirán el entrenamiento necesario para ejecutar sus roles efectivamente.
- Programar el entrenamiento, incluyendo cualquier recurso requerido.
- Realizar el entrenamiento.
- Confrontar la realización de los entrenamientos vs el plan táctico de entrenamiento.

#### **Productos típicos de trabajo:**

- Cursos de entrenamiento.

### **SP 2.2** Establecer los registros del entrenamiento.

Establecer y mantener los registros del entrenamiento organizacional.

#### **Sub prácticas:**

- Conservar registros de todos los asistentes que hayan completado exitosamente cada curso de entrenamiento, así como también cualquier intento fallido.
- Conservar registros de todo el personal de apoyo que haya renunciado a un entrenamiento específico.
- Conservar registros de todos los estudiantes que hayan completado exitosamente su entrenamiento asignado.
- Asegurar la disponibilidad de los registros de entrenamiento a las personas apropiadas.

#### **Productos típicos de trabajo:**

- Registros de entrenamiento.
- Actualizaciones de los entrenamientos en el repositorio organizacional.

### **SP 2.3** Valorar la efectividad del entrenamiento.

Valorar la efectividad del programa organizacional de entrenamiento.

#### **Sub prácticas:**

- Valorar los proyectos terminados y los que están en desarrollo para determinar si el conocimiento del personal es adecuado para ejecutar las actividades del proyecto.
- Proveer un mecanismo para la valoración de la efectividad de cada curso de entrenamiento respecto a lo establecido en los objetivos organizacionales, del proyecto e individuales de aprendizaje.
- Obtener evaluaciones de los estudiantes sobre como el entrenamiento encajó en sus necesidades.

#### **Productos típicos de trabajo:**

- Encuestas sobre la efectividad del entrenamiento.
- Valoraciones sobre el desempeño del programa de entrenamiento.
- Formatos de evaluación del instructor.
- Exámenes.

### **2.2 Guía de soporte**

Los productos típicos de trabajo o artefactos que conforman la guía de soporte están clasificados en dos tipos: los de Capacidad Organizacional y los de Entrenamiento. En la primera clasificación se encuentran los siguientes artefactos: Análisis de la Valoración, Necesidades de Entrenamiento, Compromisos de Entrenamiento, Necesidades de Entrenamiento de los Proyectos y de los Grupos de Soporte, Plan Táctico de Entrenamiento Organizacional y Materiales de Entrenamiento y Artefactos de Soporte. Dentro de la segunda clasificación se encuentran otros productos típicos de trabajos: Cursos de Entrenamiento, Registros y Actualizaciones de los Entrenamientos, Efectividad del Entrenamiento.

A continuación se detalla cómo está conformado cada producto típico de trabajo para un fácil manejo en su posterior puesta en práctica.

#### **2.2.1 Análisis de la Valoración**

En este producto típico de trabajo se establecen los elementos que ayudan a la organización a identificar el entrenamiento requerido para desarrollar las habilidades y el conocimiento necesario para realizar las

## CAPÍTULO 2: PROPUESTA DEL PROCEDIMIENTO

---

actividades de la organización, teniendo como principal objetivo hacer un análisis al capital humano del proyecto para identificar habilidades reales del personal.

Esta plantilla consta de 4 epígrafes, donde los dos primeros son para el control del documento y para introducir que contendrá el documento y que pueda ser utilizado como guía por el encargado de completar el mismo. En los otros dos epígrafes se propone una tabla donde se debe especificar que roles participan en el proyecto, las habilidades que estos deben tener para el buen funcionamiento de la organización y un plan de mejora de proceso para identificar necesidades futuras de entrenamiento. Ver **Anexo 1**.

### **2.2.2 Necesidades de Entrenamiento**

El producto típico de trabajo Necesidades de Entrenamiento consta de 5 epígrafes. Establece los elementos que pueden ayudar a la organización, una vez que las necesidades son identificadas, a desarrollar un programa de entrenamiento para satisfacer esas necesidades.

Este documento especifica las necesidades de entrenamiento de cada rol, además da a conocer las necesidades estratégicas de la organización y la forma en que se propone darle solución a las necesidades que presenta cada rol del proyecto.

Este documento deja plasmado un compromiso para la revisión de las necesidades estratégicas de la organización periódicamente, con el objetivo de actualizar dichas necesidades. Ver **Anexo 2**.

### **2.2.3 Compromisos de Entrenamiento**

Este documento se confecciona con el objetivo de determinar quién es el responsable del entrenamiento para darle solución a las necesidades encontradas. Consta de 3 epígrafes, dentro de los cuales se desglosa el nombre y los apellidos del responsable de impartir el entrenamiento de una necesidad encontrada.

Se especifica si el responsable de impartir el entrenamiento pertenece al proyecto o es externo al mismo, en caso de ser externo se debe poner un dato de contacto para el caso de su localización. Ver **Anexo 3**.

### **2.2.4 Necesidades de Entrenamiento de los Proyectos y los Grupos de Soporte**

Necesidades de Entrenamiento de los Proyectos y los Grupos de Soporte es el artefacto encargado de contener cuáles necesidades de entrenamiento requeridas son responsabilidad de la organización y cuáles son de estudio individual. En él se establecen los elementos que pueden ayudar a la organización

## CAPÍTULO 2: PROPUESTA DEL PROCEDIMIENTO

---

a identificar el entrenamiento requerido para desarrollar las habilidades y el conocimiento, necesarios para realizar las actividades de la organización

Dicho producto típico está compuesto por cuatro epígrafes. Los dos primeros relacionados con el control del documento y los cambios asociados al mismo. También figura la descripción del artefacto, incluyendo su objetivo y alcance. El tercer epígrafe recoge en una tabla las soluciones a las necesidades de entrenamiento, siendo explícita en la necesidad de entrenamiento, el rol con la necesidad detectada y la variante de solución. En el último hacer énfasis en la clasificación de las soluciones, las cuales puede de solución interna, externa o individual. Ver **Anexo 4**.

### **2.2.5 Plan Táctico de Entrenamiento Organizacional**

El artefacto antes mencionado tiene como objetivo confeccionar un plan riguroso para llevar a cabo el entrenamiento y darle solución a las necesidades de entrenamiento encontradas. Así como establecer y mantener un plan táctico de entrenamiento organizacional para la mejora del personal.

Este producto típico consta de tres epígrafes, los dos primeros relacionados con el control del documento y los cambios asociados al mismo. También figura la descripción del artefacto, incluyendo su objetivo y alcance. El último epígrafe hace referencia a un cronograma, representado en una tabla, donde de forma explícita debe quedar confeccionado el plan táctico de entrenamiento. Involucrando la solución hallada para satisfacer la necesidad entrenamiento encontrada, el responsable, etc. Además vincula los nombres de las personas que recibirán el entrenamiento y el rol que juegan en el proyecto. Ver **Anexo 5**.

### **2.2.6 Materiales de Entrenamiento y Artefactos de Soporte**

El producto típico Materiales de Entrenamiento y Artefactos de Soporte tiene asociado el control sobre los materiales y los medios que serán puestos en beneficio del entrenamiento. Tiene como línea de vida establecer y mantener la capacidad de entrenamiento en dirección a las necesidades organizacionales de entrenamiento.

El mismo está constituido por cuatro epígrafes, los dos primeros relacionados con el control del documento y los cambios asociados al mismo, incluyendo los objetivos de la existencia de dicho artefacto y su alcance. Los epígrafes tres y cuatro están relacionados con el personal de la organización y personas fuera de esta, acreditadas para impartir los entrenamientos. De los cuales se recogen en forma tabular sus nombres, rol, cursos impartidos y datos de contacto. Ver **Anexo 6**.

### **2.2.7 Cursos de Entrenamiento.**

La plantilla en cuestión tiene como objetivo seleccionar las personas que recibirán el entrenamiento necesario para ejecutar sus roles efectivamente, programar el entrenamiento (incluyendo cualquier recurso requerido), realizar el entrenamiento y confrontar la realización de los entrenamientos contra el plan táctico de entrenamiento.

Este artefacto consta de cuatro epígrafes. Los epígrafes tres y cuatro son los encargados de dejar plasmado en forma de registro, todo el personal que vaya a recibir entrenamiento, sin especificar en que curso de entrenamiento se encuentran y de seleccionar al Inspector, el cual se encargará de confrontar la realización de los entrenamientos contra el plan táctico de entrenamiento y la persona a consultar en caso de alguna inconformidad. Ver **Anexo 7**.

### **2.2.8 Registros y Actualizaciones de los Entrenamientos**

El producto típico Registros y Actualizaciones de los entrenamientos se confecciona con el objetivo de conservar registros de todos los asistentes que hayan completado exitosamente cada curso de entrenamiento, así como también cualquier intento fallido, conservar registros de todo el personal de apoyo que haya renunciado a un entrenamiento específico, conservar registros de todos los estudiantes que hayan completado exitosamente su entrenamiento asignado y asegurar la disponibilidad de los registros de entrenamiento a las personas apropiadas.

El mismo consta de tres epígrafes, los dos primeros relacionados con el control del documento y el tercero que se encarga mediante una tabla, llevar un historial de los entrenamientos que se hayan llevado a cabo en la organización. Ver **Anexo 8**.

### **2.2.9 Efectividad del Entrenamiento**

El artefacto antes mencionado tiene como objetivos valorar los proyectos terminados y los que están en desarrollo para determinar si el conocimiento del personal es adecuado para ejecutar las actividades del proyecto, proveer un mecanismo para la valoración de la efectividad de cada curso de entrenamiento respecto a lo establecido en los objetivos organizacionales, del proyecto e individuales de aprendizaje y obtener evaluaciones de los estudiantes sobre como el entrenamiento influyó en sus necesidades.

Esta plantilla consta de siete epígrafes, dentro de los cuales se plasman las valoraciones sobre el desempeño del programa de entrenamiento, la evaluación del instructor, se dan a conocer los

## CAPÍTULO 2: PROPUESTA DEL PROCEDIMIENTO

---

responsables de la confección de las encuestas sobre la efectividad del entrenamiento así como la de los exámenes de los mismos. Ver **Anexo 9**.

### **Conclusiones parciales:**

En este capítulo se abordó acerca de las metas y prácticas genéricas incluidas en el modelo CMMI que se deben cumplir para dar paso a la ejecución de las metas y prácticas específicas contenidas en el área de proceso de Capacitación de la Organización, localizada en el nivel 3 del modelo implementándola de la forma continua. Se realizó una detallada descripción de dichos elementos para el correcto entendimiento de los mismos, los cuales fueron agrupados con la intención de conformar una guía de soporte para la correcta implementación del área de proceso antes mencionada, dicha guía puede ser aplicada a los proyectos productivos de la Facultad 6. Lo cual contribuye a una mejor capacitación del capital humano para su correcto desempeño en la organización.

### **CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA**

#### **Introducción**

Para la validación del proceso de la propuesta de las metas específicas y genéricas presentadas en el Capítulo 2, se decidió llevar la guía de soporte a un proyecto real, con el objetivo de identificar el entrenamiento requerido para desarrollar las habilidades y los conocimientos necesarios para realizar las actividades en el proyecto. Una vez que las necesidades son identificadas, se desarrolla un programa de entrenamiento para satisfacer esas necesidades.

Para dicha validación fue escogido el Grupo de Calidad de la Facultad 6.

En el presente capítulo se hará la descripción de los pasos utilizados en la puesta en práctica de la guía de soporte.

#### **3.1 Grupo de Calidad de la Facultad 6**

Para la validación de la propuesta se tuvo en cuenta que la determinación de necesidades de capacitación es la parte medular del proceso capacitador, la cual permite conocer las deficiencias existentes en una empresa a fin de establecer los objetivos y acciones a considerar en el plan. El Grupo de Calidad de la Facultad 6 fue el centro de acción de la puesta en práctica de la guía de soporte.

El estudio realizado a este proyecto antes de aplicar la guía, trajo consigo la detección de factores vinculados a las necesidades de capacitación, entre ellas figuraron: expansión del proyecto o ingreso de nuevos miembros, implantación o modificación de métodos y procesos de trabajo, actualización de tecnología, equipos, instalaciones y materiales del proyecto. Para erradicar dichas deficiencias se que aplicó la guía de soporte de la propuesta.

Con la aplicación de esta guía de soporte se establecen las necesidades estratégicas de entrenamiento de la organización, se determina cuáles necesidades de entrenamiento requeridas son responsabilidad de la organización y que se dejarán a cada proyecto o grupo de apoyo, establecer y mantener un plan táctico de entrenamiento organizacional, realizar el entrenamiento siguiendo el plan táctico de entrenamiento y mantener los registros del entrenamiento organizacional.

#### **3.2 Aplicación de la guía de soporte**

Como ya se ha explicado en capítulos anteriores, la guía de soporte fue confeccionada mediante los productos típicos de esta área de proceso, los cuales están contenidos en las prácticas y metas



## CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

---

específicas de dicha área de proceso. A continuación se mostrará el llenado de las planillas para la aplicación de la guía de soporte en el Grupo de Calidad de la Facultad 6.

Aclarar que: el primer epígrafe de las planillas es común para todos los artefactos, por lo que se recomienda leer la forma de llenado del mismo en el epígrafe **3.2.1 Aplicación del artefacto Análisis de la Valoración**.

### 3.2.1 Aplicación del artefacto Análisis de la Valoración

El artefacto Análisis de la Valoración se encuentra en la categoría de Capacidad Organizacional. Pertenece a la primera meta específica (SG1) del área de proceso Capacitación de la Organización: Establecer la capacidad organizacional de entrenamiento, contenida por la práctica específica (SP 1.1): Establecer las necesidades estratégicas de entrenamiento.

Dentro de esta práctica específica, existen seis sub prácticas, dentro de las cuales fueron reconocidas dos para la confección de dicho artefacto, estas sub prácticas son:

- 1- Analizar los objetivos estratégicos y los planes de mejoramientos de procesos para identificar necesidades futuras de entrenamiento.
- 2- Determinar los roles y habilidades requeridas para ejecutar el conjunto de procesos estándar de la organización.

Este artefacto (Ver **Anexo 1**) consta con cuatro epígrafes. Al aplicarlo al proyecto propuesto se procedió al llenado de la siguiente forma:

El primer epígrafe es Control del Documento, aquí se deja plasmado por cuantas versiones ha pasado el documento, como se muestra en la **Tabla 2**. Una primera versión en la cual el objetivo principal fue la creación del mismo y otras dos con el objetivo de refinar el documento mediante revisiones.

Versión	Fecha	Descripción
1.0	6/4/10	Creación del documento.
1.1	10/4/10	Revisión del documento
		Revisión del documento
2.0	11/4/10	

**Tabla 2:** Control de Cambios.

## CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

En este epígrafe también se debe especificar quienes fueron los encargados del llenado de la planilla y su cargo en el proyecto y el que debe aprobar el documento final. Los encargados de la confección fueron los dos Probadores, mientras que el Jefe de Proyecto firmó la aprobación final del artefacto. Se acordó con las autoridades pertinentes que la clasificación de las Reglas de Confidencialidad para todos los artefactos generados fuera de tipo **Uso Interno**.

Para dar cumplimiento a las sub prácticas contenidas en este producto típico, el epígrafe tres de esta planilla muestra una tabla donde el jefe de proyecto definió las habilidades requeridas por roles (Ver **Tabla 3**).

<b>Rol</b>	<b>Habilidad requeridas</b>
Probador	<ul style="list-style-type: none"><li>- Habilidad en la lectura de planes y casos de prueba.</li><li>- Conocimiento de los enfoques y técnicas de las pruebas.</li><li>- Habilidades de diagnóstico y resolución de problemas</li><li>- Conocimiento del sistema o aplicación que se somete a prueba (deseable).</li><li>- Conocimiento de la arquitectura de red y del sistema (deseable).</li><li>Formación en la utilización apropiada de las herramientas de automatización de prueba.</li><li>- Experiencia en la utilización de herramientas de automatización de prueba.</li><li>- Habilidades de programación.</li><li>-Habilidades de depuración y diagnóstico.</li></ul>
Administrador de la calidad	<ul style="list-style-type: none"><li>- Trabajar en grupo.</li><li>- Ser buen comunicador.</li><li>- Ser líder.</li><li>- Dominar técnicas estadísticas.</li><li>- Poder de análisis estadístico.</li><li>- Dominar técnicas de recolección de información.</li></ul>

## CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Poder de síntesis.</li><li>- Ser persuasivo.</li><li>- Dominar el ciclo de desarrollo de software.</li><li>- Dominar las materias de ingeniería y gestión de software.</li><li>- Dominar la programación.</li><li>- Dominar el modelo CMMI.</li><li>- Explotar con efectividad la suite de office.</li><li>- Dominar los tipos de pruebas.</li><li>- Dominar explotar herramientas de automatización de pruebas.</li><li>- Conocer los principales estándares internacionales en la producción de software, así como los procedimientos y lineamientos que norman la producción en la UCI.</li><li>- Sensibilidad para detectar e identificar problemas.</li><li>- Técnica de dirección.</li><li>- Toma de decisiones.</li><li>- Conocer los principales conceptos relacionados con la calidad de software.</li><li>- Dominar los principios de gestión de la calidad.</li></ul>
Jefe de proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>- Liderazgo.</li><li>- Habilidades de comunicación.</li><li>- Conocimientos generales de las tecnologías.</li><li>- Capacidad de decisión.</li><li>- Organizado.</li><li>- Habilidades para trabajar en equipo.</li></ul>

**Tabla 3:** Habilidades desglosadas por roles

## CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

---

El epígrafe cuatro es un plan de mejora de procesos para identificar necesidades futuras de entrenamiento, el cual quedó de la siguiente forma:

- 1- Últimos viernes de cada mes, se deberá hacer una comprobación de conocimiento mediante una pequeña pregunta escrita.
- 2- Encuentro cada 15 días con los estudiantes para preguntar inquietudes sobre el segundo perfil que están pasando (Perfil de Calidad).
- 3- En las reuniones del proyecto, se deberá poner un punto para proponer cursos optativos que los estudiantes deseen participar (después de tener todos los cursos del perfil completo).
- 4- Últimos viernes de cada mes, se deberá realizar una encuesta a los estudiantes sobre su formación.

### 3.2.2 Aplicación del artefacto Necesidades de Entrenamiento

La planilla Necesidades de Entrenamiento se genera en la meta específica (SG1): Establecer la capacidad organizacional de entrenamiento. Se encuentra, dentro de la clasificación de la guía de soporte, en las planillas de Capacidad Organizacional. Es el segundo producto típico que se crea por la práctica específica (SP 1.1): Establecer las necesidades estratégicas de entrenamiento.

Las sub prácticas que fueron reconocidas para la confección del presente artefacto fueron:

- 1- Identificar las necesidades de entrenamiento para mantener la operación y continuidad de los procesos de la organización.
- 2- Definir las necesidades de entrenamiento para ejecutar los roles en el conjunto de procesos estándar de la organización.
- 3- Documentar las necesidades estratégicas de entrenamiento de la organización.
- 4- Revisar las necesidades estratégicas y requerimientos de entrenamiento cuando sea requerido.

Este artefacto (Ver **Anexo 2**) tiene cinco epígrafes. Al aplicarlo al proyecto propuesto se procedió al llenado de la siguiente forma:

El tercer epígrafe que se titula Necesidades estratégicas de la organización, donde se hizo un pequeño resumen de las necesidades que presenta el Grupo de Calidad de la Facultad 6 en cuanto a la capacitación de su personal y la forma en que se propone darle solución, este resumen quedó de la siguiente forma:

El Grupo de Calidad de la Facultad 6 se encuentra en medio de un proceso de renovación, debido a que su principal fuerza de trabajo se encuentra actualmente en el último año de la carrera y es lógica su

## CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

separación del proyecto. Para renovar esta fuerza de trabajo se ha captado estudiantes de tercer año de la Facultad 6, a los cuales se les debe dar un seguimiento para su capacitación, para lograr un Grupo de Calidad con un alto conocimiento sobre el tema.

Se necesita impartir los cursos del Perfil de Calidad que les faltan a estos estudiantes, para lograr así su correcto desempeño en el rol que juegan en el proyecto.

El cuarto epígrafe consta de la tabla necesidades desglosadas por roles, en la cual quedan plasmadas las necesidades que presenta cada rol que atente contra la correcta operación y continuidad de los procesos de la organización. Las necesidades encontradas quedaron de la siguiente manera:

Rol	Necesidad de Entrenamiento
Probador	<ul style="list-style-type: none"><li>- Conocimiento de los enfoques y técnicas de las pruebas.</li><li>- Habilidades de diagnóstico y resolución de problemas</li><li>- Formación en la utilización apropiada de las herramientas de automatización de prueba.</li><li>- Experiencia en la utilización de herramientas de automatización de prueba.</li><li>- Conocimiento del sistema o aplicación que se somete a prueba (deseable).</li></ul>

**Tabla 4:** Necesidades desglosadas por roles.

En el quinto epígrafe, el cual lleva por nombre: Revisión de las necesidades estratégicas de la organización, se propuso a la estudiante Yemma Fernández Valiente como la encargada de la actualización de esta planilla. Cada un período de 15 días deberá revisar el documento para incorporar o eliminar Necesidades de Entrenamiento.

### 3.2.3 Aplicación del artefacto Compromisos de Entrenamiento

El artefacto Compromisos de Entrenamiento se encuentra en la categoría de Capacidad Organizacional. Pertenece a la primera meta específica (SG1): Establecer la capacidad organizacional de entrenamiento,

## CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

contenida por la práctica específica (SP 1.2): Determinar cuáles necesidades de entrenamiento son responsabilidad de la organización.

Esta práctica específica contiene tres sub prácticas, dentro de las cuales se identificó para la confección de esta planilla solo una:

- 1- Documentar los compromisos para proveer entrenamiento a los proyectos y a los grupos de soporte.

Este artefacto (Ver **Anexo 3**) tiene tres epígrafes. Al aplicarlo al proyecto propuesto se procedió al llenado de la siguiente forma:

El epígrafe tres consta de la tabla Responsables, en la cual se dio a conocer el encargado de impartir el entrenamiento. En dicha tabla se especifica que curso impartirá, si el responsable pertenece o no al proyecto y algún dato de contacto para su localización inmediata en caso de que lo requiera. La tabla quedó llena de la siguiente forma:

Solución	Responsable	Interno	Externo	Dato de contacto
Gestión de la Calidad.	Ing. Delvis Echeverría Pérez		X	decheverria@uci.cu
Proceso de Desarrollo de Software.	Ing. Delvis Echeverría Pérez		X	decheverria@uci.cu

**Tabla 5:** Responsables.

### 3.2.4 Aplicación del artefacto Entrenamiento de los Proyectos y los Grupos de Soporte

La planilla Entrenamiento de los Proyectos y los Grupos de Soporte se genera en la meta específica (SG1): Establecer la capacidad organizacional de entrenamiento. Se encuentra, dentro de la clasificación de la guía de soporte, en las planillas de Capacidad Organizacional. Es el segundo producto típico de trabajo que se crea por la práctica específica (SP 1.2): Determinar cuáles necesidades de entrenamiento son responsabilidad de la organización.

Las sub prácticas que fueron reconocidas para la confección del presente artefacto fueron:

- 1- Analizar las necesidades de entrenamiento identificadas por los proyectos y los grupos de soporte.

## CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

---

2- Negociar con el capital humano de los proyectos y con los grupos de soporte como pueden ser satisfechas sus necesidades de entrenamiento.

Este artefacto (Ver **Anexo 4**) consta de cuatro epígrafes. Al aplicarlo al proyecto propuesto se procedió al llenado de la siguiente forma:

En el tercer epígrafe se encuentra la tabla Soluciones a las Necesidades, en la cual se agruparon las necesidades para así poderles dar una solución como muestra la **Tabla 6**.

No.	Necesidad	Rol	Solución
1	-Conocimiento de los enfoques y técnicas de las pruebas. - Habilidades de diagnóstico y resolución de problemas.	Probador	Gestión de la Calidad.
2	-Formación en la utilización apropiada de las herramientas de automatización de prueba. - Experiencia en la utilización de herramientas de automatización de prueba. - Conocimiento del sistema o	Probador	Proceso de Desarrollo de Software.

## CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

	aplicación que se somete a prueba.		
--	------------------------------------	--	--

**Tabla 6:** Soluciones a las necesidades.

El cuarto epígrafe consta de la tabla Clasificación de las necesidades, en la cual luego de negociar con el capital humano del proyecto se llegó a la conclusión de cómo será erradicada esa necesidad, en esta tabla se muestra como se erradicará cada necesidad encontrada, si la solución es interna, externa o individual.

No. Necesidad	S. Interna	S. Externa	S. Individual
1	X		
2	X		

**Tabla 7:** Clasificación de las necesidades.

### 3.2.5 Aplicación del artefacto Plan Táctico de Entrenamiento Organizacional

El artefacto Plan Táctico de Entrenamiento Organizacional dentro de la guía de soporte es incluido en la clasificación de Capacidad Organizacional. Este es generado en la meta específica (SG1): Establecer la capacidad organizacional de entrenamiento, dando cumplimiento a la práctica específica (SP1.3): Establecer y mantener un plan táctico de entrenamiento organizacional. Dentro de la misma meta se identificaron tres sub práctica que dieron pie a la confección de dicha planilla, las cuales son:

- 1- Establecer el contenido del plan de entrenamiento.
- 2- Establecer los compromisos con el plan de entrenamiento.
- 3- Revisar el plan de entrenamiento cuando sea necesario.

Este artefacto (Ver **Anexo 5**) consta de tres epígrafes. Al aplicarlo al proyecto propuesto se procedió al llenado de la siguiente forma:

Este epígrafe está constituido por un sub epígrafe, el cual es contenedor del personal que va a recibir los cursos de entrenamiento, especificando el nombre del curso y el rol que el miembro desempeña en el proyecto.



## CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

No.	Solución	Responsable	Fecha de Inicio	Local	Horas Clases	Hora (Inicio-Fin)	Observaciones
1	Gestión de la Calidad.	Delvis Echeverría Pérez.	5 de abril	Salón 3	-16 Hrs de clase. -4 Hrs de prueba.	3er turno	
2	Proceso de Desarrollo de Software.	Delvis Echeverría	12 de abril	Salón 3	Igual	3er turno	

**Tabla 8:** Cronograma

### 3.2.6 Aplicación del artefacto Materiales de Entrenamiento y Artefactos de Soporte

La planilla Materiales de Entrenamiento y Artefactos de Soporte da cumplimiento a la meta específica (SG1): Establecer la capacidad organizacional de entrenamiento, por lo cual está incluida en la guía de soporte dentro de la categoría de Capacidad Organizacional. Este artefacto incluye la práctica específica (SP1.4): Establecer y mantener la capacidad de entrenamiento en dirección a las necesidades organizacionales de entrenamiento, dentro de la misma se encuentran varias sub prácticas, las cuales fueron agrupadas para la elaboración del artefacto, entre ellas se encuentran:

- 1- Seleccionar los acercamientos apropiados para satisfacer las necesidades organizacionales de entrenamiento.
- 2- Determinar si se desarrollan internamente los materiales de entrenamiento o se adquieren externamente.
- 3- Desarrollar u obtener los materiales de entrenamiento.
- 4- Desarrollar o contratar instructores calificados.
- 5- Describir el entrenamiento en el currículo organizacional de entrenamiento.
- 6- Revisar los materiales de entrenamiento y los artefactos de soporte cuando sea necesario.

## CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

La planilla antes mencionada (Ver **Anexo 6**), está conformada por cuatro epígrafes. El epígrafe tres se refiere a los materiales de entrenamiento necesarios para impartir los cursos, dicho epígrafe quedó de la siguiente forma:

No.	Material Necesario	Interno	Externo	Responsable del material	Resuelto	Pendiente
1	Un salón de conferencias.		X	Yemma Fernández Valiente	X	

**Tabla 9:** Materiales de Entrenamiento.

El siguiente epígrafe se relaciona con el personal de la organización y adjuntos acreditados para impartir los cursos de entrenamientos. Este epígrafe consta de dos sub epígrafe para registrar el personal interno y el personal adjunto encargados del entrenamiento.

Nombre(s) y Apellidos	Rol	Cursos Impartidos
Diana Monne Roque.	Asesor de Calidad.	
Lázaro Cánova Amador.	Jefe de Proyecto.	Introducción a la Calidad. Introducción a Pruebas de Software. Pruebas y Evaluación.

**Tabla 10:** Personal interno.

### 3.2.7 Aplicación del artefacto Cursos de Entrenamiento

El artefacto Cursos de Entrenamiento dentro de la guía de soporte es incluido en la clasificación de Entrenamiento. Este es generado en la meta específica (SG2): Proveer el entrenamiento necesario, dando cumplimiento a la práctica específica (SP2.1): Realizar el entrenamiento. Dentro de la misma meta se identificaron cuatro sub práctica que dieron pie a la confección de dicha planilla, las cuales son:

## CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

- 1- Seleccionar las personas que recibirán el entrenamiento necesario para ejecutar sus roles efectivamente.
- 2- Programar el entrenamiento, incluyendo cualquier recurso requerido.
- 3- Realizar el entrenamiento.
- 4- Confrontar la realización de los entrenamientos vs el plan táctico de entrenamiento.

Este artefacto (Ver **Anexo 7**) consta de cuatro epígrafes. Al aplicarlo al proyecto propuesto se procedió al llenado de la siguiente forma:

El epígrafe tres está formado por una tabla donde se plasmaron todos los integrantes del proyecto que hayan recibido entrenamiento junto con el nombre de los cursos vencidos, como lo muestra el fragmento de la **Tabla 11**.

No	Nombre(es) y apellidos	Rol	Cursos Activos
1	Salín Rosario Mayedo Salina	Probador	-Gestión de la Calidad. -Proceso de Desarrollo de Software.

**Tabla 11:** Personal en entrenamiento.

En el cuarto epígrafe se procedió a seleccionar a los inspectores del entrenamiento, los cuales se muestran en la **Tabla 12**.

Nombre(es) y apellidos	Rol	Datos de Contacto
David N. Bravo Trujillo	Probador.	dnbravo@estudiantes.uci.cu
Yemma Fernandez Valiente	Probador	yfvaliente@estudiantes.uci.cu

**Tabla 12:** Inspectores.

### 3.2.8 Aplicación del artefacto Registros y Actualizaciones de los Entrenamientos

La planilla Entrenamiento de los Proyectos y los Grupos de Soporte se genera en la meta específica (SG2): Proveer el entrenamiento necesario. Se encuentra, dentro de la clasificación de la guía de soporte, en las planillas de Entrenamiento. Se crea por la práctica específica (SP2.2): Establecer los registros del entrenamiento.

## CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Las sub prácticas que fueron reconocidas para la confección del presente artefacto fueron:

- 1- Conservar registros de todos los asistentes que hayan completado exitosamente cada curso de entrenamiento, así como también cualquier intento fallido.
- 2- Conservar registros de todo el personal de apoyo que haya renunciado a un entrenamiento específico.
- 3- Conservar registros de todos los estudiantes que hayan completado exitosamente su entrenamiento asignado.
- 4- Asegurar la disponibilidad de los registros de entrenamiento a las personas apropiadas.

Este artefacto (Ver **Anexo 8**) consta de tres epígrafes. Al aplicarlo al proyecto propuesto se procedió al llenado de la siguiente forma:

En el tercer epígrafe se hizo un registro con todos los cursos que los estudiantes del proyecto han recibido históricamente junto con sus notas. La **Tabla 13** muestra un fragmento del llenado de este registro.

Nombre(es) y apellidos	Curso(s)	Nota(s)
Salín Rosario Mayedo Salina	Gestión de Requerimiento	4
	Linux Básico	5
	Patrones de Diseño de Software	5
	Visual Paradigm	5
	Bases de Datos	5
	Introducción al framework Symfony para PHP	4
	Arquitectura de Empresa	4

**Tabla 13:** Historial de entrenamiento.

### 3.2.9 Aplicación del artefacto Efectividad del Entrenamiento

El artefacto Efectividad del Entrenamiento está integrado en la guía de soporte dentro de la clasificación de Entrenamiento, se incluye en esta categoría porque pertenece a la meta específica (SG2): Proveer el entrenamiento necesario para el rendimiento del personal en sus funciones. Dentro de dicha meta se

## CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

obtiene una práctica específica (SP2.3): Valorar la efectividad del programa organizacional de entrenamiento.

Para la confección del mismo se tuvo en cuenta una serie de sub prácticas relacionadas con el mismo, ellas son:

- 1- Valorar los proyectos terminados y los que están en desarrollo para determinar si el conocimiento del personal es adecuado para ejecutar las actividades del proyecto.
- 2- Proveer un mecanismo para la valoración de la efectividad de cada curso de entrenamiento respecto a lo establecido en los objetivos organizacionales, del proyecto e individuales de aprendizaje.
- 3- Obtener evaluaciones de los estudiantes sobre como el entrenamiento encajó en sus necesidades.

La planilla (**Ver Anexo 9**) está formada por siete epígrafes. El epígrafe tres se refiere a la encuesta sobre la efectividad del entrenamiento, donde se puso los encargados de confeccionar dicho artefacto. el cual queda de la siguiente forma al ser llenado en el proyecto:

Nombre(es) y apellidos	Rol
David N. Bravo Trujillo	Probador
Yemma Fernández Valiente	Probador

**Tabla 14:** Encuesta sobre efectividad del entrenamiento.

El siguiente epígrafe destaca la valoración sobre el desempeño del programa de entrenamiento destacando los resultados de la encuesta.

El epígrafe cinco es contenedor de la evaluación del instructor, la cual arrojó una evaluación de Buena para el Ing. Delvis Echeverría Pérez.

La planilla posee en el epígrafe 6, en el cual se llenó una tabla donde aparece el encargado de confeccionar los exámenes de los cursos de entrenamiento, la cual quedó de la siguiente manera:

Nombre(es) y apellidos	Curso
Ing. Delvis Echeverría Pérez	Gestión de la Calidad.
	Proceso de Desarrollo de Software.

## CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

---

### Tabla 15: Exámenes.

En el último acápite se expone una encuesta para medir la efectividad de los cursos de entrenamientos. Ver **Anexo 10**.

#### Conclusiones parciales:

El programa de entrenamiento mostró los resultados esperados para el cual fue concebido. Los resultados de la encuesta (Ver **Anexo 10**) arrojaron los siguientes resultados:

- El 100% (23) de los entrenados marcaron que el procedimiento propuesto está a la altura de las necesidades y posibilidades de los proyectos productivos.
- El 91.3% (21) de los entrenados marcaron que si eliminaron sus necesidades encontradas para poder desempeñar correctamente su rol en su proyecto, mientras que el 8.7% (2) marcaron que no del todo.
- El 100% de los entrenados marcaron que la calidad de las clases del entrenamiento fueron con una calidad buena.
- El 100% de los entrenados marcaron que la preparación del entrenador era buena.
- El 100% de los entrenados marcaron que la organización si cumplió con el plan de entrenamiento.
- Entre los cursos de entrenamiento más solicitados por el personal de la organización se encuentra: Photoshop con un 82.6% (19), CMMI con un 30.4% (7) y Flash con un 21.7% (5).

Los resultados académicos fueron excelentes. En el curso Gestión de la Calidad el 95.7% (22) de los estudiantes entrenados obtuvieron nota de 5 puntos, mientras que el 4.3% (1) obtuvo la nota de 4 puntos. En el curso Proceso de Desarrollo de Software el 91.3% (21) de los estudiantes entrenados obtuvieron nota de 5 puntos, mientras que el 8.7% (2) obtuvieron nota de 4 puntos.

### CONCLUSIONES GENERALES

Con el presente trabajo de diploma se construyó los pasos necesarios para atenuar las dificultades existentes con la capacitación de los estudiantes en los proyectos. Luego de elaborada y evaluada la propuesta con respecto este tema, se puede afirmar que todos los objetivos propuestos en la investigación se cumplieron satisfactoriamente, debido a que:

- Se diseñó una Guía de Soporte para la implementación del Área de Proceso OT de CMMI, brindando cómo llevar a cabo las metas y prácticas específicas de dicha área.
- Se realizó la validación de la misma, en el Grupo de Calidad de la Facultad 6, demostrando una mejor y ordenada capacitación de los recursos humanos en dicho proyecto.

### RECOMENDACIONES

- Aplicar esta propuesta a los proyectos productivos de la Facultad 6.
- Que las otras facultades estudien esta propuesta y la tomen de base para realizar una propuesta similar en dependencia a sus necesidades.
- No poner en práctica este proyecto sin antes entender bien todas las indicaciones de esta área de proceso de CMMI, y la necesidad del mismo en el proyecto productivo que se desea aplicar.
- Llevar a cabo todas las prácticas específicas y genéricas del área de proceso de Capacitación de la Organización (OT), para obtener una capacitación de excelencia en el personal de los proyectos.

Cumplido todo el proceso hasta el nivel establecido en este documento y con todas las indicaciones orientadas en esta área de proceso, además de tener en cuenta la necesidad de progreso se recomienda:

- Investigar estrictamente en niveles superiores antes de poner en práctica su ejecución.
- Tomar como base esta propuesta de Capacitación de la Organización y proponer el alcance de otros niveles superiores.
- Ampliar la implementación en otras áreas de proceso de CMMI.



## BIBLIOGRAFÍA

### Referenciada

1. GestioPolis.[Enlínea]  
<http://www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/rh/51/impcap.htm>.
2. **Sagrario, Augusto**. ALS: Software Lifecycle Optimization. [En línea]  
<http://www.als-es.com/home.php?location=recursos/articulos/mejora-procesos-cmmi>.
3. Grupo de Consultoría. [En línea] [Citado el: 2010.]  
<http://www.grupoconsultoria.com.co/glorariocmmi.htm#A>.
4. **Gil, Robin Alberto Castro**. Universidad Icesi. [En línea] 24 de marzo de 2009.  
<http://repositorioacademico.icesi.edu.co/academico/handle/item/2843>.
5. **Palacio, Juan**. Compendio de Ingeniería del Software. 2006.
6. **Pressman, Roger**. Ingeniería de software. Un enfoque práctico. 2002.

### Consultadas

- Análisis Comparativo entre CMMI y SPICE. Facultad Ciencias Puras y Naturales, Universidad Mayor de San Andrés. Bolivia: s.n., 2007. Maestría en Ingeniería de Software.
- AVANTE, Consultoría de Negocios del MIC [En línea]  
<http://www.avante.cu/>
- CITMATEL, Tecnologías de la Información y Servicios Telemáticos [En línea].
- CMMI® for Development, Version 1.2. CMU/SEI-2006-TR-008 ESC-TR-2006-008.
- Comunidad MoProSoft [En línea]  
<http://www.comunidadmoprosoft.org.mx/>
- Escala, Roseva. Navegapolis.net. Sinopsis de los modelos CMM y CMMI. [En línea] 01 de Mayo de 2006.  
<http://www.navegapolis.net/content/view/330/60/>.
- FORDES, Portal de --Formación y Desarrollo [En línea]  
<http://www.fordes.co.cu/Inicio/>
- GestioPolis.[Enlínea]  
<http://www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/rh/51/impcap.htm>.

- **Gil, Robin Alberto Castro.** Universidad Icesi. [En línea] 24 de marzo de 2009.  
<http://repositorioacademico.icesi.edu.co/academico/handle/item/2843>.
- ISO, International Organization for Standardization [En línea]  
<http://www.iso.org/iso/home.html>
- Ministerio de la Informática y las Comunicaciones de Cuba. [En línea] 2007.  
<http://www.informaticahabana.com>
- **Palacio, Juan.** Compendio de Ingeniería del Software. 2006.
- **Pressman, Roger.** Ingeniería de software. Un enfoque práctico. 2002.
- **Sagrario, Augusto.** ALS: Software Lifecycle Optimization. [En línea]  
<http://www.als-es.com/home.php?location=recursos/articulos/mejora-procesos-cmmi>.
- Software Engineering Institute, SEI [En línea]  
<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/tools/peoplecmm/>
- SPICE: Software Process Improvement and Capability dEtermination [En línea]  
<http://www.sqi.gu.edu.au/spice/contents.html>
- Universidad de Icesi, Cali Colombia [En línea]  
<http://www.icesi.edu.co/>

## ANEXOS

Aclaración: El epígrafe 1 mostrado en la planilla Análisis de la Valoración se aplica en los demás artefactos generados en la Guía de Soporte.

Anexo 1.

### ***Análisis de la Valoración.***

#### **1. Control de Cambios**

Versión	Fecha	Descripción

Nombre	Cargo
<b>Elaborado por:</b>	

<b>Aprobado por:</b>	<b>Firma:</b>
<b>Cargo:</b>	<b>Fecha:</b>

### Reglas de Confidencialidad

Clasificación: <USO INTERNO, USO LIBRE>

#### **2. Introducción**

*[Este documento se confecciona con el objetivo de hacer un análisis al capital humano del proyecto para identificar habilidades reales del personal.]*

##### **2.1 Objetivo**

*[El objetivo de la plantilla Análisis de la Valoración es:*

- 5- Analizar los objetivos estratégicos y los planes de mejoramientos de procesos para identificar necesidades futuras de entrenamiento.*
- 6- Determinar los roles y habilidades requeridas para ejecutar el conjunto de procesos estándar de la organización.]*

#### **3. Habilidades desglosadas por roles.**

*[En esta tabla se deberá mencionar las habilidades que debe presentar cada rol para una correcta operación y continuidad de los procesos de la organización.]*

<b>Rol</b>	<b>Habilidad requeridas</b>
<i>[Nombre del Rol]</i>	<i>[Habilidad(es) necesaria de dicho rol al entrar en el proyecto.]</i>

#### **4. Plan de mejora de procesos para identificar necesidades futuras de entrenamiento.**

*[Se deberá desglosar por puntos, un plan para la detección de futuras necesidades de entrenamiento. Ejemplo: planificar pruebas de conocimiento al personal de la organización, Encuestas, etc. ]*

Anexo 2.

### ***Necesidades de Entrenamiento.***

#### **1. Control de Cambios**

#### **2. Introducción**

*[Este documento se confecciona con el objetivo de definir las Necesidades de Entrenamiento para el Proyecto de <Nombre del Proyecto>.]*

##### **2.1 Objetivo**

*[El objetivo de la plantilla Necesidades de Entrenamiento es:*

- 7- Identificar las necesidades de entrenamiento para mantener la operación y continuidad de los procesos de la organización.*
- 8- Definir las necesidades de entrenamiento para ejecutar los roles en el conjunto de procesos estándar de la organización.*
- 9- Documentar las necesidades estratégicas de entrenamiento de la organización.*
- 10- Revisar las necesidades estratégicas y requerimientos de entrenamiento cuando sea requerido.]*

##### **2.2 Alcance**

*[Establecer los elementos que pueden ayudar a la organización, una vez que las necesidades son identificadas, a desarrollar un programa de entrenamiento para satisfacer esas necesidades.]*

### **3. Necesidades estratégicas de la organización.**

*[Se deberá hacer un pequeño resumen de las necesidades que presenta su proyecto en cuanto a la capacitación de su personal y la forma en que se propone darle solución.]*

### **4. Necesidades Desglosadas por Roles.**

*[Se deberá mencionar las necesidades que presenta cada rol que atente contra la correcta operación y continuidad de los procesos de la organización.]*

<b>Rol</b>	<b>Necesidad de Entrenamiento</b>
<i>[Nombre del Rol]</i>	<i>[Aspecto(s) en el cual se debe centrar el entrenamiento ha dicho rol, para mantener la operación y continuidad de los procesos de la organización.]</i>

### **5. Revisión de las necesidades estratégicas de la organización.**

*[En este epígrafe deberá dejar plasmado cada cuanto tiempo revisará esta plantilla con el objetivo de actualizar la tabla de "Necesidades desglosadas por roles".]*

#### Anexo 3.

### **Compromisos de Entrenamiento.**

#### **1. Control de Cambios**

#### **2. Introducción**

*[Este documento se confecciona con el objetivo de determinar quién es el responsable del entrenamiento para darle solución a las necesidades encontradas.]*

##### **2.1 Objetivo**

*[El objetivo de la plantilla Compromisos de Entrenamiento es:*

*11- Documentar los compromisos para proveer entrenamiento a los proyectos y a los grupos de soporte.]*

##### **2.2 Alcance**

*[Establecer responsabilidades en cuanto a los que impartirán el entrenamiento.]*

### **3. Responsables**

*[El campo Solución hace referencia al mismo campo con el mismo nombre que se encuentra en la "Soluciones a las Necesidades " de la plantilla "Necesidades de Entrenamiento de los Proyectos y los Grupos de Soporte".]*

<b>Solución</b>	<b>Responsable</b>	<b>Interno</b>	<b>Externo</b>	<b>Dato de contacto</b>
<i>[Solución encontrada para erradicar una necesidad.]</i>	<i>[Nombre(s) y apellidos del responsable seleccionado para el entrenamiento.]</i>	<i>[Marcar con una "X" si el responsable pertenece al proyecto.]</i>	<i>[Marcar con una "X" si el responsable pertenece al proyecto.]</i>	<i>[Algún dato de contacto para su localización en caso de ser necesario.]</i>

Anexo 4.

## ***Necesidades de Entrenamiento de los Proyectos y los Grupos de Soporte.***

### **1. Control de Cambios**

### **2. Introducción**

*[Este documento se confecciona con el objetivo de determinar cuáles necesidades de entrenamiento requeridas son responsabilidad de la organización y cuales son de estudio individual]*

#### **2.1 Objetivo**

*[El objetivo de la plantilla Necesidades de Entrenamiento de los Proyectos y los Grupos de Soporte es:*

*12-Analizar las necesidades de entrenamiento identificadas por los proyectos y los grupos de soporte.*

*13-Negociar con el capital humano de los proyectos y con los grupos de soporte como pueden ser satisfechas sus necesidades de entrenamiento.]*

#### **2.2 Alcance**

*[Establecer los elementos que pueden ayudar a la organización a identificar el entrenamiento requerido para desarrollar las habilidades y el conocimiento necesarios para realizar las actividades de la organización.]*

### 3. Soluciones a las Necesidades.

[Haciendo referencia a la tabla *Necesidades Desglosadas por Roles*, de la plantilla *Necesidades de Entrenamiento* se llenan los campos de "Necesidad" y "Rol":

No.	Necesidad	Rol	Solución
0...n	[Nombre de la necesidad detectada]	[Nombre del rol con la necesidad detectada]	[Solución hallada para satisfacer la necesidad encontrada. Ejemplo: Curso de PHP, Curso de Probador, Estudiar Manual de Spring, etc.]

### 4. Clasificación de las Soluciones.

Luego de negociar con el capital humano de los proyectos y con los grupos de soporte se debe llegar a la conclusión de cómo será erradicada esa necesidad. En caso de que se le dé una solución dentro del mismo proyecto será tratada como una **Solución Interna**. Si se llega al acuerdo que hay que acudir a un especialista fuera de la organización se tomará como una **Solución Externa** y si puede ser resuelta mediante el estudio individual del estudiante se toma como una **Solución Individual**. ]

No. Necesidad	S. Interna	S. Externa	S. Individual
[Nombre de la necesidad detectada]	Marcar con una "X" si la solución será dada internamente.	Marcar con una "X" si la solución será dada mediante un ente externo.	Marcar con una "X" si la solución será dada mediante el estudio independiente.

#### Anexo 5.

### **Plan Táctico de Entrenamiento Organizacional**

1. Control de Cambios
2. Introducción

[Este documento se confecciona con el objetivo de confeccionar un plan riguroso para llevar a cabo el entrenamiento para darle solución a las necesidades encontradas.]

#### **2.1 Objetivo**

[El objetivo de la plantilla Plan Táctico de Entrenamiento Organizacional es:

14- Establecer el contenido del plan de entrenamiento.

15- Establecer los compromisos con el plan de entrenamiento.

16- Revisar el plan de entrenamiento cuando sea necesario.]

## 2.2 Alcance

[Establecer y mantener un plan táctico de entrenamiento organizacional.]

## 3. Cronograma

[Esta tabla es el cronograma donde se traza el plan táctico de entrenamiento.

El campo No. Necesidad en esta tabla tendrá el mismo orden que el campo "No. Necesidad " de la tabla "Clasificación de las Soluciones" de la plantilla "Necesidades de Entrenamiento de los Proyectos y los Grupos de Soporte".]

No.	Solución	Responsable	Fecha de Inicio	Local	Horas Clases	Hora (Inicio-Fin)	Observaciones
0 ... n	[Solución hallada para satisfacer la necesidad encontrada. Ejemplo: Curso de PHP, Curso de Probador, Estudiar Manual de Spring, etc.]	[Responsable en impartir el entrenamiento.]	[Fecha de comienzo del entrenamiento.]	[Locales habilitados para el entrenamiento]	[Cantidad de horas clases del entrenamiento]	[Hora de comienzo y de fin del entrenamiento (Horario del turno)]	[Alguna observación necesaria.]

### 3.1 Personal a recibir entrenamiento.

[Tabla donde se detalla con nombre(s) y apellidos el personal que va a recibir el entrenamiento.

Habr tantas tablas como soluciones distintas hallan.]

[La celda << Solución >> será llenada con el nombre que aparezca en el campo Solución de la tabla Cronograma de este documento.]

<< Solución >>		
No.	Nombre(s) y Apellidos	Rol



0 ... n	[Nombre(s) y apellidos del personal que va a recibir el entrenamiento.]	[Rol que juega en la organización la persona que va a recibir el entrenamiento.]

## Anexo 6.

### **Materiales de Entrenamiento y Artefactos de Soporte.**

#### **1. Control de Cambios**

#### **2. Introducción**

*[Este documento se confecciona para tener un control sobre los materiales y los medios que serán puestos en beneficio del entrenamiento.]*

#### **2.1 Objetivo**

*[El objetivo de la plantilla Materiales de Entrenamiento y Artefactos de Soporte*

*17-Seleccionar los acercamientos apropiados para satisfacer las necesidades organizacionales de entrenamiento.*

*18-Determinar si se desarrollan internamente los materiales de entrenamiento o se adquieren externamente.*

*19-Desarrollar u obtener los materiales de entrenamiento.*

*20-Desarrollar o contratar instructores calificados.*

*21-Describir el entrenamiento en el currículo organizacional de entrenamiento.*

*22-Revisar los materiales de entrenamiento y los artefactos de soporte cuando sea necesario.]*

#### **2.2 Alcance**

*[Establecer y mantener la capacidad de entrenamiento en dirección a las necesidades organizacionales de entrenamiento.]*

#### **3. Materiales de Entrenamiento**

*[Esta tabla muestra si los materiales que se utilizaran para el entrenamiento están dentro de la organización o fuera de ella. La columna **Responsable de Material** solo se llena en caso de que el material no sea de la organización.]*

No.	Material Necesario	Interno	Externo	Responsable del material	Resuelto	Pendiente
0 ... n	[Material necesario para impartir el entrenamiento. Ejemplo: 2 PC, 1 impresora, 30 CD, etc.]	[Marcar con una "X" si el material se encuentra en la organización.]	[Marcar con una "X" si el material hay que gestionarlo fuera de la organización.]	[Nombre(s) y apellidos del responsable de gestionar el material de entrenamiento en caso de que sea Externo.]	[Marcar con una "X" si el material ya se encuentra gestionado.]	[Marcar con una "X" si el material se encuentra pendiente de gestión.]

#### 4. Personal de la organización y adjuntos acreditados para impartir entrenamiento.

##### 4.1 Personal interno.

[Tabla donde se detalla con nombre(s) y apellidos el personal acreditado por la organización para impartir entrenamiento.]

Nombre(s) y Apellidos	Rol	Cursos Impartidos
[Nombre(s) y apellidos del personal que imparte el entrenamiento.]	[Rol que juega en la organización la persona que va a recibir el entrenamiento.]	[Cursos impartidos anteriormente por esta persona.]

##### 4.2 Personal adjunto.

[Tabla donde se detalla con nombre(s) y apellidos el personal contratado por la organización (adjuntos) para impartir entrenamiento.]

Nombre(s) y Apellidos	Datos de Contacto	Cursos Impartidos
<i>[Nombre(s) y apellidos del personal que l entrenamiento.]</i>	<i>[Algún dato de contacto para su ubicación inmediata si es necesaria.]</i>	<i>[Cursos impartidos anteriormente por esta persona.]</i>

Anexo 7.

## **Cursos de Entrenamiento.**

### **1. Control de Cambios**

### **2. Introducción**

*[Este documento se confecciona con el objetivo de proveer el entrenamiento necesario para el rendimiento del personal en sus funciones.]*

#### **2.1 Objetivo**

*[El objetivo de la plantilla Cursos de Entrenamiento es:*

*23-Seleccionar las personas que recibirán el entrenamiento necesario para ejecutar sus roles efectivamente.*

*24-Programar el entrenamiento, incluyendo cualquier recurso requerido.*

*25-Realizar el entrenamiento.*

*26-Confrontar la realización de los entrenamientos vs el plan táctico de entrenamiento.]*

#### **2.2 Alcance**

*[Realizar el entrenamiento siguiendo el plan táctico de entrenamiento.]*

### **3. Personal en entrenamiento.**

*[En esta tabla se deberá escribir todos los que recibirán entrenamiento, no importa el curso en que estén. Si están en más de uno se debe poner solo una vez.]*

No	Nombre(es) y apellidos	Rol	Cursos Activos
<i>[0 ...n]</i>		<i>[Nombre del Rol que desempeña.]</i>	<i>[Curso(s) que este pasando en estos momentos.]</i>

#### 4. Inspector(es).

*[El Inspector es alguien seleccionado del proyecto que se encargará de confrontar la realización de los entrenamientos vs el plan táctico de entrenamiento y la persona a consultar en caso de alguna inconformidad.]*

*En esta tabla se ponen los datos del mismo.*

*Puede ser más de un inspector. ]*

<b>Nombre(es) y apellidos</b>	<b>Rol</b>	<b>Datos de Contacto</b>
<i>[Nombre y apellido del Inspector]</i>	<i>[Nombre del Rol que desempeña.]</i>	<i>[Alguna información para una rápida localización en caso de ser necesaria.]</i>

#### Anexo 8.

### **Registros y actualizaciones de los Entrenamientos.**

#### **1. Control de Cambios**

#### **2. Introducción**

*[Este documento se confecciona con el objetivo de mantener un registro histórico de los personales que reciban entrenamiento la organización.]*

##### **2.1 Objetivo**

*[El objetivo de la plantilla Registros y Actualizaciones de los Entrenamientos es:*

*27- Conservar registros de todos los asistentes que hayan completado exitosamente cada curso de entrenamiento, así como también cualquier intento fallido.*

*28- Conservar registros de todo el personal de apoyo que haya renunciado a un entrenamiento específico.*

*29- Conservar registros de todos los estudiantes que hayan completado exitosamente su entrenamiento asignado.*

*30- Asegurar la disponibilidad de los registros de entrenamiento a las personas apropiadas.]*

##### **2.2 Alcance**

*[Establecer y mantener los registros del entrenamiento organizacional.]*

### 3. Historial del entrenamiento.

*[En esta tabla se deberá escribir todos los que hayan recibido entrenamiento en la organización históricamente, también se deben poner los que hayan suspenso o no hayan terminado el entrenamiento.]*

Nombre(es) y apellidos	Curso(s)	Nota(s)
<i>[Nombre(es) y apellidos de la persona que recibió el entrenamiento.]</i>	<i>[Enumerar los cursos que haya pasado en esta organización.]</i>	<i>[Enumerar las notas de los cursos que haya pasado en esta organización.]</i>

#### Anexo 9.

### **Efectividad del Entrenamiento.**

#### **1. Control de Cambios**

#### **2. Introducción**

*[Este documento se confecciona con el objetivo de saber la opinión de los entrenados para hallar las dificultades en el proceso de entrenamientos para no vuelvan a suceder en próximos entrenamientos.]*

#### **2.1 Objetivo**

*[El objetivo de la plantilla Efectividad del Entrenamiento es:*

*31- Valorar los proyectos terminados y los que están en desarrollo para determinar si el conocimiento del personal es adecuado para ejecutar las actividades del proyecto.*

*32- Proveer un mecanismo para la valoración de la efectividad de cada curso de entrenamiento respecto a lo establecido en los objetivos organizacionales, del proyecto e individuales de aprendizaje.*

*33- Obtener evaluaciones de los estudiantes sobre como el entrenamiento encajó en sus necesidades.]*

#### **2.2 Alcance**

*[Valorar la efectividad del programa organizacional de entrenamiento.]*

### **3. Encuestas sobre efectividad del entrenamiento.**

*[En esta tabla se deberá escribir el responsable de la elaboración de la(s) encuesta(s) para saber la valoración del personal entrenado sobre el entrenamiento.]*

*Se debe poner como Anexo en este documento la encuesta (Elaborada).]*

<b>Nombre(es) y apellidos</b>	<b>Rol</b>
<i>[Nombre(es) y apellidos del responsable de la elaboración de la(s) encuesta(s).]</i>	<i>[Rol en que se desempeña el responsable de la confección de la(s) encuesta(s).]</i>

#### **4. Valoración sobre el desempeño del programa de entrenamiento.**

*[Hacer una valoración, con el apoyo del resultado de las encuestas, mediante gráficas sobre como el estudiante vio satisfecha sus necesidades gracias al entrenamiento.]*

#### **5. Evaluación del instructor.**

*[Hacer una breve valoración, con cada uno de los instructores que participaron en el entrenamiento acerca de su desempeño a lo largo del entrenamiento, se debe concluir en si su labor fue Buena, Regular o Mala. Se debe tener en cuenta también los resultados de la encuesta, ya que debe haber un acápite que le pida la valoración del Instructor.]*

*Esto se debe hacer por cuantos instructores participen en el entrenamiento.*

#### **6. Exámenes.**

*[En esta tabla se debe poner el responsable de la elaboración de los exámenes para la evaluación final de los estudiantes en entrenamiento.]*

*Deben haber tantos responsables como cursos de entrenamientos hayan.*

*Puede darse el caso de que el mismo responsable elabore varios exámenes, en ese caso se pone el nombre y en la celda de Cursos se ponen todos los cursos para los cuales es el responsable de elaborar el examen]*

<b>Nombre(es) y apellidos</b>	<b>Curso</b>
<i>[Nombre(es) y apellidos del responsable de la elaboración del examen.]</i>	<i>[Nombre del Curso para el cual será elaborado el examen.]</i>

#### **7. Anexos.**

*[En este apéndice es donde se debe colocar la encuesta elaborada en el punto 3 de esta planilla.]*

*En caso de que se hagan más de una encuestas, se tiene que especificar con que objetivo fueron elaboradas.]*

Anexo 10.

**Encuesta para medir la efectividad del entrenamiento.**

1) ¿Considera usted que el procedimiento propuesto está a la altura de las necesidades y posibilidades de los proyectos productivos?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2) ¿Con la propuesta establecida, cree usted que eliminó sus necesidades encontradas para poder desempeñar correctamente su rol en su proyecto?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ No del todo \_\_\_\_\_

3) ¿Cómo calificaría la calidad de las clases del entrenamiento?

Buena \_\_\_\_\_ Mala \_\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_

4) ¿Cómo calificaría la preparación del entrenador?

Buena \_\_\_\_\_ Mala \_\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_

5) ¿La organización cumplió con el plan de entrenamiento? En caso negativo mencione algunas de las causas por la que no se cumplió.

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ No del todo \_\_\_\_\_

6) Mencione algún otro curso que desee que su organización gestione para próximos entrenamientos.

## GLOSARIO

**Artefactos:** Productos tangibles del proyecto que son producidos, modificados y usados por las actividades. Pueden ser modelos, elementos dentro del modelo, código fuente y ejecutables. (6)

**Producto:** Artefactos que se crean durante la vida del proyecto, como los modelos, código fuente, ejecutables, y documentación. (6)

**Plantillas:** Una plantilla es una guía que permite construir un diseño o un esquema predefinido para que quien la utilice se asesore de ella y guarde cierta información que le resulta necesaria documentar.

**Software:** Son programas de ordenador, procedimientos, y opcionalmente la documentación y los datos asociados que forman parte de un sistema. (5)

**Proyecto:** Elemento organizativo a través del cual se gestiona el desarrollo de software. El resultado de un proyecto es una versión de un producto. (6)

**SEI:** Fundación federal norteamericana para la investigación y desarrollo, cofinanciada por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos y dependiente de la Universidad Carnegie Mellon.

**Capacitación:** Conjunto de procesos organizados, dirigidos a complementar la preparación de un rol para su correcto desempeño en la organización.

**Organización:** Proyecto productivo, entidad administrativa.

**SG:** Metas Específicas.

**SP:** Prácticas Específicas.

**SG:** Objetivo Específico.

**GG:** Objetivo Genérico.

**SP:** Prácticas Específicas