

UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

Centro Nacional de Calidad de Software

(Calisoft)



Proceso diagnóstico a la actividad productiva en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Trabajo final presentado en opción al título de

Máster en Calidad de Software

Autor: Ing. Maidel Beatriz Ginarte Durán

Tutor: Dr. Ailyn Febles Estrada

Msc. Yaimí Trujillo Casañola

La Habana, Noviembre, 2012

Dedicatoria

“Porque el Señor da la sabiduría; conocimiento y ciencia brotan de sus labios”.

Pro 2:6



Agradecimientos



Le agradezco a Dios por acompañarme en todo el tiempo.

A mi mamá, por su esfuerzo en lograr para que cumpliera las metas soñadas.

A mi adorable hermanita, por su entusiasmo y respaldo incondicional.

A mi esposo por su paciencia y espera por este logro.

A mi grupo de trabajo de varios años “Grupo de diagnóstico”, al Grupo de Auditorías y revisiones y a la gran familia CALISOFT.

A mis tutoras por sus consejos y orientación en mi tesis.

A mi familia, aquellas que no están conmigo, las que están más cerca de mí y las que veo poco, pero que siempre las recuerdo.

A mis pastores por su guía y apoyo.

A todas mis amistades, por llenar mi vida de momentos inolvidables.

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA

Declaro por este medio que somos los autores del trabajo final de maestría Proceso para la realización de diagnósticos a la actividad productiva de la Universidad de las Ciencias Informáticas, desarrollada como parte de la Maestría de Calidad en software y autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso de la misma en su beneficio, así como los derechos patrimoniales con carácter exclusivo.

Y para que así conste, firmo la presente declaración jurada de autoría de La Habana a los _ días del mes de noviembre del año 2012.

Ing. Maidel Beatriz Ginarte Durán

Dr. Ailyn Febles Estrada

Msc. Yaimí Trujillo Casañola

Resumen

La industria del software crece continuamente, el mercado es cambiante, es complejo por los tipos de clientes, por la diversidad y tamaño de los productos que se desarrollan; es por ello que es necesario implementar mecanismos que den una idea de su estado para proyección futura. Los modelos para la mejora de procesos proponen que hay que realizar diagnósticos pero no dicen el cómo implementar las actividades. Sin embargo constituye una poderosa herramienta para la toma de decisiones. La Universidad de las Ciencias Informáticas cuenta con una compleja estructura organizativa formada por 15 centros con su correspondiente estructura jerárquica. La alta gerencia necesita conocer el estado actual de la organización para realizar acciones en vistas a programas de mejoras, análisis estratégicos y estudios de tendencia. Al Centro Nacional de Calidad de Software (Calisoft), se le han solicitado realizar diagnósticos a la actividad productiva; pero debido a que éstos se realizan de forma intuitiva, ha traído como consecuencia la aparición de deficiencias en su realización, porque se carece de un proceso documentado que guíe su correcta realización y cumplimiento de los objetivos. De manera que el presente trabajo de diploma arriba a la presentación del proceso de diagnósticos a la actividad productiva de la UCI, contribuyendo así a identificar las áreas de acción y la toma de acciones que permitan proveer de información a la alta gerencia para el apoyo a la toma de decisiones y al establecimiento de estrategias de software.

Palabras claves: Proceso, Diagnóstico, Herramienta, Actividad productiva

Abstract:

The software industry is steadily growing, the market is changing, is complicated by the types of clients, diversity and size of the products developed, that is why it is necessary to implement mechanism to give an idea of their future state projections. The models for process improvement proposed to be made diagnoses but say how to implement the activities. But is a powerful tool for decision making. The University of Informatics Sciences has a complex organizational structure consists of 15 centers with their corresponding hierarchical structure. Senior management needs to know the current status of the organization to take action in view of improvement programs, policy analysis and trend studies. The National Centre for Software Quality (Calisoft), when called upon to perform diagnostics to productive activity, but because they are made intuitively, has resulted in the emergence of shortcomings in its implementation, because it lacks a documented process to guide its proper performance and compliance goals. So this diploma work up to the presentation of the diagnostic process to the production activity of the UCI, thus helping to identify areas of action and taking action to provide information for the support to upper management for decision-making and strategy software.

Keywords: Process, Diagnosis, Tool, Productive activity

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y ESTADO DEL ARTE	8
1.1. INTRODUCCIÓN.....	8
1.2. LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE	8
1.3. LA INGENIERÍA DE SOFTWARE.....	12
1.4. CALIDAD.....	13
1.4.1. CALIDAD DE SOFTWARE.....	14
1.5. ENFOQUE A PROCESO DE SOFTWARE	15
1.6. MEJORA DE PROCESO DE SOFTWARE PARA EL APOYO A LA TOMA DE DECISIONES	17
1.7. EL DIAGNÓSTICO A LAS ORGANIZACIONES PRODUCTIVAS COMO HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES	20
1.8. EXPERIENCIAS EN LOS DIAGNÓSTICOS A LAS ORGANIZACIONES PRODUCTIVAS.....	23
1.9. TOMA DE DECISIONES	27
1.9.1. DATOS – INFORMACIÓN – INDICADOR	28
1.10. ESTRATEGIAS DE SOFTWARE	30
1.11. TÉCNICAS, HERRAMIENTAS Y MÉTODOS	31
1.12. CONCLUSIONES PARCIALES	35
CAPÍTULO 2 PROCESO DE DIAGNÓSTICO A LAS ORGANIZACIONES PRODUCTIVAS DE LA UCI.....	36
2.1 INTRODUCCIÓN.....	36
2.2 MÉTODOS Y TÉCNICAS UTILIZADOS.....	36
2.3 DISEÑO DEL PROCESO DE DIAGNÓSTICO A LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA DE LA UCI	41
2.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	47
2.5 ESTRUCTURA DEL REPOSITORIO PARA ALMACENAR EL EXPEDIENTE DE DIAGNÓSTICO	56
2.6 CONCLUSIONES PARCIALES	57
CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DEL PROCESO DE DIAGNÓSTICO A LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS (UCI).....	58
3.1. INTRODUCCIÓN.....	58
3.2. ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS AGREGADOS Y MEJORADOS AL PROCESO	58
3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	60
3.4. FUENTE DE INFORMACIÓN DE APOYO A LA ALTA GERENCIA PARA LA TOMA DE DECISIONES Y PARA EL ESTABLECIMIENTO DE ESTRATEGIAS DE SOFTWARE.....	61
3.5. ALCANCE DE LOS DIAGNÓSTICOS REALIZADOS.....	62
3.6. ANÁLISIS DEL PROCESO DE DIAGNÓSTICO MEDIANTE INDICADORES DE DESEMPEÑO.....	62

3.6.1.	CONTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO A LA TOMA DE DECISIONES	64
3.6.2.	USO DE LOS RESULTADOS DEL PROCESO DE DIAGNÓSTICO EN LA UCI	64
3.7.	CONCLUSIONES PARCIALES	65
CONCLUSIONES		66
RECOMENDACIONES		67
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		68
ANEXO 1: DESCRIPCIÓN TEXTUAL DEL SUBPROCESO INICIO DEL DIAGNÓSTICO.....		74
ANEXO 2: DESCRIPCIÓN TEXTUAL DEL SUBPROCESO DISEÑO DEL DIAGNÓSTICO.....		75
ANEXO 3: DESCRIPCIÓN TEXTUAL DEL SUBPROCESO ASEGURAMIENTO DEL PILOTO.		77
ANEXO 4: DESCRIPCIÓN TEXTUAL DEL SUBPROCESO REALIZACIÓN DEL PILOTO.		78
ANEXO 5: DESCRIPCIÓN TEXTUAL DEL SUBPROCESO ASEGURAMIENTO DEL DIAGNÓSTICO.		80
ANEXO 6: DESCRIPCIÓN TEXTUAL DEL SUBPROCESO REALIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO.		82
ANEXO 7: DESCRIPCIÓN TEXTUAL DEL SUBPROCESO PROCESAR LOS DATOS.		84
ANEXO 8: DESCRIPCIÓN TEXTUAL DEL SUBPROCESO ENTREGAR RESULTADOS.....		86
ANEXO 9: DESCRIPCIÓN TEXTUAL DEL SUBPROCESO CIERRE DEL DIAGNÓSTICO.....		88
ANEXO 10: DESCRIPCIÓN TEXTUAL DEL SUBPROCESO REALIZAR CAPACITACIÓN.....		89
ANEXO 11: ENTREVISTA A LAS PERSONAS QUE PARTICIPARON EN EL PRIMER LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN REALIZADO EN EL 2006 PARA LA PROYECCIÓN ESTRATÉGICA DE LA PRODUCCIÓN.		90
ANEXO 12: PRINCIPALES INDICADORES USADOS EN LOS DIAGNÓSTICOS		90
ANEXO 13: ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE.....		94

Introducción

Se está iniciando un nuevo ciclo de crecimiento para la industria del software, que estará condicionado por los cambios en curso asociados a las nuevas tecnologías, modelos de negocio y estrategias empresariales.” (A. Bárcena, A. Prado, 2010). “Pero se ha reconocido que el problema fundamental es la incapacidad para gestionar el proceso de software. De esta forma, el interés de las empresas ha estado cambiando de soluciones basadas en la tecnología a soluciones basadas en el proceso”. (A. Espinoza, B. McDonald, P. Hernández, C. Pacheco, I. García, J. Manzano, M. Arcilla, 2006)

En los últimos años una “serie de estudios se han centrado no tanto en los productos o servicios finales sino en los procesos. Estos analizan las prácticas organizativas y técnicas de calidad empleadas por las organizaciones.” (S. Cruz, 2001) “En los últimos años ha ido en aumento la definición de estrategias, con el fin de fortalecer la industria del software, reorganizando e industrializando sus procesos bajo los paradigmas de calidad”. (Y. Trujillo, 2007)

Es necesario la búsqueda de la excelencia, pues, “en la actualidad, es una cuestión innegable el hecho de que las organizaciones se encuentran inmersas en entornos y mercados competitivos y globalizados; entornos en los que toda organización que desea tener éxito tiene la necesidad de alcanzar “buenos resultados” empresariales. Para alcanzar estos “buenos resultados”, las organizaciones necesitan gestionar sus actividades y recursos con la finalidad de orientarlos hacia la consecución de los mismos, lo que a su vez se ha derivado en la necesidad de adoptar herramientas y metodologías que permitan a las organizaciones configurar su sistema de gestión.” (J. Beltrán y otros autores, 2002)

Una de las estrategias implementadas en Cuba fue la creación de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), con la misión de lograr la informatización del país y la competitividad internacional de la industria cubana del software. Para lograr mejor los objetivos, la universidad, ha comenzado a adquirir las buenas prácticas del Capability Maturity Model Integration (CMMI), como sus siglas en inglés lo indican es la Integración del Modelo de Madurez de las Capacidades. Se ha llevado a cabo la aplicación de diferentes procesos para alcanzar los niveles de CMMI deseados. “Esta orientación a los procesos conlleva a una mejor gestión y dirección de todos los procesos” (A. Escrig, 1998) (S. Cruz, 2001)

La UCI está insertada en un mercado internacional, interactuando en un entorno en el que hay otras organizaciones productoras de software. “Este entorno está en cambio constante y la organización, como un auténtico sistema vivo, necesita permanentemente adaptarse a dicho contexto.”(R. Vidal, J. Pablo, 2009). Para esto es necesario realizar análisis y *“la medición en las empresas es sumamente importante, ya que es una manera sencilla e ilustrativa, de mostrar los resultados de la gestión empresarial. En base a ello, se pueden establecer y diseñar estrategias que ayuden a desarrollar los aspectos positivos y contrarrestar los aspectos negativos resultantes.”*(L. Peresson, 2007) *“Debido a la importancia que reviste el contar con información oportuna y facilidades para su análisis en el momento de la toma de decisiones”* (C. Etna Carignano, C. Alberto, R. Alberto, 2005) se hace importante contar con mecanismos para obtener y proveer de información a la alta gerencia que permita realizar iniciar programas de mejora, análisis estratégicos y estudios de tendencia. Por lo tanto los datos a recoger deben ser los necesarios y estar en correspondencia a los objetivos que se persigan.

La alta gerencia encargada de gestionar los proyectos debe conocer el estado de las organizaciones y no cuentan con una vía de retroalimentación de los problemas de la producción o necesidades de información. Inicialmente las informaciones se obtenían mediante encuentros con los directivos y los datos que se obtenían de las pruebas de liberación. Se hace necesaria la creación constante de estrategias para insertarse en el mercado mundial tan competitivo.

La Infraestructura Productiva (IP) rige metodológicamente la producción en la UCI, parte de esta se encuentra el centro Calisoft conformado a su vez por varios grupos de trabajo. *“Con el propósito de identificar las principales dificultades en el proceso de desarrollo de software y además conocer el estado de los proyectos, en la actualidad de la UCI, se decide realizar un plan previsto desde el 2008 de revisiones para evaluar los procedimientos y la conformidad con las normativas establecidas”* (D. Acosta, 2009). En el año 2009 se obtiene como resultado de una tesis de maestría el proceso para la realización de auditorías de software.

Para ambas técnicas se elabora un plan anual para analizar el cumplimiento al finalizar el año de acuerdo a los objetivos estratégicos. Una entrada para el cálculo del cumplimiento es la cantidad total de proyectos actualizados con los que se comienza el año en cuestión. Esta cifra debe ser un dato actualizado al finalizar el año que proviene de la cantidad de proyectos con que cuenta cada centro.

En un inicio, la UCI estuvo formada por 10 facultades vinculando la producción y la formación. A partir del 2008 comienza la creación de centros, inicialmente 4 centros productivos. En el año 2009 ocurre un cambio sustancial: facultades se unen y la parte docente se separa de la productiva sin dejar de estar relacionadas en cuanto a planificación y recursos humanos. Además que a través de los años la UCI ha tenido un crecimiento natural. La tabla siguiente muestra la cantidad de proyectos y del personal vinculado a la producción desde el año 2007 al 2011.

	2007	2008	2011
Estudiantes vinculados a proyectos	3087	3232	3621
Cantidad de profesionales vinculados a proyectos	673	1026	2474
Cantidad de proyectos	137	153	168

Tabla No. 3 Muestra el crecimiento de estudiantes, profesores y proyectos en la UCI. (Fuente de elaboración: Presentación realizada en el claustro del curso 2010-2011 y Libros del diagnóstico)

La universidad cuenta con una estructura organizativa que ha variado a medida en que ha ido madurando. La misma combina la investigación y el desarrollo, además contribuye a formar profesionales. Se encuentra dividida en facultades para la formación y en centros para la producción de software, siendo necesaria una planificación para aprovechar al máximo el tiempo libre, los locales y el personal para dedicarlos a estas dos actividades tan importantes. Se han mantenidos desde el 2007 hasta 2011 más de 130 proyectos y a partir del 3er año de la carrera los estudiantes comienzan en la producción guiados por los profesores. Actualmente hay en la UCI un total de 7 facultades y 15 centros productivos. A continuación se listan las áreas productivas:

1. CISED: Centro de Identificación y Seguridad Digital
2. CENIA: Centro de Informatización Universitaria
3. CESOL: Centro de Software Libre
4. TLM: Centro de Telemática
5. ISEC: Centro de Informatización de la Seguridad Ciudadana
6. CEGEL: Centro de Gobierno Electrónico
7. CEIGE: Centro de Informatización de Entidades
8. FORTES: Centro de Tecnologías para la Formación
9. CEDIN: Centro de Informática Industrial
10. CDAE: Centro de Consultoría y Desarrollo de Arquitecturas Empresariales
11. DATEC: Centro Tecnologías de Gestión de Datos
12. GEYSED: Centro de Geoinformática y Señales Digitales

13. CESIM: Centro de Informática Médica
14. UCID: Centro de Tecnologías para la Defensa
15. CIDI: Centro de Ideo-Informática

Los siguientes centros se encuentran ubicados fuera de la sede, a medida que van madurando se han ido implementando los procedimientos y lineamientos existentes en la UCI.

16. Centro de Desarrollo de la FR Artemisa
17. Centro de Desarrollo de la FR Ciego de Ávila
18. Centro de Desarrollo de la FR de Granma
19. Centro de Desarrollo de Villa Clara
20. Centro de Desarrollo de Holguín

En los centros productivos funciona el consejo de producción, consejo de calidad y a nivel gerencial los consejos de dirección. Allí se debaten y se analizan temas importantes como: la planificación, el monitoreo y el análisis de las actividades relacionadas con el estado productivo de los proyectos. Éstos, se organizan y desarrollan desde los centros subordinándose al correspondiente director. La cantera fundamental para desempeñar el rol de Jefe de proyecto son los profesores.

En el año 2007 se realizó un estudio a la actividad productiva de la universidad, donde se aplicaron varias encuestas. En ese entonces, no existía una guía que orientara los pasos o mecanismos a usar, lo que provocó que no se obtuvieran todos los resultados propuestos en los objetivos. Las personas no estaban capacitadas en cuanto a las técnicas a usar y los roles no estaban definidos, las actividades se realizaban de forma intuitiva, no se conocía de forma suficiente el funcionamiento de las herramientas para la recolección de la información y no estaban creadas las plantillas para la documentación. Sin embargo, era necesario realizar un análisis del entorno en cuanto a la actividad productiva involucrando a todas las áreas, los directivos, profesores y estudiantes vinculados a la producción en vista a realizar una proyección futura.

Existe la necesidad de proveer a la Alta gerencia de información acerca de los procesos productivos en la universidad, pues los datos obtenidos contribuyen a realizar la planificación estratégica de la producción en función de sus resultados y obtener estadísticas generales de la organización. Se desconoce la forma de relacionar todo el sistema organizativo para realizar una coordinación en correspondencia a una planificación en el cual todos los involucrados tengan conocimiento. La falta de mecanismos dificulta la recolección de datos y

por lo tanto se hace complejo realizar un planteamiento estratégico para realizar programas de mejora.

Todo lo anterior permite establecer el siguiente **problema científico**: La insuficiente información que posee la alta gerencia, por la complejidad estructural de la producción en la Universidad de las Ciencias Informáticas afecta la toma de decisiones en la actividad productiva y al establecimiento de estrategias de software.

Objeto de investigación: El proceso de diagnóstico.

El **Campo de acción**: Actividad productiva de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

Hipótesis: El desarrollo de un proceso de diagnóstico para la actividad productiva de la UCI proporcionará a la alta gerencia información sobre las fortalezas y oportunidades de mejora, favoreciendo la toma de decisiones y el establecimiento de estrategias de software.

Objetivo de la investigación: Desarrollar un proceso de diagnóstico que dada la compleja estructura organizativa, permita proporcionar información a la alta gerencia sobre las fortalezas y oportunidades de mejora de la actividad productiva de la UCI para el establecimiento de estrategias de software.

Objetivos específicos:

- Elaborar el marco teórico que sustenta la investigación.
- Análisis de las deficiencias en los diagnósticos realizados.
- Diseñar el proceso de diagnóstico a la actividad productiva de la UCI.
- Validar el proceso de diagnóstico a la actividad productiva de la UCI.

Tareas de la investigación

- Valoración de la tendencia de los conceptos relativos a la industria y a la ingeniería del software.
- Estudio de las definiciones de calidad y calidad de software
- Estudio de los diferentes enfoques a proceso y la mejora de proceso.
- Estudio de las experiencias en el uso del diagnóstico.
- Estudio de las definiciones realizadas en cuanto a la toma de decisiones.
- Definición del concepto de estrategias de software.
- Identificación de los métodos, técnicas y herramientas para apoyar la realización del diagnóstico.
- Identificación de las deficiencias existentes en la realización de los diagnósticos a tener en cuenta para diseñar el proceso de diagnóstico.
- Identificación de los subprocesos del proceso de diagnóstico.

- Identificación de las actividades del proceso de diagnóstico.
- Definición de los artefactos del proceso de diagnóstico.
- Descripción textual del proceso de diagnóstico teniendo en cuenta las características de la actividad productiva de la UCI.
- Identificación de los elementos agregados y mejorados en la forma de realizar el diagnóstico a la UCI.
- Identificación de los principales resultados de la realización del proceso de diagnóstico en la UCI.
- Validación del proceso de diagnóstico a través de indicadores de desempeño.

Métodos de investigación

Métodos teóricos

- Analítico Sintético, pues a partir de un estudio detallado de las teorías, tendencias y documentos relacionados con el tema, se sintetizarán los elementos más importantes y de mayor utilidad para el desarrollo del trabajo.
- Histórico lógico pues estudia toda la trayectoria, evolución y desarrollo de la realización de diagnósticos en la UCI.
- El método experimental, el cual es de importancia para la demostración pues se comprobará si el proceso de diagnóstico cumple con las expectativas con que fue creado, basado en las experiencias y en la repetitividad.
- Método de la medición: La medición tiene como objetivo obtener información numérica acerca de una propiedad o cualidad del objeto, proceso o fenómeno, donde se comparan magnitudes medibles conocidas. Este método se usó para ayudar a la expresión de sus resultados pues no siempre son suficientes con los conceptos cualitativos y comparativos, sino que es necesaria la atribución de valores numéricos a las propiedades y relaciones para evaluarlas y representarlas adecuadamente.

Métodos Empíricos:

- Entrevista: para conocer la utilidad y experiencias por parte de los participantes en el diagnóstico.
- Encuesta: para precisar en que medida se satisfacen los clientes con la obtención de los resultados a partir de la realización del diagnóstico.
- Observación: para obtener información de las debates, en secciones de trabajo y encuentros que se realicen en entornos que aporten información para la investigación.

- El grupo focal: para realizar discusiones con los miembros del grupo de diagnóstico con el objetivo de recopilar las causas que influyeron en algún aspecto negativo en la realización del diagnóstico para su caracterización.

El trabajo estará dividido en tres capítulos, resumidos a continuación.

Capítulo 1: Argumentos teóricos sobre la industria del software, la ingeniería de software, la calidad de software, enfoque a proceso, mejora de proceso, toma de decisiones y estrategia de software. Además se presentarán los conceptos relativos a los diagnósticos como herramienta para la toma de decisiones. Se expondrán algunas empresas que realizan diagnósticos y modelos que incorporan al diagnóstico como una de sus fases. Por último se listan algunos métodos, técnicas y herramientas para apoyar la realización del diagnóstico.

Capítulo 2: Se demuestra la necesidad de esta investigación, se muestra las deficiencias que ha tenido la realización del diagnóstico. Finalmente se realiza la presentación del proceso de diagnóstico a las organizaciones productivas.

Capítulo 3: Se muestra un análisis de los elementos agregados y mejorados al proceso de diagnóstico. Se realiza la validación del proceso de diagnóstico mostrando los principales resultados. Se realiza un análisis mediante indicadores de desempeño.

CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y ESTADO DEL ARTE

1.1. Introducción

Este capítulo enuncia los conceptos fundamentales propuestos por diferentes autores y organizaciones de las tendencias de la industria del software, la ingeniería de software, la calidad de software, enfoque a proceso, mejora de proceso, toma de decisiones y estrategia de software. Se analiza la realización de los diagnósticos en modelos y empresas así como se listan los métodos, herramientas y técnicas a usar.

1.2. La industria del software

A continuación se muestran caracterizaciones que ofrecen varios autores acerca de la industria del software.

“La industria del software está continuamente creciendo” (N. Pogrebnyakov, 2010). “Además, el sector de la industria de software está en expansión y creciendo muy por encima de otras industrias.” (A Torres, 1993)

Un elemento de interés es que “la industria del software se caracteriza por el desarrollo permanente de nuevos productos y aplicaciones, la creación de nuevos mercados y la transformación de los modelos de negocio de gran parte de las industrias tradicionales.” (A. Bárcena, A. Prado, 2010)

Sin embargo necesita de retroalimentarse con la situación existente en el entorno, es por eso que *“la industria de software requiere de información oportuna, sistemática y digerida sobre las tendencias de la demanda y oferta global de software. Se requiere de vigilancia tecnológica; se necesita conocer los avances que se están dando.” (D, Gómez, 2004)* De esta forma el desarrollo de nuevos productos, aplicaciones, creación y transformación de modelos están en correspondencia con las demandas del mercado actual.

Entre las principales características de la industria del software destacan su alto dinamismo, gran concentración de la demanda y la oferta, fuerte competencia y creciente globalización. (A. Bárcena, A. Prado, 2010). Es por eso que “las empresas de este sector pertenecen a una nueva generación de emprendedores con novedosos modelos de negocios, nuevas estrategias de cooperación y competencia y originales sistemas de innovación.” (A. Bárcena, A. Prado, 2010) “El hecho de que la industria de software se organice a partir de estándares técnicos que garantizan la interconectividad de los sistemas, la caracteriza como “industria de red” (P. Bastos, F. Silveira, 2009)

Aunque la industria de software se encuentre en constante creación de estrategias, modelos, sistemas de innovación y la posibilidad de usar otros sistemas y estándares elaborados por otras entidades *“existen dificultades para alcanzar incrementos de productividad y calidad al aplicar nuevas tecnologías o metodologías debido a la dificultad que se tiene a la hora de*

gestionar los procesos.” (Jornadas de Difusión a la Industria Argentina, 2010) “Aunque la industria del software trabaja intensamente en el perfeccionamiento de herramientas automáticas para la producción de software, no se vislumbra un cambio sustancial en los métodos de esta ingeniería, que eliminen la necesidad de contar cada vez con mejor gente para el mejoramiento de la eficiencia y la productividad en el desarrollo informático. Este componente es, por lo tanto, fundamental para esta industria.” (A Torres, 1993)

En la tesis doctoral (H. Mitre, 2010) el autor afirma que *“es necesario integrar la gestión estratégica, la mejora del proceso y la medición para gestionar eficientemente la competitividad de la organización de software.”* (H. Mitre, 2010)

Del estudio realizado acerca de la industria del software en los últimos años se llega a la siguiente conclusión: La industria de software está en constante crecimiento y cambios. Se caracteriza por el desarrollo de nuevos productos, aplicaciones, creación y transformación de modelos. Además su alto dinamismo, demanda, oferta y fuerte competencia requiere conocer los avances que se están dando sobre las tendencias relacionadas con el software. Es por ello que se necesita información oportuna y sistemática del mercado mundial.

A continuación se muestran algunos datos que indican el incremento del número de empresas a nivel nacional e internacional que alcanza la certificación por la norma ISO 9001 y por el nivel 3 de CMMI respectivamente cada año.

El Instituto de Ingeniería de software (SEI), en sus siglas en inglés Software Engineering Institute de la Universidad Carnegie Mellon según reportes plantea que *“el porcentaje de las organizaciones con nivel 3 de madurez está en constante aumento.”* (Carnegie Mellon University, 2010)

La siguiente figura muestra en el eje horizontal los valores entre los cuales puede oscilar los años y en eje vertical el número de empresas que han alcanzado el nivel 3 de CMMI. Se muestra que la cantidad de evaluaciones SCAMPI informadas por el SEI en el año 2009 han aumentado con respecto a las del 2002 en 963 referidas a la primera evaluación. De manera similar se muestra que la cantidad de evaluaciones SCAMPI informadas por el SEI con respecto a la segunda evaluación ascendieron en 315 desde el 2003 al 2009.

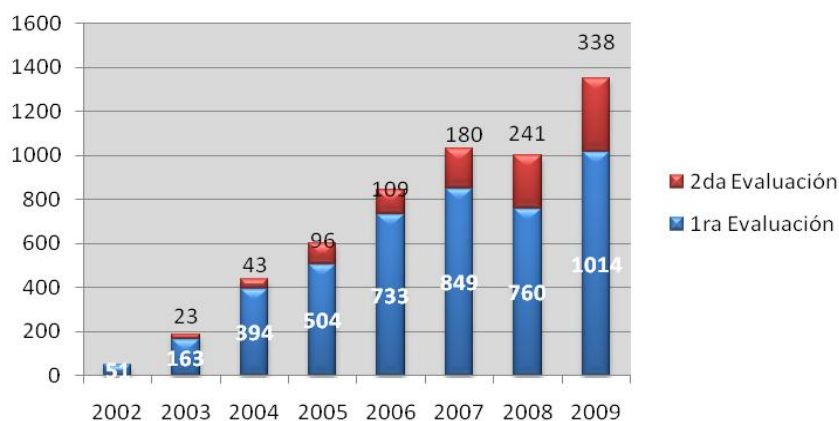


Figura No. 1 Número de evaluaciones SCAMPI informadas por el SEI por año (Fuente de elaboración: Carnegie Mellon University, 2010)

En la siguiente tabla se muestra el aumento de la cantidad de organizaciones por año que han logrado certificarse por el modelo CMMI, en cualquiera de sus 5 niveles. Estos datos se muestran en la tabla siguiente a partir del año 2002 hasta el 2009.

Año	Organizaciones
2002-2005	1 112
2006	1 845
2007	2 694
2008	3 454
2009	4 468

Tabla No. 1 Cantidad de organizaciones certificadas por CMMI (Fuente de elaboración: Carnegie Mellon University, 2010)

A nivel nacional ha ido en aumento la cantidad de empresas que han obtenido la certificación del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC). En el año 2007 había 417 empresas certificadas y en año 2012 la cifra ascendió a 611. Según sitio oficial de la Oficina Nacional de normalización (ONN). La siguiente tabla muestra esos datos.

	2007	2012
Cantidad de empresas que tienen certificados el SGC.	417	611

Tabla No. 2 Muestra la cantidad de empresas en Cuba que tienen certificado el sistema de gestión de la calidad desde el 2008 al 2011. (Fuente de elaboración: Sitio oficial de la (ONN))

Según el sitio oficial de la ONN *“la certificación es frecuentemente un requisito de los clientes ya que les inspira confianza de que la calidad de los productos o servicios que les suministran es conforme a sus necesidades y expectativas”*. (Sitio oficial de la ONN, 2012)

Un entorno donde ha habido un aumento de complejidad y cada vez son más las empresas que se encuentran certificadas con respecto a estándares, hace que el mercado sea cada vez más competitivo. *“El rápido cambio tecnológico y los nuevos requerimientos de los consumidores hacen que este sector sea extremadamente competitivo. Esta presión*

competitiva se refleja en la necesidad de mejorar la calidad de los servicios a menores costos y aumentar la seguridad y confiabilidad de los sistemas.” (A. Bárcena, A. Prado, 2010) De ahí la importancia de realizar análisis, pues contribuye conocer las oportunidades de mejora y para insertarse en el mercado mundial.

“En la industria informática, los fracasos son cubiertos, ignorado, y/o racionalizado. Como resultado de ello, se siguen haciendo los mismos errores una y otra vez.” (Chaos report, 1995) “Al analizar datos estadísticos como los publicados en el CHAOS REPORT de Standish Group correspondientes a los años de 1994 al 2011, las mejoras se mantienen en niveles inferiores a los niveles de calidad que desarrolladores y clientes realmente necesitan” (Standish Newsroom, 2009).

El Instituto de Ingeniería de software de la Universidad Carnegie Mellon (SEI) realiza evaluaciones SCAMPI (Standard CMMI Appraisal Method for process Improvement) para analizar como una organización trabaja en comparación a un modelo de referencia.

El grupo Standish Group lleva varios años estudiando por qué los proyectos tienen éxito o fracasan. Han realizado estudios en proyectos de distintos tamaños. A continuación se muestra una compilación de estadísticas del año 1994-2009 tomadas de los reportes que realizan periódicamente.

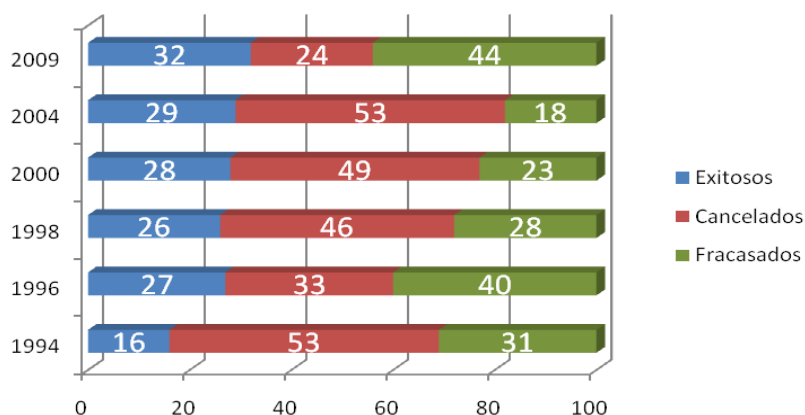


Figura No. 2 Estadísticas basadas en los reportes Standish Group sobre el porcentaje de los proyectos que logran tener éxito, fracasan o se cancelan (Fuente de elaboración: <http://www.sei.cmu.edu/standish/> Basado en (L. Eveleens, C. V, 2010), (The Standish, 2009))

La figura anterior muestra que la realización de diagnósticos de forma periódica proporciona visibilidad acerca de las tendencias de los proyectos. En este caso se visualiza que en la mayoría de los casos es mayor el porcentaje de los proyectos que se cancelan con respecto a los que tienen éxito o fracasan.

Según el informe del “Standish Group” del año 1995 se plantea que hay tres tipos de proyecto: Un proyecto es exitoso cuando se completa en tiempo y en presupuesto, con todas las características y funciones que inicialmente se especificaron. Un proyecto es cuestionado

o fracasado cuando ha logrado entregar el producto pero un exceso de presupuesto, se extiende del tiempo estimado, ofrece menos características y funciones que originalmente se especificaron. Por último, un proyecto es cancelado cuando se detiene definitivamente en algún momento durante el ciclo de desarrollo.

A pesar del desarrollo y avances de la industria del software, la cantidad de proyectos que terminan exitosamente no ha logrado sobrepasar la cantidad de proyectos cancelados y fracasados. De acuerdo a estudios realizados por el Standish Group, su principal dificultad radica en la definición de sus procesos y métodos.

1.3. La ingeniería de software

A continuación se muestran varios conceptos que ofrecen varios autores acerca de la ingeniería de software.

“El término Ingeniería del Software nació a finales de los años 60 en un congreso en Alemania. Los grupos de trabajo que se formaron llegaron a la conclusión de que se deben aplicar métodos, metodologías, técnicas y herramientas en un marco de gestión adecuado. La Ingeniería del Software estudia dicho métodos, técnicas, etc., para resolver el problema del desarrollo del software, y se puede definir de la siguiente forma: La Ingeniería del Software es una disciplina que integra métodos, técnicas y herramientas para el desarrollo de software de computadora.” (Universidad Oviedo, 2006)

La ingeniería de software “es la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado, cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento del software.” (IEEE, 1993)

La ingeniería de software “También se ocupa de los procesos, métodos y herramientas para el desarrollo de sistemas intensivos en software de manera que se cumplan metas de tiempo y costo” (Finkelstein y Kramer, 2000)

Tomando como base las definiciones anteriormente dadas por diferentes autores se puede plantear que la ingeniería de software es una disciplina que estudia los procesos los métodos, metodologías, técnicas y herramientas para resolver el problema del desarrollo del software.

Un elemento de interés para analizar es la relación existente entre la ingeniería de software y la calidad. La ingeniería de software según Pressman está integrada por varias partes definiendo cada una por separado. Afirma que *“es una disciplina que integra el proceso, los métodos, y las herramientas.”* (Pressman, 2010) Está formada por varias capas apoyadas por el enfoque a la calidad.

- *“La base para la ingeniería de software es la capa proceso. El proceso de ingeniería de software es el pegamento que mantiene juntas las capas de la tecnología y permite el*

desarrollo racional y oportuno de los programas informáticos. Proceso define un marco.” (Pressman, 2010)

- *“Métodos de ingeniería de software proporcionan la técnica de cómo hacer para la construcción de software. Los métodos abarcan diversas tareas que incluyen el análisis de la comunicación, los requisitos, modelado de diseño, la construcción de programas, pruebas y apoyo. Los métodos de ingeniería de software se basan en un conjunto de principios básicos que gobiernan cada área de la tecnología y incluye actividades de modelización y otras técnicas descriptivas.”* (Pressman, 2010) Los métodos de la ingeniería de software indican cómo construir técnicamente el software.
- *“Las herramientas de software de ingeniería de apoyo automatizado o semiautomatizado para el proceso y los métodos. Cuando las herramientas se integran de manera que la información creada por una herramienta puede ser utilizada por otro, un sistema de apoyo de desarrollo de software, llamada asistida por ordenador ingeniería de software, se ha establecido.”* (Pressman, 2010)

La ingeniería de software pasó por una época en el cual comenzó un crecimiento de la producción de software, pero la falta de métodos y recursos provocó lo que fuese llamada por Pressman como la crisis del software. Durante ese tiempo muchos proyectos superaban con creces los presupuestos y fechas estimadas y las implicaciones iban más allá de las pérdidas millonarias que causaban. Es por eso que *“la ingeniería de software desde su inicio ha intentado apalear esta situación, aplicando un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable, teniendo como centro el proceso y como base la calidad.”* (R. Pressman, 2010) Como resultado, han ido apareciendo herramientas, metodologías y tecnologías como una solución al problema de la planificación y la calidad. Además, *“una organización de ingeniería de software disciplinada tendrá bien definidas las prácticas.”* (W. Humphrey, 1995) El uso de esas prácticas contribuye a guiar lo que se tiene que hacer y de esta forma se contribuye a alcanzar un nivel de calidad en el resultado final.

De acuerdo a estudios realizados acerca de la ingeniería de software se concluye que agrupa actividades estandarizadas y aceptadas mundialmente que llevan a la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable, que además tiene como centro el proceso y como base la calidad.

1.4. Calidad

La calidad es un elemento importante para que las organizaciones puedan mantener su posición en un entorno dado. La misma ha ido variando en cuanto a su definición. Crosby define que calidad es: *“Conformidad o cumplimiento de los requisitos”*. (P. Crosby, 1984). Según Juran: la calidad es *“La adecuación para el uso satisfaciendo las necesidades del*

cliente". (Juran, Joseph, Gryna, 1995). Por lo que se debe tener en cuenta a las necesidades de los clientes y de esta forma satisfacer sus requisitos, pues tienen características propias y concepciones diferentes de ver el problema.

Sin embargo la Organización de estándares internacionales (ISO), en inglés International Standard Organization plantea en la norma "ISO 9000:2005" define calidad como el *"grado en que un conjunto de características inherentes cumple con unos requisitos"* (ISO 9000, 2005). Esta definición no limita al objeto al cual se dirigen las necesidades de un cliente. Una actualización de la norma ISO 9000:2005 es la ISO 9000:2008 en la cual define calidad como: *"Grado en el que un conjunto de características inherentes a un producto/servicio cumple con los requisitos"* (ISO 9000:2008). En esta actualización de la definición se realiza la incorporación de "producto/servicios" aunque ambas están enfocadas a la satisfacción del cliente. Además se define también que *"la calidad es un proceso de interacción de todas las partes de una empresa enfocados a la satisfacción del cliente"*. (D. Acosta, 2009)

En las definiciones anteriormente analizadas se muestra que un elemento que intervine para definir calidad es el nivel de satisfacción del cliente. Para esta investigación se tomará en cuenta el concepto de calidad siguiente: grado en el que un conjunto de características satisfacen al cliente en conformidad a sus especificaciones implícitas o explícitas.

1.4.1. Calidad de software

La solución sobre cómo obtener un software con calidad o cómo evaluar la misma ha sido motivo de investigación por muchas personalidades. En 1997, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos o IEEE (en inglés, Institute of Electrical and Electronics Engineers) define la calidad de software como: *"Grado con el cual el cliente o usuario percibe que el software satisface sus expectativas"* (IEEE Std 1028, 1997) Sin embargo esta definición es amplia pues no se da a conocer los elementos que pueda hacer un software con más calidad que otro. Los clientes o usuarios tienen características propias y concepciones diferentes de ver el problema, aunque busquen la misma solución, pero deben cumplir con ciertos elementos en común.

La ISO/IEC 9126 la define como *"La totalidad de características de un producto de software que tienen como habilidad, satisfacer necesidades explícitas o implícitas"* (ISO/IEC 9126, 2005) En esta definición se incorpora los términos explícitos e implícitos con respecto a las necesidades que debe cumplir el software para que tenga calidad.

Pressman, plantea que calidad del software es *"la concordancia con los requisitos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos, con los estándares de desarrollo explícitamente documentados y con las características implícitas que se esperan de todo software"*

desarrollado profesionalmente” (Pressman, 2010). En esta definición Pressman lista varias características o requisitos que se deben cumplir para poder afirmar que un software tiene calidad.

Sin embargo como el concepto tratado es amplio, el SWEBOK aborda que *“la calidad de software difiere de una taxonomía (o modelo de calidad del software) a otro, cada modelo tal vez con un número diferente de niveles jerárquicos y un número total de diferentes características.”* (SWEBOK, 2004) Este enunciado plantea que la calidad de software puede ser mostrada por niveles, grados, de forma tal que visualice su avance o retroceso. *Estando en correspondencia al concepto planteado por* (IEEE Std 1028, 1997) al plantear que es el *“Grado con el cual el cliente o usuario percibe que el software satisface sus expectativas”*

En la presente investigación se tendrá en cuenta la definición dada por Pressman ya que incorpora el uso de normas, estándares y modelos establecidos internacionalmente, además establece el cumplimiento de características explícitas e implícitas que se esperan de un software.

1.5. Enfoque a proceso de software

En este acápite se mostrarán algunos conceptos y afirmaciones de autores con respecto a la adopción de un enfoque basado en el proceso. Según la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos: *“un proceso es un conjunto de acciones y actividades interrelacionadas que se llevan a cabo para alcanzar un conjunto previamente especificado de productos, resultados o servicios.”* (PMBOOK, 2004)

Un enfoque basado en proceso es un concepto más amplio, de tal manera que además, *“permite a las organizaciones identificar indicadores para poder evaluar el rendimiento de las distintas actividades que se llevan a cabo.”* (J. Beltrán y otros autores, 2002) Esta evaluación permite identificar la ocurrencia de desviaciones y actuar al respecto para volver a un estado más favorable. Es por eso que *“el enfoque por procesos constituye una de las principales bases de las prácticas de gestión que caracterizan a exitosas organizaciones empresariales”* (J. Pérez, J. Ruiz, C. Parra, 2007)

Además de lo anterior planteado, *“muchos expertos del tema plantean que el éxito de toda la organización depende cada vez más de la alineación de los procesos con la estrategia, misión y objetivos de la empresa. Una organización no puede crecer todo su potencial sin definir claramente sus procesos, haciendo de esto una palanca muy importante para actuar sobre los resultados de forma efectiva a lo largo del tiempo.”* (C. Ramírez, 2007)

La definición de los procesos es una de las dificultades de la industria del software. Este es un aspecto que debe ser mejorado por las deficiencias que ha tenido a través de los años. Sin embargo tiene un impacto en el logro del éxito de una organización y en el logro de proyectos exitosos. Se plantea que *"la calidad de un producto o sistema depende principalmente de la calidad del proceso empleado en su desarrollo y mantenimiento."* (D. Kitson, R. Vickroy, J. Walz, D. Wynn, 2009) Es por eso que lograr tener un buen proceso contribuye a alcanzar un mejor producto.

A continuación se listan *"varias razones del porqué son importante los procesos."*

- *La primera razón es eficiencia. No tiene sentido tener que reinventar los pasos cada vez que se realiza una tarea. Tener documentación que se use como herramienta ahorra tiempo, energía y recursos.*
- *La segunda razón es la escalabilidad. Para que un equipo de trabajo se desarrolle, debe ser posible delegar actividades y tareas. Si se tiene un proceso, se puede entrenar personas para que lo ejecute. Con la capacitación adecuada y herramientas analíticas, el personal puede reunir los elementos necesarios para llevar a cabo una actividad, administrar el trabajo de otros, o concebir planes estratégicos."* (C. Ramírez, 2007)

La norma ISO 9000: 2000 propone ocho principios para gestionar la calidad. Uno de ellos está orientado a la definición de los procesos sin dejar de ser el resto importante. Estos principios son:

- *"Enfoque al cliente*
- *Liderazgo*
- *Compromiso del personal*
- *Relaciones mutuamente beneficiosas con los proveedores*
- *Enfoque a la gestión*
- *Mejora continua*
- *Toma de decisiones basada en hechos*
- *Enfoque a procesos: Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso."* (ISO 9000: 2000)

Siendo precisamente este enfoque responsable de localizar y reunir los esfuerzos en la mejora de un conjunto integrado de áreas y funciones de una manera integral y no de manera individual. Organizar las actividades se realizan en una empresa mediante un enfoque a proceso contribuye a mejorar la calidad de los productos, resultados o servicios que se brindan, siendo una de las principales bases para garantizar el éxito empresarial en un mercado tan competitivo, pues contribuye a alcanzar el resultado de forma más eficiente.

1.6. Mejora de proceso de software para el apoyo a la toma de decisiones

A continuación se muestran varios argumentos relacionados con la mejora de proceso de software realizados por varios autores.

James Harrington opina que: *“Mejorar un proceso, significa cambiarlo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable, qué cambiar y cómo cambiar depende del enfoque específico del empresario y del proceso.”* (J. Harrington, 1993) Además, *“para gestionar y mejorar un proceso es necesario, en primer lugar, describirlo adecuadamente.”* (T. Davenport, J. Short, 2000) Una descripción detallada de un proceso facilita localizar los puntos no coincidentes entre la forma en que se realizan las actividades y la manera en que están documentadas.

Aún así, cuando se cumpla con lo que está documentado, se debe “establecer el seguimiento y la mejora continua a los procesos, es necesario dejar establecido, con claridad, la frecuencia y medición de los procesos identificándolos, dejando las trazas y registros que evidencien su revisión, así como los planes de mejora establecidos para cada uno.” (C. Ramírez, 2007)

Tomando como partida los criterios anteriores se define la mejora de proceso como: el progreso o avance en la forma en que se realizaba las actividades, mediante la repetición y la comprobación de su realización según lo previsto, con el objetivo de mejorar los resultados del proceso. Éstos deben estar definidos, documentados y mejorados continuamente, además deben estar apoyados por la gerencia.

1.6.1 Vías para llevar a cabo la mejora de proceso de software

A continuación se listan varios pasos generales para realizar mejoras a un proceso:

- *“Definir la forma de ejecutar del proceso. Definir un conjunto de pautas o de instrucciones sobre cómo debe ser ejecutado el proceso.*
- *Ejecutar las actividades del proceso. Según las instrucciones anteriormente establecidas.*
- *Comprobar que el proceso se ha desarrollado según estaba previsto.*
- *Garantizar que la próxima repetición del proceso se va a desarrollar de acuerdo con las instrucciones.”* (EUSKALIT, 2008)

Si luego de realizarse un proceso, sigue habiendo problemas en las actividades definidas, o el proceso no llega a adaptarse a lo que necesita el cliente, entonces es necesario realizar mejoras. A continuación se muestran varias vías para realizar mejoras a los procesos según diferentes autores.

- *La norma ISO 9126 sobre plantea que “evaluar y mejorar un proceso es un medio para mejorar la calidad del producto, y la evaluación y mejora de la calidad del producto son una vía para mejorar la calidad durante el uso. De igual modo, la evaluación de la calidad*

durante el uso permite la retroalimentación para mejorar un producto, y la evaluación cuando se produce permite la retroalimentación para mejorar un proceso.” (ISO/IEC 9126-1, 2005) Según la norma en esta variante ocurre un flujo de retroalimentación entre la mejora de un proceso, la calidad del producto, calidad de uso, mejora del producto y la evaluación. Siendo significativo el papel del cliente o usuario final, pues es el que interactúa con el producto y es quien lo va a usar.

- *La reingeniería de procesos supone un enfoque más operativo que estratégico para la mejora de la capacidad competitiva de las empresas, cuyo foco se sitúa en la eficiencia de los procesos y en la mejora continua de la misma. (Círculo de Empresarios Corporation, 2009)”. Tomando como base lo planteado por los autores, hacer reingeniería de procesos proporciona obtener los resultados con un mínimo de gastos y perfecciona la forma de alcanzarlos, conduciendo a mejorar la posición en el mercado.*
- *Rediseño de Procesos: El rediseño de procesos consiste en tomar las actividades de un proceso en su totalidad y someterlas a un cambio fundamental, el cual habitualmente implica un uso intensivo de tecnologías de la información, que garantice un desempeño claramente mejorado del mismo. (Suite 101 Corporation, 1995) De lo anterior se plantea que el rediseño de procesos es realizar transformaciones a las actividades para obtener cambios positivos con el uso de herramientas.*
- *Los Patrones de Procesos de Negocios (PPN) son estructuras genéricas que establecen en forma sistémica los macroprocesos, procesos, subprocesos y actividades que deben existir en cualquier organización para hacer posible su funcionamiento. La estructura es jerárquica y entrega mayor detalle en los niveles más bajos de ella; así, al nivel más alto, se definen cuatro tipos de macroprocesos, agrupaciones de procesos, que permiten modelar todos los procesos que ocurren en cualquier organización y sus relaciones. (Barros, 2008) “Los PPN establecen cómo los procesos deberían estructurarse y funcionar, de acuerdo a las mejores prácticas. Son normativos, en el sentido que establecen cómo los procesos “deberían ser”. Proporcionan un punto de referencia para realizar el diseño de los procesos”. (C. Reveco, 2010) Al adoptar los PPN, como no se parte desde cero, los procesos son mejorados al incorporar buenas prácticas. Permitiendo a la organización mejorar en la definición de los procesos de forma tal que estén relacionados con los diferentes elementos organizativos incluidos en esta estructura.*
- *“Las técnicas de modelado y simulación se consideran herramientas valiosas para la mejora de procesos en diversas áreas de la ingeniería. Existen numerosas razones para aplicar la simulación al proceso software. En este ámbito, actualmente se utiliza como una*

herramienta de ayuda a la resolución de problemas en distintas actividades, entre las que pueden citarse, la gestión estratégica del desarrollo, la investigación de la mejora de los procesos o la formación en gestión de proyectos. El ámbito de aplicación de las técnicas de simulación se adapta a la naturaleza del problema que se trata de resolver abarcando desde aspectos muy concretos y específicos del ciclo de vida hasta rangos más complejos como el de la propia organización de desarrollo y las diferentes versiones de un mismo producto software.” (Universidad de Cádiz, 2004) El modelado y la simulación facilita el estudio de situaciones en las que un análisis en la vida real no es posible o deseable porque su estudio real sería costoso. Es una posibilidad de aprender mediante situaciones similares a las reales sin los riesgos que estas podrían implicar.

- *“Los modelos de mejora tratan de reconocer las oportunidades de mejora y establecer un programa de mejora mediante la comprensión y el conocimiento de los costes y beneficios asociados con su implementación”. (A. Espinoza, B. McDonald, P. Hernández, C. Pacheco, I. García, J. Calvo-Manzano, M. Arcilla, 2006)* Por ello numerosas universidades, comunidades científicas y organizaciones, invierten en identificar las buenas prácticas e influir en la mejora de procesos, a través de normas, modelos y estándares.

“Los modelos desarrollados se pueden dividir en dos grandes familias, los orientados a grandes organizaciones y los diseñados para Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs) productoras de software. De los primeros se destaca el Modelo de Madurez de Capacidad (CMM), el Modelo Integrado de Madurez de Capacidad (CMMI), el Software de Evaluación de Capacidades (SCE), el método de Evaluación Basada en el CMM para Mejorar Internamente los Procesos (CBAIPI), el modelo IDEAL (Iniciar, Diagnosticar, Establecer, Actuar, Aprender) propuesto por el Instituto de Ingeniería de Software (SEI). Entre las iniciativas orientadas a PyMEs se destacan, el Modelo de Procesos para la Industria del Software (MoProSoft), el Método de Evaluación de Procesos para la Industria de Software (EvalProSoft), ambos creados por la Secretaría de Economía de México, y también el modelo para la Mejora de Proceso del Software Brasileño” (Ruiz, 2008).

“CMMI tiene la intención de proporcionar una guía para mejorar los procesos.” (SWEBOK, 2004) El modelo CMMI define Mejora de Proceso como “un programa de actividades diseñado para mejorar el funcionamiento y madurez del proceso de organización y los resultados de dicho programa” (CMMI, 2009)

La mejora de procesos se puede realizar de varias maneras: realizando evaluaciones, reingeniería de procesos, rediseño de procesos, aplicando los Patrones de Procesos de Negocios (PPN), mediante las técnicas de modelado y simulación además de los modelos de mejora de mejora de procesos. De las vías para llevar a cabo la mejora de proceso anteriormente listadas se debe elegir aquella que esté en correspondencia del nivel de avance en la definición, implantación de un proceso, si la empresa posee normas estándares con los cuales debe cumplir o si existen procesos similares definidos.

1.7. El diagnóstico a las organizaciones productivas como herramienta para la toma de decisiones

“El concepto diagnóstico se inscribe dentro de un proceso de gestión preventivo y estratégico. Se constituye como un medio de análisis que permite el cambio de una empresa, de un estado de incertidumbre a otro de conocimiento, para su adecuada dirección, por otro lado es un proceso de evaluación permanente de la empresa a través de indicadores que permiten medir los signos vitales”. (S. Rivera, O. Amaro, 1998)

Una de las definiciones de Diagnóstico dirigido a las organizaciones es la de Richard Beckhard, quien enuncia que es: *“Un esfuerzo: (a) planeado, (b) que cubre a la organización, (c) administrado desde la alta dirección”.* (R. Beckhard, 1973)

Según Juran, la etapa de diagnóstico abarca desde el *“estudio de los síntomas”* correspondiéndose con la necesidad de conocer la situación actual mediante técnicas y herramientas, hasta *“analizar y experimentar para establecer las causas verdaderas”* que no es más que el análisis de los datos obtenidos para apreciar las causas que dieron origen a la desviación. Para dar cumplimiento a lo anterior se llevan a cabo una serie de actividades formadas por tareas, asignadas a un rol donde se usan y se obtienen artefactos que se documentan mediante un proceso.

Por su parte la Doctora Maritza Hernández haciendo referencia a las empresas que tienen implementado un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), mediante el diagnóstico se *“Alcanza un conocimiento más completo del funcionamiento de la organización y revela los mecanismos que explican el comportamiento de los procesos y que condicionan sus resultados, mostrando los cursos de acción para mejorar el desempeño”.* (M. Hernández Torres, J. Acevedo, 2001)

“Es sinónimo de saber dónde y cómo mejorar el desempeño. Debe ser aprovechado para actuar por adelantado sobre los procesos, antes de que ocurran las desviaciones, indicando los posibles obstáculos que se opondrán al rumbo estratégico fijado, creando las condiciones para que los resultados coincidan con los objetivos”. (M. Hernández Torres, J. Acevedo, 2001)

Cummings y Worley opinan que el *“diagnóstico es una herramienta de la dirección y se corresponde con un proceso de colaboración entre los miembros de la organización y el consultor para recabar información pertinente, analizarla e identificar un conjunto de variables que permitan establecer conclusiones”*. (T. Cumming, C. Worley, 2007)

“Un diagnóstico en un tópico determinado, permite conocer el estado actual en el que se encuentra dicho aspecto dentro de una empresa. En este sentido el equipo de evaluadores que realiza el diagnóstico, una vez finalizado el mismo, se encuentra en condiciones de realizar un análisis de las principales causas de los problemas y sus fuentes; asociadas al objeto de estudio en cuestión. El análisis constituye el momento de proponer soluciones y/o acciones correctivas para tratar estos problemas. Se necesita por tanto, no solo de especialistas capacitados sino también de un proceso que los guíe en su trabajo durante el diagnóstico.” (M. Román, J. Castell, Y. Jinoria, D. Espinosa, 2010)

Según la empresa Novaproject facilitadora en consultoría y asesoría, el diagnóstico *“es una técnica para determinar la brecha existente entre la normativa o sistema de gestión que la empresa quiere desarrollar y el desarrollo de la gestión actual de la organización.”* Además se realiza *“mediante metodologías de encuestas a las diferentes áreas de la organización.”* Finalmente los resultados son entregados mediante la *“elaboración de un informe con los elementos gráficos y estadísticos con la valoración del sondeo aplicado, con el fin de entregar una valoración con datos objetivos y certeros”* (Sitio oficial de la empresa Novaproject)

La ISO 9004:2009 plantea que *“para asegurarse de que sus procesos y prácticas son eficaces y eficientes la organización debería realizar actividades para:*

- *anticiparse a cualquier conflicto potencial que pueda surgir de las diferentes necesidades y expectativas de las partes interesadas,*
- *evaluar y comprender el desempeño actual de la organización y de las posibles causas raíz de problemas pasados, para evitar la recurrencia,*
- *mantener a las partes interesadas informadas, consiguiendo su compromiso, manteniéndolas al tanto del progreso respecto a los planes y obteniendo de ellos retroalimentación e ideas para la mejora.”* (ISO 9004:2009)

La ISO 9004:2009 promueve la autoevaluación como una herramienta importante para la revisión del nivel de madurez de la organización, abarcando su liderazgo, estrategia, sistema de gestión, recursos y procesos, para identificar áreas de fortalezas, debilidades y oportunidades tanto para la mejora, como para la innovación, esas actividades pueden ser usadas como base para la realización de análisis a otras áreas.

De las definiciones tomadas por los autores consultados, se concuerda con los siguientes elementos acerca de los conceptos de diagnóstico dirigidos a las organizaciones productivas:

- Es un proceso de gestión preventivo, planificado, de evaluación permanente de la empresa a través de indicadores por lo tanto es un medio para el análisis.
- Debe ser aprovechado para actuar por adelantado sobre los procesos, antes de que ocurran las desviaciones.
- Administrado desde la alta dirección.
- Para identificar un conjunto de variables que permitan establecer conclusiones.
- Los resultados deben coincidir con los objetivos.
- Se necesita de especialistas capacitados y de un proceso que los guíe en su trabajo durante el diagnóstico.

Como *“el proceso software en las empresas es parte importante de la productividad y eficiencia del desarrollo de sus actividades y estrategias competitivas ante sus adversarios.”*

(J. Calvo, M. Arcilla, 2006) Es necesaria la implementación de diagnósticos para la implementación de estrategias. Pues es una vía para conocer el estado inicial y para obtener información que apoye a proyectar un estado final. A continuación los autores R. Vidal, J. Pablo aportan algunos elementos que pueden ser entradas para realizar un diagnóstico.

“Causas por las que se debe implementar un diagnóstico

- *El proceso natural de crecimiento, que hace difícil continuar con los mismos esquemas organizacionales con los que inició.*
- *El proceso natural de deterioro, obsolescencia y entropía.*
- *La intención de encarar el problema de la productividad, la calidad total y la competitividad, entre otros.*
- *La experiencia de la organización al verse sometida a cambios de importancia.*
- *El aumento de complejidad del entorno en que funciona la organización.*
- *La inquietud de la empresa por mejorar su clima laboral y aumentar la motivación de sus miembros.” (R. Vidal, J. Pablo, 2009)*

Juran señala tres puntos afirmando que: *“La etapa de diagnóstico consiste en:*

- *Estudio de los síntomas que rodean los defectos que servirá de base para teorizar acerca de las causas.*
- *Teorizar acerca de las causas de estos síntomas.*
- *Analizar y experimentar para establecer las causas verdaderas.” (Juran, Joseph, Gryna, 1995).*

De acuerdo al análisis realizado de algunos de los conceptos se define como diagnóstico para ser usado en organizaciones productivas a un proceso de gestión preventivo y planificado con la utilización de recursos humanos con el uso de un proceso que los guíe. Sirve de herramienta para detectar los problemas, insuficiencias, amenazas que presenta la organización, de tal manera que sea posible actuar ante las desviaciones. Es un medio para el análisis, para efectuar un acercamiento de la situación actual, mediante el cual los resultados deben apoyar la toma de decisiones. Estos resultados se deben elaborar en forma de indicadores para un mayor entendimiento. El diagnóstico debe realizarse de forma sistemática en la organización con el apoyo de la alta gerencia. Su objetivo debe estar en correspondencia al cumplimiento de los objetivos estratégicos.

1.8. Experiencias en los diagnósticos a las organizaciones productivas

Se considera importante en esta investigación analizar aquellas organizaciones y modelos que incluyen la realización de diagnósticos para tener en cuenta elementos importantes que ellos usan. Son varios los modelos y organizaciones que incorporan entre sus etapas la realización de diagnósticos. A continuación se analizarán: Stadish Group, Modelo Ideal, la norma ISO 9004:2009, la Universidad Nacional Experimental de Guayana (UNEG) y el modelo Agile SPI (*Software Process Improvement*).

1.5.1 EL diagnóstico como fase del Modelo IDEAL

El modelo de mejora de procesos está compuesto por cinco fases:

Inicio (Initiating), Diagnóstico (Diagnosing), Establecimiento (Establishing), Actuación (Acting) y Aprendizaje (Learning). De las siglas en ingles proviene el nombre IDEAL

El propósito de la fase de diagnóstico del modelo IDEAL es: *“Evaluar mediante un método formal las fortalezas y debilidades del proceso seguido por los proyectos. Los objetivos del programa se relacionan con las prácticas existentes y se determinan aquellas que no están suficientemente desarrolladas.*

Entre las principales actividades de la fase están:

- *Determinar qué línea(s) base se necesita, planear para la(s) línea(s) base, conducir de la línea base, presentar los resultados, desarrollar los resultados e informe de las recomendaciones, comunicar los resultados y las recomendaciones a la organización”.* (IDEAL, 2006)

Las etapas del modelo IDEAL se corresponden a determinar lo que se necesita, planear, accionar para obtener lo que se necesita y presentar los resultados mediante un informe enviándolo a la organización. Sirviendo de ayuda cuando una organización quiere mejorar.

Este modelo propone: revisar los recursos requeridos para los esfuerzos de la línea de base, la creación de tres grupos de trabajo el Grupo de Gestión de Manejo (MSG), Grupo de

Proceso de Ingeniería de Software (SEPG) y el Grupo de Trabajo Técnico (TWG) y la realización de entrevistas entre sus actividades. Sin embargo está orientado a guiar a una organización en determinar cómo se encuentra con respecto a CMMI y no con respecto a otros indicadores que se puedan definir.

1.5.2 EL diagnóstico como fase en método SCAMPI

SCAMPI proviene de las siglas en inglés de Método Estándar de Evaluación CMMI para mejora de procesos (*Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement*). Su objetivo principal es determinar las fortalezas y oportunidades de mejora de los procesos de la organización, respecto a las prácticas descritas en el modelo de referencia. Está compuesto por tres fases:

- *“Planear y preparar la evaluación: Analizar requerimientos, desarrollar plan de evaluación, seleccionar y preparar al equipo, obtener y analizar evidencia objetiva inicial, preparar la recolección de evidencia objetiva.*
- *Conducir la evaluación: Preparar a participantes, examinar la evidencia objetiva, documentar la evidencia objetiva, verificar la evidencia objetiva, validar los resultados, preliminares, generar los resultados de la evaluación.*
- *Reporte de los resultados: Entregar los resultados de la evaluación, empaquetar y archivar los activos de la evaluación.” (SEI, 2011)*

Algunas de las actividades propuestas en el método SCAMPI es identificar los recursos iniciales, identificar los riesgos potenciales. Además propone que el número mínimo de sesiones de validación requerido sea una, las reglas de confidencialidad y el uso esperado de los datos evaluados deben ser comunicados a los participantes en cada actividad de la evaluación.

1.5.3 El diagnóstico usado en la Universidad Nacional Experimental de Guayana (UNEG)

Esta Universidad usa las siguientes técnicas para la realización de diagnósticos para identificar el enfoque pedagógico de la Educación Ambiental en las carreras universitarias: “1) *revisión documentales*, 2) *visitas institucionales*, 3) *diseño y validación con expertos del cuestionario*”. (N. Valero, 2008). Es de interés el uso de expertos para el diseño y validación del cuestionario, también puede abarcar todas las técnicas que se definan usar.

1.5.4 El diagnóstico como fase en el Modelo Agile SPI

“En los últimos años, se demandan continuamente mejores servicios y funcionalidad de productos software. Se han desarrollado muchos métodos, técnicas y herramientas. Sin embargo, los productos software sufren de excesos de costos, retrasos en la entrega y baja calidad. Durante los últimos años, muchos métodos para la SPI han sido presentados como

una alternativa para lograr este incremento de la calidad de los productos y servicios que provee una empresa software. La Mejora del Proceso Software (Software Process Improvement, SPI) está emergiendo como nueva solución para resolver estos problemas.” (J.Calvo, M. Arcilla, 2006)

“Los modelos de SPI buscan establecer fases de diagnóstico que contemplen evaluaciones, cuyo objetivo es caracterizar el estado actual de la organización, identificando las oportunidades de mejora, y el estado futuro, tomando como base algún modelo de referencia.” (L. Suárez, 2009)

El modelo Agile SPI describe un proceso de mejoramiento de procesos de software en 5 fases: instalación del programa, diagnóstico, formulación, mejora y revisión del programa. En la fase de diagnóstico *“Se realizan actividades de valoración para saber cuál es el estado general de los procesos de la empresa, además de un análisis de los resultados que permitan establecer la prioridad de los casos de mejora, permitiendo así crear unos de los productos principales de esta fase conocido como guía o plan general de mejora.”* (J. Vidal, J. Hurtado, F. Pino, H. Oktaba, M. Piattin, 2006)

1.5.5 Aplicación del diagnóstico por parte del SEI

EL SEI llevó a cabo la aplicación de un diagnóstico a un proyecto, “el propósito de este compromiso, misión del diagnóstico (MD) fue para llevar a cabo una evaluación rápida del potencial del proyecto de aplicación para el éxito en su fase alfa de despliegue, sabiendo de las implementaciones adicionales que iban a realizarse próximamente. “ (A. Dorofee, L. Marino, C. Alberts, 2008)

“El Proceso de diagnóstico usado consistió en las siguientes actividades de alto nivel, que eran compatibles con el enfoque general para llevar a cabo una evaluación de MD:

- *Reunión con el cliente para presentar visión MD.*
- *Realizar investigaciones para elaborar las entrevistas.*
- *Adaptar el proceso de MD y los materiales.*
- *Entrevistar los participantes del proyecto.*
- *Realizar el análisis posterior a la entrevista.*
- *Elaborar y presentar los resultados del informe de evaluación.”* (A. Dorofee, L. Marino, C. Alberts, 2008)

Un aspecto de interés en este diagnóstico realizado por el SEI a un proyecto, es la existencia de un proceso macro. De acuerdo a la misión a llevar a cabo, se le pueden realizar modificaciones a las actividades, como por ejemplo en cuanto al uso de los materiales. En este caso, el uso de la entrevista como técnica para recopilar información condujo la

modificación de los materiales que se iban a aplicar y por lo tanto la elaboración de los materiales para trabajar estuvo en correspondencia de la técnica a usar.

1.5.6 El diagnóstico como parte de un modelo de gestión del conocimiento

El diagnóstico forma parte de un modelo *“diseñado como una alternativa del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba, para gestionar el conocimiento en las organizaciones cubanas. El eje central del modelo radica en la definición de cuatro procesos que representan un ciclo evolutivo para la implantación de la gestión del conocimiento en una organización. Cuyo centro será la gestión de la información con la responsabilidad de obtener y ordenar el conocimiento organizacional para integrar los recursos de información, tecnológicos, humanos y financieros en el cumplimiento de los objetivos y metas de la institución. Los procesos identificados son: Diagnóstico, diseño, Implementación, y evaluación.”* (M. Balbón, N. Fernández, 2006)

En el proceso de diagnóstico se *“desencadenan acciones orientadas al análisis de la situación actual, la definición de las prácticas, establecer la posición estratégica actual, el análisis de recursos y de los requisitos.”* (M. Balbón, N. Fernández, 2006)

Conclusiones parciales

Según el estudio bibliográfico realizado se listan a continuación varios objetivos que se busca al realizar un diagnóstico.

- Evaluar mediante un método formal las fortalezas y debilidades del proceso seguido por los proyectos.
- Caracterizar el estado actual de la organización, identificando las oportunidades de mejora, y el estado futuro.
- Saber cuál es el estado general de los procesos de la empresa.
- Realizar un análisis de los resultados que permitan establecer la prioridad de los casos de mejora.
- Una evaluación rápida del potencial del proyecto.
- Determinar las fortalezas y oportunidades de mejora de los procesos de la organización.
- Obtener y ordenar el conocimiento organizacional para integrar los recursos de información, tecnológicos, humanos y financieros en el cumplimiento de los objetivos y metas de la institución.

En la bibliografía consultada se muestran empresas, universidades, modelos que incluyen dentro de sus estrategias la realización de diagnósticos con el objetivo de obtener estadísticas, realizar la planeación e identificar tendencias para la toma de decisiones. Sin embargo cada organización tiene sus particularidades en cuanto a las metas a alcanzar y

diferentes estructuras organizativas. El cómo seguir las actividades no son del todo preciso para su implementación, por las características propias de la UCI. El análisis bibliográfico permitió identificar elementos claves para la realización de diagnósticos en la UCI.

1.9. Toma de decisiones

Unos de los propósitos que se busca al realizar de diagnósticos es proveer información para la toma de decisiones. Es de interés en esta investigación tener en cuenta qué elementos facilita realizar toma de decisiones.

Según el libro “Economía de la Empresa: análisis de las decisiones empresariales tomo I”: *“El proceso de toma de decisiones es algo más amplio, ya que previamente a la elección hay que detectar el problema a estudiar y recabar la información pertinente y, posteriormente, la decisión tomada ha de ser puesta en práctica”*. (E. Bueno, I. Cruz, J. Duran, 1996) Según el autor la toma de decisiones se puede ver como un proceso continuo que va desde el estudio del entorno, el estudio de las técnicas para la recolección de los datos, hasta obtener la información que se necesita para poner en práctica una acción.

Como las *“las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y de la información.”* (ISO 9000: 2008). *“Las necesidades de toma de decisiones o requisitos se traducen en necesidades de información revisadas que se utilizan para identificar los datos adicionales que deben ser recogidos. Estos datos pueden ser recolectados a través de una variedad de mecanismos, incluyendo las evaluaciones, el estado presentación de informes, y la medición. Con el tiempo, la reducción de la incertidumbre resultante de los nuevos datos que son recogidos, analizados y reportados debe proporcionar a los tomadores de decisiones más claridad con respecto al rendimiento del sistema. Como resultado, la reducción de la incertidumbre permite una mejor toma de decisiones basado en los datos más objetivos.”* (C. Alberts, J. Allen, R. Stoddard, 2012) Este autor opina que para proveer una información que implique a quienes van a realizar una toma de decisión, es necesario evitar la incertidumbre. Para esto es necesario el uso de mecanismos de revisión que aumente la calidad de la información a recoger y a entregar.

Otro punto de vista es que *“la toma de decisiones es la selección de un curso de acción entre varias alternativas y constituye por lo tanto la esencia de la planeación.”* (H. Koontz, H. Weihrich, 2008) Teniendo en cuenta lo planteado por los autores al escogerse una acción entre varias opciones, esa selección es el resultado de un estudio, en el cual se escoge aquella que se acerque más a los objetivos planeados.

En las diversas opiniones de los autores anteriormente citados se concluye que la toma de decisiones es un proceso en el cual comienza por una necesidad de información, se recopilan

los datos, se analizan y se selecciona un curso de acción entre varias alternativas. Su efectividad radica en el análisis de los datos y la información.

1.9.1. Datos – información – Indicador

Para esta investigación resulta importante aclarar los términos de datos, información e indicador pues son la base de la toma de decisiones. Además, identificar la relación existente entre ellos y las características que se deben tener en cuenta para la toma de decisiones.

“Los datos están constituidos por los registros de los hechos, acontecimientos, transacciones, etc. Pueden ser series de números o de caracteres que por sí mismos no constituyen información. Los datos se pueden considerar la materia prima para obtener la información.” (Universidad Oviedo, 2006) Es decir, la información se obtiene a partir de los datos. Apoyando esta idea Ponjuan afirma que *“cuando los datos tienen un determinado significado ya constituyen información.”* (G. Ponjuan, 2006)

Además, unas de las características de los datos son las siguientes:

- *“Son hechos discretos sobre acontecimientos.*
- *No suministran explicaciones ni dan razones.*
- *Son la materia prima fundamental para la creación de información.”* (G. Ponjuan, 2006)

“La información implica que los datos estén procesados de tal manera que resulten útiles o significativos para el receptor de los mismos, es el resultado de procesar dichos datos. Por procesar entendemos la actividad de situar los datos en un contexto determinado o completar su significado si es incompleto.” (Universidad Oviedo, 2006) Lo anterior planteado da la idea de que es necesaria la creación de mecanismos para lograr que los datos recogidos sean los correctos, estén completos y no tengan incongruencias. Esto afirma lo planteado por los autores Alberts, J. Allen y R. Stoddard acerca de crear acciones para evitar incertidumbre en ellos.

“El análisis de esta información debe conducir al planteamiento de estrategias para obtener ventajas competitivas.” (D. Gómez, 2004). Los responsables de tomar decisiones, con la información disponible, permiten que mediante un proceso lógico buscar soluciones a un problema, seleccionando la alternativa a poner en práctica y así elaborar de estrategias, programas de mejoras, análisis estratégicos y estudios de tendencia.

“La información contribuye a cambiar la percepción del receptor acerca de determinado fenómeno, por lo que generalmente provoca cambios en sus criterios y conductas. El concepto “informar” significa “dar forma” y eso precisamente es lo que la información hace: formar, modificar a la persona que la consume, provocando cambios en sus consideraciones. Por tanto es el receptor y no el emisor el que le atribuye el valor a esta información.” (G. Ponjuan, 2006) Esto significa que es a quien va dirigida esta información quien puede

atribuirle utilidad. Cada objeto de estudio tiene sus propias particularidades, de ahí la importancia de la creación y de la aplicación de estrategias específicas para cada objeto de estudio.

Además, investigadores como (Basili et al. 2007) *“subrayan que los objetivos de medición deben estar unidos a los objetivos de alto nivel (objetivos de negocio), además afirma que está unión es importante ya que ayuda a justificar los esfuerzos de medición de software y permite que los datos de medición contribuyan a las decisiones de alto nivel. Es por ello que es necesaria que la información de medición este alineada a los objetivos de negocio para una efectiva toma de decisiones. En base a estas aseveraciones se puede decir que si no se alinean los programas de medición con los objetivos de negocios, se puede incitar a una mala toma de decisiones”* (H. Mitre, 2010)

Un elemento a tener en cuenta es que “la gestión de la información es necesaria para la toma de decisiones y un mejor funcionamiento de los procesos, productos y servicios de la organización. Además se vincula con la generación y la aplicación de estrategias, el establecimiento de políticas, así como con el desarrollo de una cultura organizacional y social dirigida al uso racional, efectivo y eficiente de la información en función de los objetivos y metas de las entidades en materia de desempeño y de calidad.” (B. Capote, D. González, 2008) De ahí la necesidad de crear mecanismos para almacenar y mantenerla disponible y accesibles en una organización, para ser usada en la creación y en la toma de decisiones.

Según la Norma ISO/IEC 15939 afirma que *“Los indicadores son la base para el análisis y la toma de decisiones.”* (ISO/IEC 15939, 2007). Primeramente, para lograr obtener buenos indicadores es necesario que los datos recogidos y la información obtenida tengan un nivel de calidad aceptable. De esta forma en concordancia con el autor se tendrá en cuenta los criterios siguientes para la calidad de la información.

“Por calidad de la información se entiende al conjunto de cualidades que además de disminuir la incertidumbre ayudan al receptor a tomar la decisión más ventajosa. Las propiedades que indican la calidad son:

- *Relevante para el problema considerado.*
- *Precisa, es decir, exacta con la realidad y actualizada.*
- *Completa. Lo ideal es disponer de toda la información relevante, pero esto nunca ocurre, por lo tanto debemos de tener al menos la información sobre los elementos clave.*
- *Se comunica a la persona adecuada, es decir, a quien tiene que tomar la decisión.*
- *A tiempo para que pueda ser útil.*
- *Nivel de detalle adecuado.*
- *Comprensible para el receptor.”* (Universidad Oviedo, 2006)

La Norma UNE 66175 especifica que un indicador es: "Dato o conjunto de datos que ayudan a medir objetivamente la evolución de un proceso o de una actividad." (UNE 66175, 2003)

Además, *"la medición a través de los indicadores debe estar seguida de un proceso de evaluación del funcionamiento de las actividades, luego se procede al análisis del comportamiento proyectado en los resultados de medición."* (L. Peresston, 2007)

Pressman define indicadores como: "métrica o combinación de métricas que proporcionan una visión profunda del proceso, proyecto o del producto en sí" (Pressman 2002). "Expresión utilizada para describir actividades en términos cuantitativos y cualitativos con el fin de evaluarlas de acuerdo con un método" (UNE 50137).

Luego de los conceptos anteriores analizados se puede llegar a la conclusión que no todos los datos son una fuente de información, sólo aquellos que son útiles o significativos, sin embargo son la materia prima para obtener la información. El uso de indicadores es una herramienta para conocer donde estamos, hacia donde nos dirigimos y obtener una evaluación de resultados obtenidos mediante el uso de las métricas.

1.10. Estrategias de software

Muchos autores han dado su definición de estrategia asociada a varios contextos. Este concepto ha sido utilizado en distintos campos del conocimiento como economía, educación y en el ámbito militar. A continuación se mostrarán algunas definiciones del término estrategia para relacionarlas con el concepto de software, de tal manera que se pueda arribar a una definición de estrategia de software.

Según el portal web de Business Dictionary (Business, 2010) estrategia es "una alternativa tomada para que ocurra un futuro deseado, como el cumplimiento de un objetivo o solución de un problema". De acuerdo a lo anterior planteado una estrategia es elaborada como solución a un problema para que tenga un resultado en el futuro.

Burgelman plantea que estrategia *"es la teoría que la alta dirección tiene sobre la base para sus éxitos pasados y futuros."* (Burgelman, 2002) Esto *"presupone por tanto partir de un diagnóstico en el que se evidencie un problema y la proyección y ejecución de sistemas de acciones intermedias, progresivas y coherentes, que permiten alcanzar de forma paulatina los objetivos propuestos"* (N. de Armas Ramírez, Lorences, M. Perdomo, 2003)

Además *"se considera que una estrategia bien formulada ayuda a ordenar y a asignar los recursos de una organización de una forma viable, basada en sus capacidades y carencias internas así como en la posible anticipación a los cambios del entorno."* (Y. Ramírez, 2008).

Una estrategia es también *"el patrón o plan que integra los principales objetivos de la organización, las políticas, y las secuencias de acción en un todo coherente."* (G. Chastek, P. Donohoe, J. McGregor, 2009) Una correcta estrategia es fundamental para el éxito de una

organización. Según estos autores, el propósito básico es que estas acciones se integren para influenciar en el éxito o fracaso de una organización. La integración de estas acciones forma una estrategia.

Un software “es el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación.” (Std. 729, IEEE) (ISO/IEC/IEEE 24765:2010)

“El software se forma con:

- Las instrucciones (programas de computadora) que al ejecutar se proporcionan las características, funciones y el grado de desempeño deseados;
- Las estructuras de datos que permiten que los programas manipulen información de manera adecuada; y
- Los documentos que describen la operación y uso de los programas.” (Pressman, 2010)

En la tesis doctoral (H. Mitre, 2010) el autor afirma que “el diseño de un plan estratégico va siempre a la par del diseño de un programa de medición.” (H. Mitre, 2010) Esto, da la idea que para realizar estrategias son necesarios los datos, conocer cómo y cuando se van a recoger, para definir lo que se va a medir.

Se llega a la conclusión que una estrategia de software se elabora a partir de un diagnóstico en el que se evidencie un problema relacionado con el proceso de desarrollo del software. Es una alternativa tomada para que ocurra un futuro deseado, mediante la toma de decisiones para alcanzar dicho estado. Basada en las capacidades y carencias internas así como en la posible anticipación a los cambios del entorno. Se debe tener en cuenta los objetivos, los productos, procesos y servicios que intervienen, el alcance, la estructura organizativa y administrativa además de las políticas utilizadas para definir y coordinar el trabajo deben estar en correspondencia con los objetivos estratégicos para una efectiva toma de decisiones.

1.11. Técnicas, herramientas y métodos

Tomando como base que es más fácil alcanzar los resultados esperados cuando se utilizan herramientas apropiadas para el propósito perseguido, a continuación se listan herramientas, técnicas y métodos que se pueden usar para realizar la selección de la muestra a analizar, recopilación, análisis e ilustración de los datos y para el análisis y mejora continua del proceso.

Herramientas para la recopilación de datos:

- “Moodle es un sistema de gestión de cursos (CMS), también conocido como Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS) o un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA). Se trata de una

aplicación web gratuita que los educadores pueden utilizar para crear eficaces sitios de aprendizaje en línea” (Moodle.org, 2011). El cual es un sistema de gestión de cursos de libre distribución que ofrece el módulo de “Encuesta phpEsp”. Tiene como desventaja que no tiene muchas variantes de tipo de preguntas y los resultados que se obtienen gráficamente no son configurables.

- El Sistema de Gestión de Contenidos, en sus siglas en ingles (CMS) LimeSurvey es una herramienta de código abierto para la aplicación de encuestas en línea. A continuación se muestra algunas de las facilidades que muestra la herramienta para realizar encuestas: “Número ilimitado de encuestas al mismo tiempo, Número ilimitado de preguntas en una encuesta (sólo limitado por la base de datos), Número ilimitado de participantes en una encuesta, Las condiciones para las preguntas dependiendo de respuestas anteriores (Pasos lógicos/Bifurcaciones), Importación mejorada y funciones de exportación de texto, CSV, PDF, SPSS, R, XML y al formato de Microsoft Excel”. (LimeSurvey.org, 2011). Sin embargo no se le puede realizar seguimiento por varios años. Se pueden crear nuevas encuestas pero esta herramienta les da tratamiento por separado a la hora de obtener los resultados.

Métodos para la selección de la muestra:

- Método de muestreo estratificado: *“Se denomina muestreo estratificado a aquel en el que los elementos de la población se dividen en clases o estratos. La muestra se toma asignando un número o cuota de miembros a cada estrato y escogiendo los elementos por muestreo aleatorio simple dentro del estrato”.* (S. Borrego, 2008). Las unidades de muestreo se reparten en grupos llamados estratos y el objetivo es determinar el número de unidades en la muestra correspondiente a cada estrato. *“Existen dos criterios básicos para dividir el tamaño total de la muestra (n) entre los estratos (ni). Si hay k estratos, de tamaños N1,..., Nk tales que N = N1+...+Nk:1) proporcionalmente al tamaño relativo del estrato en la población. En general, ni= n · (Ni/N). 2) proporcionalmente a la variabilidad del estrato, de manera que los estratos más variables estén más representados. Si llamamos a la desviación típica en el estrato i, se tomará siNi. ni = n.*

k

$$\sum_{i=1}^k siNi.” (A. Allueva, J. González, P. Martínez. 1996)$$

Técnicas para la recopilación de datos:

- La encuesta, “es un cuestionario estructurado que se da a una muestra de la población y está diseñado para obtener información específica de los entrevistados”. (N. Malhotra, S. Dash, 2004)
- La entrevista: “Existen dos tipos básicos de entrevistas en general: la entrevista estructurada o cerrada y la no estructurada o abierta. En la primera el entrevistador dispone de un instrumento con las preguntas previamente redactadas, por lo general cerradas, en tanto que en la segunda el entrevistador realiza su actividad con base en temas mas no en preguntas ya elaboradas, de modo que el entrevistado tiene mucha libertad para expresarse, para lo cual se vale de preguntas abiertas”. (F. Pérez, 2005)
- Listas de chequeo: *“Está conformada por varios objetivos o atributos de calidad, cada uno de ellos contiene una serie de preguntas cerradas, ya que una lista de comprobación es estricta en la verificación (Don O’Neill, Instituto de Ingeniería de Software), el cumplimentar parcialmente un requisito no implica su satisfacción. Un SI o un NO son las posibles respuestas por cada una de las preguntas, estableciendo una conformidad al contestar afirmativamente y un defecto al contestar negativamente. Al encontrar un defecto y contestar la pregunta negativamente debe existir una explicación detallada del por qué del defecto, de esta forma se obtiene una lista de los defectos dentro del artefacto.”* (R. Zamuriano, 2008) *“El uso de una lista de chequeo es importante a fin de llevar a cabo revisiones eficaces.”* (S. Tamura, 2009)

Herramientas para la ilustrar los resultados

- Con la hoja de cálculo se elaboran diferentes tipos de gráficos que ayudan a la comprensión de los resultados obtenidos, teniendo en cuenta los indicadores diseñados. Tiene la ventaja de que puede ser programadas previamente con las diferentes funciones que tiene incorporadas.

Métodos para la ilustrar los resultados

- Método meta-preguntas (indicador)-métrica GQ(I)M: *“Los pasos del GQ(I)M están organizados en tres grupos generales de actividades:*
 - 1. Identificar la meta.*
 - 2. Identificar los indicadores y especificar los datos necesarios.*
 - 3. Asegurar la infraestructura y planificar de acciones para guiar la implementación”.*
(W. Goethert, W. Hayes, 2001)

“El proceso de medición por objetivos alinea las medidas y los indicadores con los objetivos, por lo tanto las medidas y los indicadores seleccionados se usarán para mostrar el éxito en el logro de estos objetivos.” (W. Goethert, M. Fisher, 2003)

GQM define un objetivo, refina este objetivo en preguntas y define métricas que intentan dar información para responder a estas preguntas. También este método se puede aplicar a todo el ciclo de vida del producto, procesos y recursos. El método se puede alinear fácilmente con el ambiente organizacional. GQM es utilizado por los miembros de un proyecto para enfocar su trabajo y para determinar su progreso hacia la realización de sus metas específicas. GQM es un proceso que se puede describir en términos de seis pasos, donde los tres primeros pasos se basan en usar las metas de negocio para conducir a la identificación de las verdaderas métricas, mientras que los tres últimos pasos se basan en recopilar información de las medidas y la fabricación del uso eficaz de las métricas para mejorar la toma de decisiones. (GQM, 2010).

Herramientas para el análisis y mejora continua del proceso

- “El diagrama de flujo: *“Es una herramienta utilizada para graficar, analizar y comprender el proceso a mejorar. Existen varios tipos de diagramas de flujo, entre los que se encuentran: diagrama de bloque, de flujo funcional o geográfico”.* (Y. Acosta, 2006)
- La tormenta de ideas o brainstorming: *“Es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. Permite: plantear y resolver los problemas existentes, plantear posibles causas, plantear posibles soluciones, desarrollar la creatividad, discutir conceptos nuevos, superar el conformismo y la monotonía”* (J.Mateu, R. Sirvent, S. Sagasta, 2006)
- El Diagrama causa y efecto, es *“la representación gráfica de todas las posibles causas de un fenómeno. Constituye una utilísima base de trabajo para poner en marcha la búsqueda de sus verdaderas causas, es decir el autentico análisis causa-efecto”* (A. Galgano, 1995). El efecto o problema es colocado en el lado derecho del Diagrama y las influencias o causas son puestas a la izquierda.
- Diagrama de flujo: *“Es una representación gráfica de la secuencia de etapas, operaciones, movimientos, decisiones y otros eventos que ocurren en un proceso. Esta representación ocurre a través de formas y símbolos gráficos utilizados usualmente.”* (J.Mateu, R. Sirvent, S. Sagasta, 2006)
- Diagrama de Pareto: *“El diagrama de Pareto trata de poner de manifiesto la importancia real de cada causa en el problema que, siguiendo el principio de Pareto, en muchas ocasiones, unas pocas causas generan la mayor parte del problema”.* (V. Carot, 1998) “Es

un gráfico de barras que enumera las categorías en orden descendente de izquierda a derecha, el cual puede ser utilizado por un equipo para analizar causas, estudiar resultados y planear una mejora continua”. (J.Mateu, R. Sirvent, S. Sagasta, 2006)

El uso de herramientas, métodos y técnicas para la interpretación de los datos, ha proporcionado un soporte para organizar, analizar, interpretar los datos y mostrar resultados de los estudios a partir de las técnicas para recopilar datos. Es válido agregar que a la hora de representar los datos se pueden usar para obtener una representación más entendible.

1.12. Conclusiones parciales

1. La industria del software está en constante aumento, sin embargo no ocurre lo mismo con los proyectos que terminan exitosos.
2. La calidad es una característica a alcanzar en todo proceso que se realice buscando satisfacer las necesidades del cliente. La gestión de la misma debe contribuir a la mejora continua.
3. El enfoque a proceso contribuye a mejorar la calidad de los productos, resultados o servicios que se brindan, es una de las bases para garantizar el éxito empresarial, pues contribuye a lograr el resultado de forma más eficiente.
4. La mejora de proceso es importante pues ayuda al avance, favorece a mejorar las debilidades y consolidar las fortalezas de la organización.
5. El diagnóstico es usado por prestigiosas empresas y organizaciones para realizar análisis de la situación actual pero el cómo implementar sus actividades no son del todo precisos para llevarlo a cabo en la UCI.
6. Una buena selección de los datos contribuye a mejorar la calidad de la información siendo la base para la toma de decisiones.
7. La creación de estrategias de software, programas de mejoras, análisis estratégicos y estudios de tendencia debe ser a partir de un diagnóstico.
8. El listado de herramientas, métodos y técnicas listadas contribuye a apoyar la obtención de los resultados, análisis y mejora continua del proceso.

CAPÍTULO 2 PROCESO DE DIAGNÓSTICO A LAS ORGANIZACIONES PRODUCTIVAS DE LA UCI

2.1 Introducción

En el presente capítulo se demuestra la necesidad de esta investigación, se muestran las deficiencias que ha tenido la realización del diagnóstico. Finalmente se realiza la presentación del proceso de diagnóstico a las organizaciones productivas. Se presentan las conclusiones del capítulo.

2.2 Métodos y técnicas utilizados

Dentro de los métodos empíricos se encuentran:

- Entrevista
- Encuesta
- Grupo Focal
 - Tormenta de ideas
 - Diagrama de causa- efecto
 - Diagrama de Pareto

Dentro de los métodos teóricos se encuentra el:

- Histórico - lógico

2.3.1 Entrevista

La población a estudiar fue la alta gerencia y especialistas que se encontraban trabajando antes del año 2007. La selección se realizó mediante un muestreo intencional para poder obtener la mayor representatividad e información posible, de acuerdo con los intereses de la investigación. El objetivo fue entrevistar aquellas personas que habían participado en el primer levantamiento de la información realizado en el 2006 para la proyección estratégica de la producción.

Se entrevistaron 2 de 2 personas posibles, todos del centro Calisoft la muestra para la investigación fue del 100%. En el anexo 11 se puede ver el diseño de la entrevista.

2.3.2 Resultados de la entrevista aplicada

En el 2006 la UCI comenzó a realizar un levantamiento de información a la actividad productiva por la necesidad de información para la elaboración de estrategias. Según entrevistas a directivos los resultados del diagnóstico realizado en el año 2006 fueron útiles, pues sirvieron para informar sobre el estado de la producción. Aunque no se contó con:

Un proceso productivo definido, plantillas para plasmar la información, expediente para almacenar estructuradamente la información y actualmente no se encuentra ningún documento de los resultados obtenidos.

2.3.3 Encuesta para comprobar si se percibieron cambio en los diagnósticos realizados

A la hora de elaborar la encuesta se combinaron los tipos de preguntas. La mayoría fueron cerradas, aunque se usaron también preguntas abiertas pues se tiene el interés de conocer la información cuantitativa pero también de saber la opinión del tema, así como involucrar y motivar a los encuestados en la solución.

Se encuestaron 14 personas en total: 3 clientes, 3 miembros del grupo de apoyo, 3 líderes de proyectos y 5 vicedecanos de producción.

2.3.4 Resultados de la encuesta

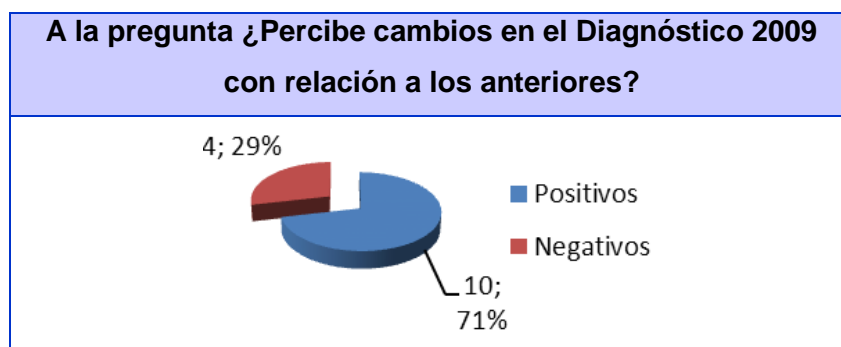


Figura No. 3 Percepción de cambios del diagnóstico 2009 con respecto a los anteriores.
(Fuente de elaboración: Propia)

Sin embargo en la figura anterior el 29% de los encuestados percibían que en los diagnósticos anteriores (año 2007 y 2008) había elementos negativos que podían mejorarse. A partir de aquí se comenzó a realizar un análisis sobre la forma en que se estaban realizando los diagnósticos.

2.3.5 Grupo focal

• Tormenta de ideas

Una buena práctica usada para almacenar el conocimiento adquirido fue registrar las experiencias obtenidas cada vez que se aplicaba el proceso de diagnóstico, donde también se incluía la recopilación de las causas que influyeron en algún aspecto negativo.

Se utilizó la técnica de tormenta de ideas durante varias secciones de trabajo, con la participación de especialistas que han trabajado en la realización de los diagnósticos, con el objetivo de analizar las deficiencias de cada año. Se logró que los participantes fueran enunciando sus criterios y se recolectaron las posibles causas que afectaron el desempeño del proceso.

Con el objetivo de obtener un mayor entendimiento de las causas recopiladas en el período 2007-2009 se decidió utilizar la herramienta diagrama causa-efecto para representar la relación entre el efecto y todas las posibles causas que propiciaron su aparición.

- **Resultados de la técnica Tormenta de ideas mediante la diagramación usando la herramienta de espina de pescado**

Se elaboró un diagrama en forma de espina de pescado, donde el efecto o problema es colocado en el lado derecho y las influencias o causas son puestas a la izquierda. Un eje central se dirige al efecto. Sobre el eje se disponen las posibles causas. Estas causas pueden tener otras causas que hacen posible su aparición. Ver Figura 4. Después se realizó una comparación de los resultados que demostró la existencia de causas comunes para problemas diferentes presentes en diferentes años. El análisis de este diagrama fue importante para identificar los problemas que estaban afectando al proceso.

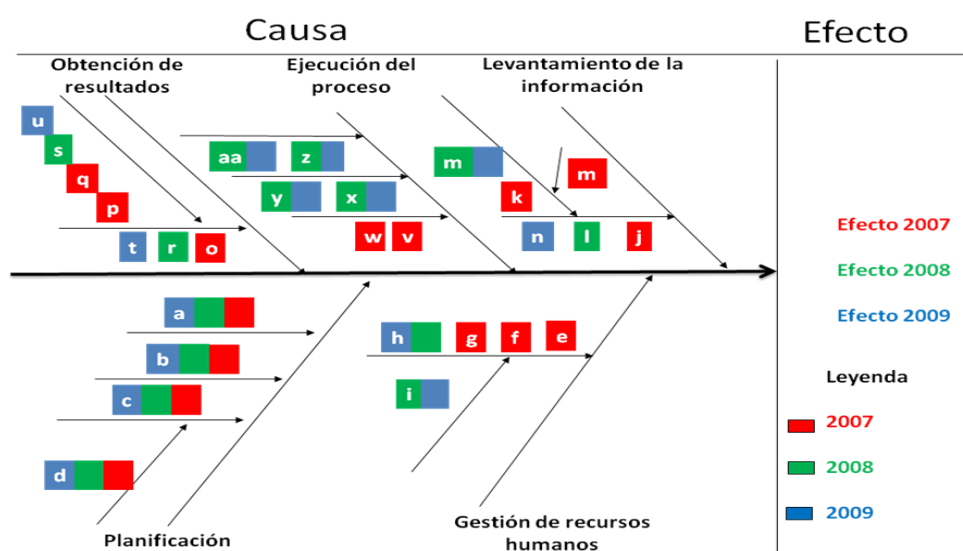


Figura No. 4 Diagrama causa-efecto sobre el Proceso de Diagnóstico en el período 2007-2009. (Fuente de elaboración: Análisis crítico del proceso de diagnóstico a la actividad productiva en la UCI". XIV Convención y Feria Internacional 2011)

Leyenda de la Figura 4.

Según la figura anterior los efectos o problemas fueron:

1. Efecto en el año 2007: El tiempo empleado sobrepasó el tiempo estimado.
 2. Efecto en el año 2008: El proceso fue inestable para soportar las necesidades de los clientes.
 3. Efecto en el año 2009: Inestabilidad en el diseño del diagnóstico.
- A continuación se muestra las principales causas en los diagnósticos 2007, 2008 y 2009. Éstas fueron clasificadas en cinco grupos y a su vez luego en sub-causas identificadas por las letras del abecedario en minúsculas.

1. *Planificación*
 - a) *Ausencia de mecanismos de replanificación.*
 - b) *Tiempo estimado irreal.*
 - c) *Planificación inestable.*
 - d) *Poco compromiso de los involucrados.*
2. *Gestión de recursos humanos*

- e) Poca participación de expertos temáticos.
- f) Déficit de personal.
- g) Deficiente capacitación.
- h) Sobrecarga de trabajo.
- i) Ineficiente gestión.

3. Levantamiento de información

- j) Incumplimiento en la recolección de datos.
- k) Uso inadecuado de las tecnologías.
- l) Inexistencia de un enfoque a indicadores.
- m) Diseño inadecuado del levantamiento.
- n) No uso de expertos temáticos para indicadores.

4. Obtención de resultados

- o) Entrega tardía de los resultados.
- p) Inexistencia de un diseño.
- q) Poco entendimiento y pobre dominio de las Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).
- r) Representación poco ilustrativa.
- s) Inexistencia de un enfoque a indicadores
- t) Indicadores insuficientes para la representación de los resultados.
- u) Diseño inadecuado para obtención de resultados.

5. Ejecución del proceso

- v) Inexistencia de un proceso bien definido.
- w) Inexistencia de políticas para guiar el proceso.
- x) Falta de pruebas pilotos antes de la ejecución del diagnóstico.
- y) Falta de seguimiento al diagnóstico.
- z) Falta de monitoreo a parámetros.
- aa) Falta de gestión de la configuración.

• Análisis del diagrama causa – efecto a partir del diagrama de espina de pescado

Para representar la priorización de las causas que estaban influyendo en la realización de los diagnósticos, se usó una valoración mediante el Gráfico de Pareto. Está basado en los resultados obtenidos mediante el diagrama Causa – Efecto.

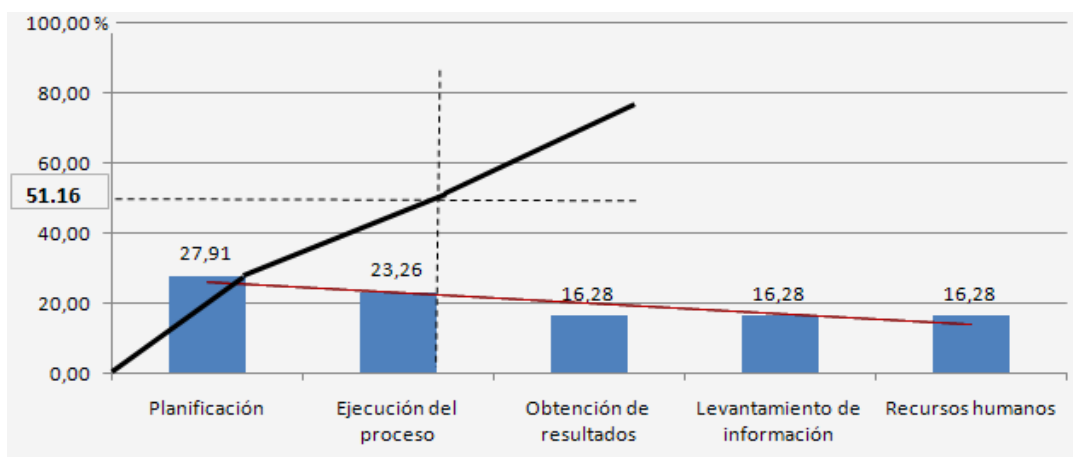


Figura No. 5 Diagrama de Pareto basado en los problemas identificados en los diagnósticos del 2007 al 2009. (Fuente de elaboración: Propia)

De acuerdo a la figura anterior se muestra que no se cumple el Principio Pareto ya que las causas involucradas en el problema son de un 51,16% estando por debajo del valor que

plantea la herramienta: el ochenta por ciento de los efectos de un problema se debe solamente al veinte por ciento de las causas. Aunque no se cumplió el principio permitió dar una visión de las causas con más impacto que estaban incidiendo en la realización del diagnóstico.

Con el análisis realizado se llega a la conclusión que unos de los aspectos a mejorar están orientados a la planificación y a la ejecución del proceso de diagnóstico, por ser éstos los problemas con mayor porcentaje de ocurrencia.

- **Histórico lógico**

Se aplicó este método para estudiar la trayectoria, evolución y desarrollo de la realización de diagnósticos en la UCI. Los principales resultados a continuación se muestran.

Diagnóstico 2007:

- No se cumplió con todos los objetivos planificados.
- No se contaba con un proceso productivo pero se comenzó a usar plantillas para plasmar la información.
- Se usó como herramienta el Moodle, diseñándose previamente las encuestas a usar.
- Para el análisis de los datos recogidos se usaron herramientas ofimáticas.
- Se almacenó la información sin una estructura definida.

Posteriormente se comenzó a elaborar un proceso de diagnóstico con sus plantillas y expediente.

Diagnóstico 2008:

En la realización de esta actividad se contaba con la experiencia del año anterior. Sirvió de guía una primera versión del procedimiento de diagnóstico, además de contar con la documentación del diagnóstico anterior.

- Se cumplió con los objetivos definidos, obteniéndose resultados que se reflejaron mediante un libro.
- Se usó como herramienta el Moodle diseñándose previamente las encuestas a usar y para la obtención de las estadísticas fue de apoyo una base de datos y el uso de herramientas ofimáticas.
- Se almacenó la información de forma estructurada y la primera versión de plantillas.

Resumen de algunos elementos del proceso de diagnóstico

La Tabla No. 2 muestra un análisis comparativo de los diagnósticos realizados desde el año 2006 hasta el 2010. Los elementos seleccionados para el análisis son el uso de procedimientos, herramientas, cumplimiento de los objetivos, almacenamiento de la información, uso de indicadores y elaboración del libro del diagnóstico. Se escogieron estos

criterios de comparación pues fueron los elementos que caracterizaban la realización de diagnóstico, mostrando el avance entre un año y otro.

Indicadores	2006	2007	2008	2009
Uso de procedimiento	No	No	1ra versión	Si, proceso aprobado
Herramientas tecnológicas	Moodle, Ofimáticas	Moodle, Ofimáticas	Moodle, Ofimáticas y Gestor de base de datos	LimeSurvey Ofimáticas
Cumplimiento de los objetivos	Parciales	Parciales	Total	Total
Almacenamiento de la información	No	Sí, sin expediente	Sí, con expediente	Sí, con expediente
Uso de indicadores	No	No	No	Si
Libro de Diagnóstico	No	No	Si	Si

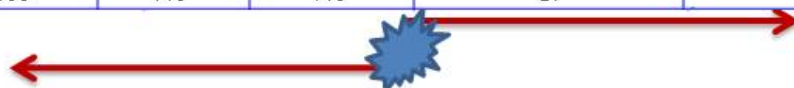


Tabla 4 Comparación entre los diagnósticos realizados entre los años 2006 al 2010 de forma anual. (Fuente de elaboración: Propia)

A partir del año 2007, hay un paso de avance con respecto a los años anteriores. Es en el diagnóstico 2008 se comienza a trabajar en una primera versión del proceso y es en el año 2009 que se aprueba el “IPP-1000: 2009 Diagnóstico a las organizaciones productivas”, este aportó plantillas para la documentación y una estructura organizativa de la información.

2.3 Diseño del proceso de diagnóstico a la actividad productiva de la UCI

El procedimiento es documentado mediante una explicación textual y gráfica siguiendo las normas del formato establecido en la institución dado por los procedimientos “IPP-1000:2008 Elaboración y aprobación de los procedimientos y lineamientos para la actividad productiva en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI)” y el “IPP-3500:2008 Libro de proceso para definir procesos”. El último mencionado es el resultado del programa de mejora por el servicio que nos brinda SIECenter (Software Industry Excellence Center), Instituto de Excelencia de Ingeniería de Software del tecnológico de Monterrey.

El proceso está compuesto por 10 subprocesos, formando el eje central del diagnóstico. Se le pueden adicionar otros subprocesos para mejorar la gestión de acuerdo a la incorporación de buenas prácticas de normas o modelos, especificando en qué momento intervienen. A continuación se listan los subprocesos:

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| 1. Inicio del diagnóstico | 6. Realización del diagnóstico |
| 2. Diseño del diagnóstico | 7. Procesar datos |
| 3. Aseguramiento del piloto | 8. Entregar resultados |
| 4. Realización del piloto | 9. Cierre del diagnóstico |
| 5. Aseguramiento del diagnóstico | 10. Realizar capacitación |

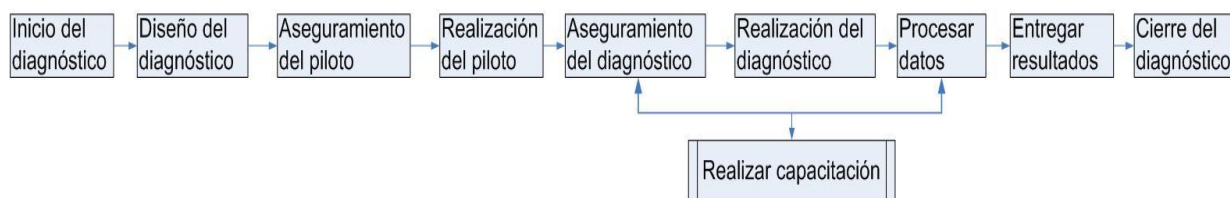


Figura No. 6 Diseño del proceso de diagnóstico (Fuente de elaboración: Propia)

La descripción textual del proceso se aprecia en los Anexos 1 al 10 del presente trabajo.

El procedimiento tiene como alcance a las organizaciones productivas de la UCI. Está basado por el IPP 1000:2008 Elaboración y aprobación de los procedimientos y lineamientos para la actividad productiva y el IPP-3203:2009 Diagnósticos a las organizaciones productivas.

Los responsables son:

- Realiza: Grupo de diagnóstico.
- Responsable de su ejecución: Director de Calidad de Software.
- Revisa y actualiza este procedimiento: Grupo de Auditoría y Revisiones.
- Fiscaliza su cumplimiento: Director del Centro Calisoft.

El diagnóstico se caracteriza por depender de varios principios. Éstos hacen del diagnóstico una herramienta que proporciona información sobre la cual una organización puede actuar para mejorar su desempeño, por tanto:

El diagnóstico sigue el principio:

- a) Imparcialidad: es la base para lograr la objetividad del diagnóstico. Los ejecutores mantienen una actitud objetiva a lo largo del proceso de diagnóstico para asegurarse de que los resultados estarán basados sólo en la evidencia recopilada en el diagnóstico.
- b) Conducta ética: Profesionalidad, integridad, confidencialidad y discreción.
- c) Presentación ecuánime: La obligación de informar con veracidad y exactitud las causas, conclusiones y resultados del diagnóstico.
- d) Plena responsabilidad de sus actos rindiendo cuenta de la forma y resultado de su aplicación.
- e) Nivel de competencia que les permita comprender la importancia del desarrollo, aplicación y mantenimiento del procedimiento del diagnóstico.

Los roles presentes en el proceso de diagnóstico se encuentran representados en la siguientes estructura jerárquica.

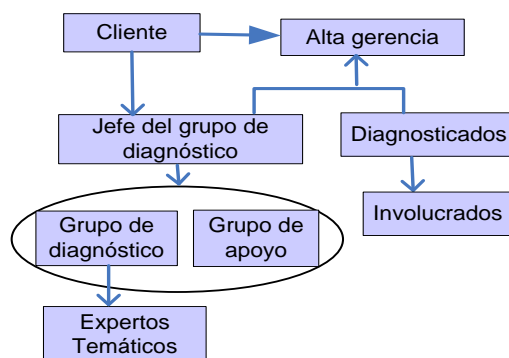


Figura No. 7 Roles del proceso de diagnóstico (Fuente de elaboración: Propia)

Los roles en el proceso de diagnóstico son:

Cliente: Persona o entidad que solicita el diagnóstico e informa las necesidades de información.

Jefe del grupo de diagnóstico: Es el máximo responsable de planificar, coordinar y realizar las actividades del proceso de diagnóstico. Está al frente del Grupo de diagnóstico y del Grupo de apoyo

Grupo de diagnóstico: Son las personas que realizan las actividades del proceso de diagnóstico.

Grupo de apoyo: Son las personas capacitadas por el grupo de diagnóstico para llevar a cabo el cumplimiento de los objetivos del diagnóstico. Se crea para apoyar la aplicación de las diferentes técnicas planificadas.

Experto temático: Son solicitados por el Jefe del grupo de diagnóstico. Es una persona con conocimientos o habilidades que puedan validar el diseño de las técnicas que son elaboradas por el Grupo de diagnóstico.

Involucrado: Los involucrados son las personas que son invitadas por parte de la Alta gerencia (de los diagnosticados) y sirven de apoyo a sus áreas. Realizan tareas como la organización, aseguramiento aunque también solamente presenciar la realización de las actividades planificadas del proceso de diagnóstico.

Diagnosticados: Es el área o las áreas que van a ser diagnosticadas o a las que se les aplica las diferentes técnicas definidas.

Alta gerencia: Persona con alto o medio grado de autoridad formal y capacidad decisoria y que desarrolla funciones o responsabilidades de dirección en cuanto a las actividades de la producción. Son los directivos que están al frente de las áreas a las cuales pertenecen los Expertos temáticos y de los Diagnosticados. Proporciona los recursos necesarios para apoyar la realización de las actividades. Un cliente puede ser de la Alta gerencia.

Las responsabilidades principales de las partes son:

Jefe del grupo de diagnóstico:

- a) Realizar las coordinaciones con la Alta gerencia, planificar, asignar tareas.
- b) Establecer un cronograma en conjunto con el cliente para estimar el alcance del diagnóstico, identificar las tareas del cronograma con suficiente detalle como para poder estimar tiempo, esfuerzo y responsable(s) de realizarlas.
- c) Revisar periódicamente las actividades, el estado, los problemas y resultado de los procesos con la alta gerencia, para facilitarle una visibilidad objetiva de la ejecución de los mismos.
- d) Evaluar los miembros del grupo de apoyo y de diagnóstico.
- e) Proveer una capacitación apropiada a las personas involucradas en el proceso para asegurar que poseen las habilidades y conocimientos necesarios para la ejecución y soporte del proceso.
- f) Mantener los elementos de configuración de los procesos bajo controles de configuración adecuados mediante el establecimiento de un sistema de administración de la configuración.
- g) Identificar a los involucrados relevantes del proceso. Establecer y mantener la participación prevista de los mismos en actividades como: planeación, decisión, compromiso, comunicación, coordinación, revisiones, definición de requisitos y resolución de problemas durante la ejecución del proceso.
- h) Monitorear y controlar los procesos contra la planificación de los mismos y adoptar acciones correctivas ante una desviación significativa identificada. Monitorear y controlar los procesos incluye medir atributos apropiados de los procesos o productos de trabajo.
- i) Revisar periódicamente las actividades, el estado, los problemas y resultado de los procesos con la alta gerencia, para facilitarle una visibilidad objetiva de la ejecución de los mismos.
- j) Identificar los riesgos del diagnóstico.
- k) Gestionar cómo se debe almacenar las Medidas (base y/o derivadas) y los Reportes de Indicadores generados, utilizando los métodos establecidos anteriormente. Los reportes deben quedar almacenados en el lugar definido para su posterior comunicación.
- l) Divulgar de manera clara y concisa los Reportes de los Indicadores a la audiencia identificada, con el objetivo de apoyar la toma de decisiones de acciones correctivas.

Grupo de Diagnóstico:

- a) Seguir los principios del diagnóstico.

- b) Cumplir con el cronograma pactado con el cliente.
- c) Obtener los resultados del cliente de tal forma que satisfagan sus necesidades
- d) Proveer una capacitación apropiada a las personas involucradas en el proceso para asegurar que poseen las habilidades y conocimientos necesarios para la ejecución y soporte del proceso.
- e) Identificar los riesgos del diagnóstico.
- f) Especificar los métodos de recolección para las medidas, enfocados en cómo, dónde y cuándo se recogen los datos de la medición correspondiente a cada medida, además del mecanismo para garantizar que los datos recogidos sean válidos.
- g) Especificar los métodos y herramientas de análisis para las medidas, que se usarán para satisfacer los indicadores que abordarán los objetivos de la medición identificados anteriormente. Este análisis se propone como parte de los indicadores obtenidos anteriormente, donde también se especificará la forma en la que serán divulgados los resultados generados del análisis de los datos.
- h) Recolectar los datos de las medidas (base y/o derivadas) en las áreas pertinentes utilizando los procedimientos de recolección que fueron especificados anteriormente. Se verifican los datos de forma que se garantice su correcta integridad y completitud.
- i) Examinar los datos de la medición que fueron recolectados anteriormente e interpretar los mismos. Analizar los datos obtenidos en función de los métodos y herramientas de análisis definidas y generando los indicadores establecidos.
- j) Obtener los resultados previstos con el objetivo de apoyar la toma de decisiones.

Involucrado:

- a) Participar en las actividades planificadas por parte de la Alta gerencia (de los diagnosticados).

Expertos temáticos:

- a) Apoyar al Grupo de diagnóstico en la elaboración y validación de las diferentes técnicas en dependencia del objetivo del diagnóstico.
- b) Asistir a las capacitaciones convocadas para tener el conocimiento del objetivo del diagnóstico.

Grupo de Apoyo:

- a) Asistir a las capacitaciones para tener las competencias necesarias en vista al apoyo para diagnosticar un área planificada como para la elaboración de los libros del diagnóstico.
- b) Apoyar al grupo de diagnóstico en la aplicación de las diferentes técnicas planificadas.

Diagnosticado

- a) Cumplir con las planificaciones en vista a la realización del diagnóstico.
- b) Asistir a la realización del diagnóstico.
- c) Responder con información verídica los datos solicitados.

Alta Gerencia:

- a) Proporcionar los recursos adecuados para realizar el proceso, desarrollar los productos de trabajo y ofrecer los servicios del proceso. Garantizar los recursos necesarios para realizar el proceso definido por el plan.
- b) Asignar la responsabilidad y autoridad para realizar el proceso y la prestación del servicio del proceso.

Cliente

- a) Enunciar de forma clara y precisa las necesidades de información.
- b) Especificar la forma en que desean que se muestren los resultados.
- c) Establecer el objetivo, alcance del diagnóstico y la misión del mismo.
- d) Cumplir con los cronogramas pactados con el grupo de diagnóstico.

El Grupo de apoyo puede estar conformado por miembros de CALISOFT o de otras áreas y la participación de sus miembros será solicitada a los Jefes de área.

La solicitud del personal que conforma el Grupo de Apoyo será al menos 10 días previos a la fecha en que se comienza a diagnosticar.

Los Jefes de área de los miembros del Grupo de Apoyo cuenta con 3 días para aceptar o no la solicitud de los mismos.

El Jefe de área debe notificar en caso de que no acepte el personal solicitado, aunque puede enviar otra(s) persona(s) para que desempeñe(n) el rol.

Todos los documentos que se generan en el diagnóstico forman parte del Expediente del Diagnóstico.

El Expediente del Diagnóstico debe ser guardado en el repositorio de información.

La información generada en el diagnóstico es de cada cliente y será entregada solamente a éste.

Se confirma la fecha de inicio del diagnóstico con 7 días de antelación al área a diagnosticar.

Para realizar la evaluación de los miembros del Grupo de Diagnóstico se considera. Su desempeño estará reflejado en la evaluación de desempeño trimestral.

- a) Valoración del desenvolvimiento y cumplimiento de las tareas designadas.
- b) Cumplimiento de los principios a tener en cuenta
- c) Habilidades y conocimientos que debió desarrollar durante el mismo.
- d) Aplicar correctamente el procedimiento de diagnóstico vigente.

- e) Dominar y trabajar correctamente con las plantillas que se generan del procedimiento.

Los miembros del Grupo de Apoyo deben ser evaluados atendiendo a su desempeño en:

- a) Excelente: Cuando cumplen con todas las tareas asignadas y se manifiesta calidad en la ejecución y resultados de las mismas.
- b) Bien: Cuando se cumple con las tareas asignadas.
- c) Regular: Cuando se cumple con las tareas asignadas pero manifiesta deficiencia en algunos aspectos.
- d) Mal: Cuando no se cumple con las tareas asignadas o se evidencie violación del procedimiento y/o de los principios del proceso de diagnóstico.

Una vez cerrado el expediente de diagnóstico se debe almacenar en un sistema de gestión documental.

2.4 Descripción del proceso

2.5.1 Subproceso: Inicio del diagnóstico

El subproceso se inicia cuando el cliente contacta al Jefe del grupo de diagnóstico para la realización del diagnóstico y le informa el objetivo del diagnóstico. A partir de ese momento comienza unas series de actividades encaminadas a la captura de las necesidades de información con respecto a los objetivos y en la forma en que se mostrará la información mediante el diseño de indicadores. Además se determina el alcance y la misión. Luego el Grupo de diagnóstico realiza un estudio para determinar cómo podría dar solución a las necesidades de información y la selección de las herramientas, las técnicas de recopilación de la información a usar. Por último el Grupo de diagnóstico realiza un análisis de los riesgos en cuanto a su identificación, acciones de mitigación y de contingencia.

La descripción textual del subproceso Inicio del diagnóstico se encuentra en el anexo 1.

Los roles que participan son: Cliente, Jefe del grupo de diagnóstico y Grupo de diagnóstico.

Las plantillas que interviene en el subproceso son:

- Guía del diagnóstico
- Libro del diagnóstico

En la plantilla Guía del diagnóstico se registra los: objetivos del diagnóstico, alcance, misión, clientes, indicadores, herramientas, técnicas a usar y los riesgos. El estudio de los riesgos consiste en listar aquellos que pudieran ocurrir. Además por cada uno de ellos se debe identificar acciones para evitar que no ocurran y acciones de contingencia en caso que llegue a ocurrir un riesgo. Estas últimas incluyen otras variantes para actuar y lograr los objetivos del diagnóstico.

En la plantilla Libro del diagnóstico especifica el objetivo del diagnóstico, el alcance del diagnóstico. Las necesidades de información se van registrando mediante indicadores. En la medida que se va profundizando en la captura de información se van describiendo con más detalle.

2.5.2 Subproceso: Diseño del diagnóstico

En este subproceso se elabora el cronograma de las tareas a cumplir se le informa a cada miembro del grupo de diagnóstico la tarea a realizar. El Grupo de diagnóstico elabora los materiales del diagnóstico necesarios para la aplicación de las técnicas de recopilación de información. Se realiza un análisis para ver si son necesarios los expertos temáticos con el objetivo de revisar y validar los materiales del diagnóstico. Estos materiales son presentados al cliente para su aprobación. Luego el Grupo de diagnóstico prepara las herramientas para apoyar la realización las diferentes técnicas para recopilar la información. El Jefe del grupo de diagnóstico solicita a la Alta gerencia los permisos para garantizar la visibilidad y el acceso necesarios de la herramienta a usar según el alcance del diagnóstico. El Grupo de diagnóstico define los mecanismos para la obtención de los indicadores. Estos mecanismos están basados en los métodos, métricas necesarias para apoyar a la elaboración de los indicadores.

El Jefe del grupo de diagnóstico elabora una presentación sobre el objetivo, alcance, técnicas para recopilar información, herramientas a usar e indicadores y una propuesta de cronograma y los roles a participar, además se solicitan algunas informaciones acerca de los diagnosticados. Finalmente se acuerdan el/los día(s) a realizar el diagnóstico y la Alta gerencia retroalimenta al Jefe del grupo de diagnóstico mediante un correo enviando la información solicitada, actualizando así el plan de acción.

La descripción textual del subproceso Diseño del diagnóstico se encuentra en el anexo 2.

Los roles que participan son: Cliente, Jefe del grupo de diagnóstico, Grupo de diagnóstico, Alta gerencia y Expertos temáticos.

Las plantillas que interviene en el subproceso son:

- Minuta de reunión
- Plan de acción
- Materiales del diagnóstico

En la plantilla Minuta de reunión se registran datos importantes como los participantes, los puntos a tratar y los acuerdos tomados para llevar un registro de las tareas realizadas y su cumplimiento.

La plantilla Plan de acción se registra la asignación de recursos, se planifica las actividades del diagnóstico, se registra las incidencias que ocurrieron durante la realización del diagnóstico así como las ausencias de las personas y las incidencias de los riesgos.

Materiales del diagnóstico: Estos materiales pueden ser: los documentos con las encuestas a aplicar, plantillas para la recogida de datos que pueden variar en dependencia de los objetivos del diagnóstico, script de base de datos.

2.5.3 Subproceso: Aseguramiento del Piloto

El aseguramiento del diagnóstico contiene todas aquellas actividades que se ejecutan con el objetivo de asegurar un nivel de calidad en la realización del piloto. El Grupo de diagnóstico prepara el entorno de trabajo para realizar el piloto. El entorno de trabajo se refiere a la preparación de los materiales del diagnóstico en las herramientas a usar, verificar la visibilidad y accesibilidad de las herramientas desde los diferentes puestos de trabajo y comprobar que el diseño de los indicadores está completo. El Jefe del grupo de diagnóstico crea un puesto de mando con el objetivo de orientar y responder ante emergencias que pueden ocurrir durante la realización del piloto y en el diagnóstico. Se selecciona la muestra para realizar el piloto y finalmente el Jefe del grupo de diagnóstico envía una notificación a los que van a participar en el piloto.

La descripción textual del subproceso Aseguramiento del piloto se encuentra en el anexo 3.

Los roles que participan son: Jefe del grupo de diagnóstico y el Grupo de diagnóstico

Las plantillas que interviene en el subproceso son:

- Lista de chequeo
- Materiales del diagnóstico
- Plan de acción

La plantilla Lista de chequeo es un artefacto para dirigir la búsqueda de no conformidades para asegurar que no ocurran en el momento de la realización del diagnóstico. Está dividida en varias secciones y puede ser actualizada para incorporar otros elementos. Cuenta con un total de 41 preguntas divididas en las siguientes secciones.

- Generales: Se listan preguntas con respecto al formato, ortografía, uso de la plantilla correcta, actualización de las informaciones contenidas en los pies de página. Esta sección siempre se usará independientemente de lo que se vaya a revisar.
- Realización del piloto: Esta sección incorpora elementos necesarios a tener en cuenta para detectar errores de funcionalidad, técnicos de concordancia entre un artefacto y otro.
- Diseño de indicadores: Ayuda a visualizar si un indicador diseñado responde a los objetivos por los cuales se elaboró. Además incorpora elementos para verificar si los

cálculos realizados fueron los correctos y si es la gráfica es conveniente para mostrar los resultados.

- **Elaboración del libro del diagnóstico:** Dirige la búsqueda de no conformidades en vista a la estandarización de todos los libros de diagnósticos en cuanto al diseño, la codificación para cada libro y la distribución de cada personal con los libros de diagnósticos a confeccionar.
- **Depurar datos recogidos en el diagnóstico:** Permite verificar si hay tuplas repetidas o hay datos incompletos cuando no debería estarlo. Además, si cada dato recogido está escrito de igual forma: todo en minúscula o todo en mayúscula o la misma combinación de mayúsculas y minúsculas.

2.5.4 Subproceso: Realización del piloto

En el subproceso Realización del piloto el Grupo de diagnóstico pone en práctica las técnicas de recopilación de la información planificadas a realizar en el diagnóstico con el objetivo de buscar de errores o problemas de funcionalidad en las herramientas o en los materiales del diagnóstico. Para apoyar la planificación se recoge el tiempo promedio demorado en cada una de las técnicas a aplicar. Se analiza la cantidad de recursos necesarios a solicitar como Grupo de apoyo en dependencia del tiempo que se puedan demorar la aplicación de cada técnica y la cantidad de áreas a diagnosticar.

La descripción textual del subproceso Realización del piloto se encuentra en el anexo 4.

Participa el rol: Grupo de diagnóstico

Las plantillas que interviene en el subproceso son:

- Lista de NC
- Plan de acción

En la plantilla Lista de NC se describen las NC que se encuentran, como anexo se puede incluir imágenes de las mismas para un mejor complemento.

2.5.5 Subproceso: Aseguramiento del Diagnóstico

El Aseguramiento del diagnóstico contiene todas aquellas actividades que se ejecutan para asegurar un nivel de calidad en la realización del diagnóstico en las diferentes áreas. En este subproceso se corrigen las NC que fueron encontradas en los materiales del diagnóstico como resultado del piloto, se analizan los riesgos que ocurrieron y aquellos nuevos riesgos que podrían ocurrir. Con los datos obtenidos en la realización el piloto se elabora los indicadores para analizar si el diseño cumple con las expectativas por los cuales fueron diseñados. De acuerdo a la cantidad de áreas a diagnosticar y el tiempo que se demora realizar cada técnica el Jefe del grupo de diagnóstico realiza una solicitud a la Alta gerencia

para el personal que conformará el Grupo de apoyo. Luego contacta a la Alta gerencia (diagnosticados) para confirmar la realización del diagnóstico y los recursos necesarios por parte del área. Se elabora y se envía una agenda con la planificación del diagnóstico en el(los) día(s) establecido(s). Se realiza la distribución de cada grupo de trabajo por cada área. Esta planificación se realiza basada en la estimación de tiempo para aplicar las técnicas de recopilación de la información realizada en el piloto. El Jefe del grupo de diagnóstico elabora una minuta de reunión con los puntos y orientaciones a tratar en la reunión de apertura del diagnóstico y es entregada a cada participante.

La descripción textual del subproceso Aseguramiento del diagnóstico se encuentra en el anexo 5. La descripción textual del subproceso Realizar capacitación se encuentra en el anexo 10.

Los roles que participan son: Jefe del grupo de diagnóstico, Grupo de diagnóstico, Grupo de apoyo, Cliente y Alta gerencia.

Las plantillas que interviene en el subproceso son:

- Agenda del diagnóstico
- Minuta de reunión
- Plan de acción
- Materiales del diagnóstico
- Lista de chequeo
- Lista de NC

La Agenda del diagnóstico es un artefacto informativo, en el cual se incluye los recursos necesarios por parte del área que deben asegurar, por ejemplo: la cantidad de laboratorios, documentación, informaciones disponibles y los roles que participan en el día del diagnóstico. Se presentará el cronograma a seguir para el diagnóstico.

La Minuta de reunión tiene el propósito de guiar el desarrollo de la reunión de inicio en cada una de las áreas y provee de elementos técnicos para acceder a las herramientas planificadas, así como los datos de contacto en caso de dudas. Se recogerá la asistencia de los diagnosticados así como el proyecto al que pertenecen y el rol que desempeñan.

2.5.6 Subproceso: Realización del Diagnóstico

En este subproceso se describen las actividades para la realización del diagnóstico. Comienza con la realización de la reunión de inicio en el área planificada allí se expone: los objetivos y alcance del diagnóstico, técnicas y herramientas a utilizar, el cronograma del diagnóstico y elementos técnicos como: acceso a las herramientas para recopilar información. El Grupo de diagnóstico y del Grupo de apoyo aplican las técnicas de recopilación de la

información planificadas a los Diagnosticados. Por último el Jefe del grupo de diagnóstico elabora y envía el Parte a la Alta gerencia.

La descripción textual del subproceso Realización del diagnóstico del diagnóstico se encuentra en el anexo 6.

Los roles que participan son: Jefe del grupo de diagnóstico, Grupo de diagnóstico, Grupo de apoyo, Diagnosticados, Alta gerencia e Involucrados.

Las plantillas que interviene en el subproceso son:

- Parte
- Minuta de reunión

La plantilla Parte: Se registran los acontecimientos más importantes durante la realización del diagnóstico. Es un documento que se envía a la Alta gerencia como parte del seguimiento y control del proceso, exponen las incidencias negativas como: las áreas y proyectos que no cumplieron con lo planificado, el avance de las tareas planificadas, el total de proyectos diagnosticado, las causas de los que no asistieron y el porcentaje que representa. Se detalla en que sesión se realizó (Mañana/Tarde) y la hora que empezó y terminó. Este documento posee un nomenclador al final del nombre para almacenarlo digitalmente. "Parte dd-mm-aa". La dd es el día en formato de dos dígitos, mm hace referencia en forma de número al mes y aa los dos últimos números del año.

2.5.7 Subproceso: Procesar los datos

El objetivo de este subproceso es realizar el procesamiento de los datos para obtener la información en vista a elaborar los indicadores. El Grupo de diagnóstico depura los datos recogidos con el objetivo de encontrar anomalías en ellos de tal forma que los datos resultantes sean útiles o significativos, para esto se busca verificar si:

- Los datos están escritos con el mismo formato y sin falta de ortografía.
- Los datos están completos.
- Las respuestas no están repetidas de forma innecesaria.
- Los datos estén acorde a la información que se solicita.

Una vez depurados los datos, se elaboran los indicadores que van a formar parte del Libro del diagnóstico. El Jefe del grupo de diagnóstico debe actualizar la lista de chequeo para revisar los futuros Libros del diagnóstico con otros aspectos no especificados que se deben tener en cuenta para la estandarización. Además el Jefe del grupo de diagnóstico analiza si parte del grupo de apoyo también van participar en la elaboración del Libro del diagnóstico, de esta forma le planifica una capacitación.

La descripción textual del subproceso Procesar datos se encuentra en el anexo 7.

La descripción textual del subproceso Realizar capacitación se encuentra en el anexo 10.

Los roles que participan son: Jefe del grupo de diagnóstico, Grupo de diagnóstico y Grupo de apoyo.

Las plantillas que interviene en el subproceso son:

- Lista de chequeo
- Minuta de reunión
- Materiales del diagnóstico

2.5.8 Subproceso: Entrega de resultados

El objetivo de este subproceso es elaborar el Libro de diagnóstico, codificarlo, revisarlo hasta que se hayan solucionado los errores que se detecten. Una vez aprobado el Libro del diagnóstico por la Alta gerencia, el Grupo de diagnóstico tomando como base el Libro de diagnóstico realiza una versión pública para ser usada por investigadores y es enviada a la Alta gerencia. Además se realiza la impresión de las actas de entrega para entregar el Libro del diagnóstico a cada Cliente quien debe firmarla y entregar la encuesta de satisfacción del cliente para ser enviada al Jefe del grupo de diagnóstico luego de ser analizados los resultados. Si el Cliente solicita al Grupo de diagnóstico la presentación de los resultados formalmente, se realiza la planificación para esa actividad.

La descripción textual del subproceso Entregar resultados se encuentra en el anexo 8.

Los roles que participan son: Jefe del grupo de diagnóstico, Grupo de diagnóstico, Grupo de apoyo, Alta gerencia y Cliente.

Las plantillas que interviene en el subproceso son:

- Lista de chequeo
- Libro de diagnóstico
- Acta de entrega
- Materiales del diagnóstico

En la plantilla Libro del diagnóstico: Este documento posee un nomenclador al final del nombre para almacenarlo digitalmente "Libro del diagnóstico D-AA-XXX". La D es la inicial de diagnóstico, AA hace referencia al año en que se realizó la actividad representado en dos dígitos y XXX un número consecutivo para reflejar los resultados consecutivos de las diferentes áreas diagnosticadas. Este documento es el artefacto que se le entrega al cliente donde se plasman los resultados.

Acta de entrega: Es un documento que se elabora con el objetivo de crear una constancia de la entrega de los resultados. La alta gerencia firma el acuerdo para la creación de una estrategia para la consulta del Libro del diagnóstico mediante el uso de las tecnologías informáticas y las comunicaciones, evitando su distribución en formato digital. Con el fin de preservar la integridad, disponibilidad de la información en ellas contenida. La estrategia

diseñada estará en concordancia con la Resolución 127-07 sobre el Reglamento de Seguridad Informática del Ministerio de Informática y las Comunicaciones. En un tiempo de 10 años a partir de la fecha contemplada en el acta se debe hacer responsable de la información entregada.

2.5.9 Subproceso: Cierre del diagnóstico

En el cierre del diagnóstico los miembros del Grupo de apoyo y del Grupo de diagnóstico son evaluados mediante una valoración cualitativa. Además se obtienen los resultados de las encuestas de satisfacción del diagnóstico respondidas. Se realiza un análisis de los riesgos ocurridos y se actualizar el Plan de acción. El Jefe del grupo de diagnóstico prepara la documentación que se generó del proceso de diagnóstico para ser almacenada en el gestor documental.

La descripción textual del subproceso Cierre del diagnóstico se encuentra en el anexo 9.

Los roles que participan son: Jefe del grupo de diagnóstico y Grupo de diagnóstico

Las plantillas que interviene en el subproceso son:

- Informe de evaluación
- Encuesta de satisfacción del cliente
- Expediente del diagnóstico
- Plan de acción

El Informe de evaluación está basado en varios indicadores que se corresponden a las tareas a cumplir y principios que se debe cumplir en la realización del diagnóstico. Al final se les da una evaluación cualitativa de excelente, bien regular y mal.

Aspectos evaluados	S	NS	Observaciones	No Aplica
Participación en la capacitación para realizar el diagnóstico				
Puntualidad				
Presentación				
Participación en el aseguramiento antes de comenzar el diagnóstico				
Atención a las dudas surgidas				
Dirigir la reunión de apertura				
Envío de las incidencias en el tiempo establecido				
Participación en la capacitación para elaborar el Libro del diagnóstico				
Redacción y ortografía				
Comunicación				
Elaboración del Libro del diagnóstico				
Revisión del libro del diagnóstico				
Habilidades en las herramientas tecnológicas				

Tabla No. 5 Muestra los indicadores para realizar la evaluación de desempeño al grupo de apoyo y al grupo de diagnóstico. (Fuente de elaboración: Propia)

La encuesta de satisfacción del cliente contiene unas series de preguntas en vistas a evaluar el proceso de diagnóstico de acuerdo a los indicadores siguientes:

- Expectativas del cliente
- Fidelidad del servicio
- Utilidad del servicio
- Satisfacción del cliente

Contiene además una pregunta abierta en el cual se puede comentar acerca algún elemento no incluido en la encuesta.

En el anexo 11 se encuentra la encuesta de satisfacción del cliente

El Expediente del Diagnóstico es una colección de artefactos que se generan del diagnóstico: Plantilla Guía del Diagnóstico, Plantilla Plan de Acción, Plantilla Libro del Diagnóstico, Plantilla Informe de evaluación, Plantilla de Minuta de reunión, Plantilla para presentaciones (Agenda del diagnóstico, presentación del diagnóstico a diferentes niveles), Plantilla Parte, Materiales del diagnóstico, Materiales de capacitación.

2.5.10 Subproceso: Realizar capacitación

La capacitación de los recursos humanos se realiza para contar con un personal competente. Durante el proceso de diagnóstico se capacita en dos momentos: uno dirigida a los recursos humanos que van a formar parte del grupo de apoyo y el otro es dirigido a las personas que van a realizar el libro del diagnóstico. Por defecto es a los miembros del grupo de diagnóstico pero puede incluirse a los miembros del grupo de apoyo.

La descripción textual del subproceso Realizar capacitación se encuentra en el anexo 10.

Los roles que participan son: Jefe del grupo de diagnóstico, Grupo de diagnóstico y Grupo de apoyo.

Las plantillas que interviene en el subproceso son:

- Materiales para la capacitación
- Materiales del diagnóstico
- Lista de chequeo
- Libro del diagnóstico

Materiales para la capacitación: Conjunto de documentos que pueden ser usados para realizar la capacitación: puede incluir una presentación donde se explique el proceso a seguir y/o la explicación de los materiales del diagnóstico.

2.5 Estructura del repositorio para almacenar el expediente de diagnóstico

El expediente de proyecto es una herramienta que agrupa y organiza todos los artefactos que se generan. A continuación se muestra la estructura del repositorio en la herramienta Subversion:



Figura No. 8 Estructura del repositorio (Fuente de elaboración: Propia)

A continuación se muestra la explicación del uso de cada carpeta.

Apoyo: Se almacenan los materiales que se elaboran para la realización de las capacitaciones. También se incluye los materiales del diagnóstico como los archivos para realizar los indicadores, listas de chequeo, presentaciones.

Documentación: Se almacenan los documentos del proceso de diagnóstico que incluye: las plantillas: Guía del Diagnóstico, Plan de Acción.

- **Evaluación de desempeño:** Se almacena la plantilla Informe de evaluación para registrar la evaluación de los que participaron como en el grupo de apoyo.
- **Minutas:** Se almacenan la plantilla Minuta de reunión para registrar las reuniones que se realizan durante la realización del proceso de diagnóstico.

Indicadores de desempeño: Se almacenan las encuestas de satisfacción acerca del proceso de diagnóstico, sus resultados y al análisis de eficacia del proceso.

Partes: Se almacena la plantilla Parte donde se registran los acontecimientos más importantes durante la realización del diagnóstico.

Evaluación de desempeño: Se almacena cada una de las evaluaciones de los miembros del grupo de apoyo y del grupo de diagnóstico.

Resultados generales: Se almacena la plantilla Libro del Diagnóstico para registrar los resultados que se obtuvieron. Se crea una carpeta para cada área diagnosticada y otra a nivel UCI.

Técnicas: Se almacenan los documentos que se usan y se generan al aplicar alguna técnica para recopilar la información o para generar los resultados, como hojas de cálculo programadas, encuestas, bases de datos.

Proceso de diagnóstico: Se almacenan las diferentes versiones del proceso de diagnóstico y sus correspondientes plantillas.

2.6 Conclusiones parciales

- 1 La identificación de las deficiencias en el período 2007-2009 contribuyó mediante su análisis la obtención de elementos para el diseño del proceso de diagnóstico.
- 2 Se identificó y se describió los 10 subprocesos que forman el proceso de diagnóstico, incluyendo cada una de las actividades, los roles que participan, la estructura del repositorio y artefactos.

CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DEL PROCESO DE DIAGNÓSTICO A LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS (UCI)

3.1. Introducción

En este capítulo se muestra un análisis de los elementos agregados y mejorados al proceso de diagnóstico. Se realiza la validación del proceso de diagnóstico mostrando los principales resultados. Se realiza un análisis mediante indicadores de desempeño. Se presentan las conclusiones del capítulo.

3.2. Análisis de los elementos agregados y mejorados al proceso

Como resultado del análisis realizado al proceso de diagnóstico se mejoraron algunos elementos que a continuación se explican.

Obtención de los resultados. Para una mayor organización de la información se introdujo el trabajo con indicadores, lo que permitió realizar seguimientos y dar mayor visibilidad a los resultados mostrados al cliente. La incorporación de las listas de chequeo sirvió para recoger las NC encontradas en los materiales del diagnóstico y para revisar los Libros del diagnóstico. Esto permitió elevar la calidad de los resultados obtenidos, pues se detectaron y se solucionaron errores en etapas tempranas.

Planificación: El análisis de los riesgos permitió identificar aquellos que podrían amenazar la ejecución del diagnóstico, así como determinar acciones para evitar su aparición y cómo actuar en caso de ocurrir. La realización del piloto previo a la realización de diagnóstico consistió en una prueba inicial para buscar los aspectos que podrían mejorarse. Las técnicas de recopilación se llevaron a cabo de la misma forma a emplearse en el diagnóstico. La estimación del tiempo en el piloto permitió realizar una planificación más real.

Ejecución del proceso: El antiguo proceso estuvo compuesto por tres subprocesos: “Inicio del Diagnóstico, Ejecución del Diagnóstico y Cierre del Diagnóstico. En el inicio se coordinaba, diseñaba y se planificaba el diagnóstico; además se realizaba una capacitación a los que participaban en la realización del mismo. En la segunda etapa se ejecutaba el plan elaborado, se elaboraba el libro del diagnóstico con los resultados obtenidos del diagnóstico y se realizaba la evaluación de desempeño de los que participaron. En el cierre del diagnóstico se realizaba el análisis del proceso. Por último se revisaba y almacenaba toda la documentación generada en el diagnóstico conformando el Expediente de Diagnóstico.

El proceso actual está compuesto por 10 subprocesos. Las actividades referidas al inicio, diseño del diagnóstico, entrega de resultados, cierre y la capacitación, fueron descritas de

forma más detallada. Se incorporaron los subprocesos relacionados a la realización del piloto, aseguramiento del piloto y aseguramiento del diagnóstico así como el procesamiento de los datos. La elaboración del Parte del diagnóstico se incorporó para garantizar la revisión y control en el momento de la realización de diagnóstico. Con el objetivo de informar a la Alta gerencia algunos parámetros como la planificación, los recursos y los riesgos ocurridos. La elaboración de una minuta de reunión elaborada previamente para la realización del diagnóstico fue de gran ayuda. En ella se detallan con los puntos a tratar, orientaciones tecnológicas, datos de contacto en caso de problemas o dudas. También garantiza una línea común en los temas a tratar en las diferentes áreas a diagnosticar.

Para lograr un buen **Levantamiento de la información** se contó con Expertos temáticos para validar el diseño del diagnóstico y además la aprobación de los materiales del diagnóstico por parte del cliente tuvo como objetivo verificar la conformidad en que iban a ser mostrados los resultados.

Gestión de los recursos humanos: Realizar capacitaciones en diferentes momentos del diagnóstico propició una mejor preparación para desempeñar las actividades. Solicitar a los miembros del grupo de apoyo según la estimación realizada por el piloto, favoreció usar la cantidad de personas necesarias evitando la sobrecarga de trabajo.

La siguiente tabla muestra un resumen de los aspectos tratados anteriormente.

Causa	Aporte o mejora	Subproceso
Obtención de los resultados	Enfoque a indicadores en cuanto a su descripción	Inicio Entrega de resultados
	Uso de listas de chequeo	Realización del piloto Procesar datos
Ejecución del proceso	De 3 subprocesos fue descrito en 10 subproceso.	Todos los subprocesos
	Parte del diagnóstico.	Realización del diagnóstico
	Minuta de reunión para realizar el diagnóstico	Aseguramiento del diagnóstico
	Creación de un puesto de mando	Aseguramiento del piloto
Levantamiento de la información	Validación del diseño del diagnóstico por los Expertos temáticos Aprobación de los materiales del diagnóstico al Cliente para su aprobación.	Diseño del diagnóstico
Planificación	Replanificación	Realización del piloto, Realización del diagnóstico y Entrega de resultados
	Estimación en tiempo para realizar el diagnóstico	Realización del piloto
	Identificar y analizar los riesgos del Diagnóstico	Inicio.
Gestión de	Capacitaciones en diferentes momentos	Diseño del diagnóstico

los recursos humanos	del diagnóstico	Aseguramiento del piloto Aseguramiento del diagnóstico Procesar datos
	Solicitar a los miembros del grupo de apoyo según la estimación realizada en el piloto	Aseguramiento del diagnóstico

Tabla 4 Elementos agregados y mejorados al proceso (Fuente de elaboración: propia)

3.3. Operacionalización de las variables

Las variables en este trabajo de investigación son:

Independientes:

- Información de la actividad productiva.
- Complejidad estructural de la producción.

Dependientes:

- Apoyo a la toma de decisiones en la actividad productiva.
- Identificación de las fortalezas y oportunidades de mejora para el establecimiento de estrategias de software.

La operacionalización de la variable de este trabajo, se representa en el siguiente cuadro.

Variable	Definición conceptual	Indicadores
Información de la actividad productiva.	Analiza los mecanismos que han existido para apoyar a la alta gerencia y la necesidad de contar con uno formal y aprobado en la universidad que provea estadísticas en cuanto a la actividad productiva	Fuente de información de apoyo a la alta gerencia para la toma de decisiones y el establecimiento de estrategias de software
Complejidad estructural de la producción.	Analiza el alcance de los diagnósticos realizados basados en la compleja estructura organizativa de la UCI compuesta por áreas productivas, que a su vez cada una cuenta con proyectos, estudiantes y profesionales.	Alcance de los diagnósticos realizados
Apoyo a la toma de decisiones en la actividad productiva.	Analiza el avance habido en la realización de los diagnósticos en cuanto a la toma de decisiones, tomando en cuenta la obtención de los resultados finales.	Toma de decisiones
Identificación de las fortalezas y oportunidades de mejora para el establecimiento de estrategias de software.	Analiza el uso y la aplicación que ha tenido los resultados de los diagnósticos para elaborar estrategias de software	Uso de los resultados del proceso de diagnóstico en la UCI

Tabla 5 Operacionalización de la variable de la investigación (Fuente de elaboración: propia)

3.4. Fuente de información de apoyo a la alta gerencia para la toma de decisiones y para el establecimiento de estrategias de software

En la siguiente tabla se muestra los años correspondientes al período 2006-2011 y la correspondiente fuente información usada para apoyar las decisiones tomadas en cuanto a la actividad productiva. Las relacionadas a continuación no han sido las únicas, pues los encuentros de trabajos se han mantenido, éstos incluyen los consejos de calidad, consejos de dirección, además se han mantenido la realización de auditorías y revisiones a los proyectos. A partir del 2007 se comenzaron a realizar diagnósticos a la actividad productiva, pero es a partir del año 2008 que se obtiene de forma oficial estadísticas al finalizar cada año mediante el libro del diagnóstico. En el año 2009 es aprobado por el rector el proceso IPP-3203_2009 Diagnósticos a las organizaciones productivas. Este paso de avance facilitó contar con el apoyo de la Alta gerencia de las diferentes áreas para realizar esta actividad.

Año	Fuente de información
2006	Encuentros de trabajo
2007	Boletín informativo formado por los datos recogidos en el levantamiento de la información
2008	Libro del diagnóstico formado por 71 indicadores (Ver anexo 12)
2009	Libro del diagnóstico formado por 9 indicadores (Ver anexo 12)
2010	Libro del diagnóstico formado por 32 indicadores (Ver anexo 12)
2011	Libro del diagnóstico formado por 35 indicadores (Ver anexo 12)

Tabla 6 Fuente de información de apoyo a la alta gerencia para la toma de decisiones y el establecimiento de estrategias de software en el período 2006-2011 (Fuente de elaboración: propia)

En el anexo 12 se muestran los principales indicadores que sirvieron para representar los datos recogidos en cada uno de los diagnósticos.

El Libro del diagnóstico es un artefacto del proceso en el cual los resultados se plasman mediante indicadores. Para la descripción de los indicadores el Libro del diagnóstico está formado por varios acápites basado en el documento “MA 5502_Guía de Aplicación del Método GQ(I)M v1.0”, elaborado como parte del programa de mejora para el área de proceso de medición y análisis. Dicho documento está basado en el método GQ(I)M (Goal Question Indicator Measure) que significa: pregunta, objetivo, indicador, medida. Cada indicador se describe por los siguientes acápites: Objetivo del indicador, Guía para la interpretación, interpretación, preguntas sugeridas para el análisis.

El libro del diagnóstico es enviado desde el año 2008 a cada área con sus resultados específicos. De esta forma puedan accionar de acuerdo a su marco de trabajo. Actualmente se encuentran elaborados 4 libros con los resultados a nivel UCI.

3.5. Alcance de los diagnósticos realizados

El grupo de diagnóstico perteneciente al centro Calisoft es un externo a las diferentes áreas productivas. Estas áreas tienen varios proyectos con diferentes enfoques, organizados según las similitudes. Por lo tanto, las acciones a tomar según el análisis de los resultados van a ser específicas a cada área. De esta forma, los resultados del proceso de diagnóstico constituyen un mecanismo de para proveer información a cada área y a nivel UCI para el análisis de la actividad productiva.

En la figura 9 se muestra la cantidad de áreas y de proyectos diagnosticados en el período 2007- 2011. Se muestra que en el transcurso del tiempo la cantidad de proyectos ha oscilado entre los 137 y los 162 del 2007 al 2011. Han sido diagnosticados 757 proyectos, de ellos, se han elaborado 62 libros de diagnósticos que han sido enviados a las áreas y 4 libros de diagnósticos a nivel UCI enviados a la alta gerencia. En el Diagnóstico 2010 se diagnosticaron 22 proyectos que se encontraban en las cinco Facultades regionales. La cantidad de áreas diagnosticadas han oscilado entre 10 y 15 entre los años 2007 y 2011.

Actualmente la UCI cuenta con una estructura organizativa que ha variado a medida en que ha ido madurando. Está formada por una red de 15 centros en la sede y 5 fuera de esta, cada uno con su estructura jerárquica formada por diferentes directivos, con diversas líneas de producción de software. Actualmente existe un total de 168 proyectos, con 2 474 profesionales y 3 621 estudiantes vinculados al proceso de desarrollo-producción e investigación.

La figura 9 muestra la cantidad de proyectos y la cantidad de áreas que estuvieron involucrados en los diagnósticos realizados.

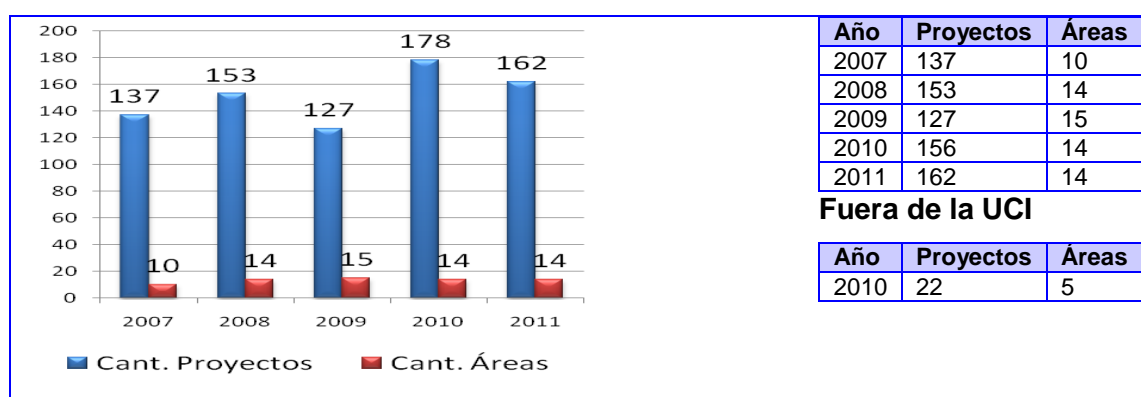


Figura No. 9 Cantidad de áreas y proyectos diagnosticados en la UCI en el período 2007- 2011. (Fuente de elaboración: Propia)

3.6. Análisis del proceso de diagnóstico mediante indicadores de desempeño

Mediante el diagnóstico realizado a la organización en el capítulo II se reflejan un grupo de causas que condujeron a que no se cumplieran los objetivos del diagnóstico para el primer año de su realización. Por lo tanto en al año 2007 no contribuyó totalmente a la toma de

decisiones pues no se obtuvo la información en todos los niveles jerárquicos planeados. La existencia de un proceso para guiar la realización del diagnóstico fue un paso importante. La incorporación de algunos elementos obtenidos a través de las buenas prácticas y de los análisis realizados ha contribuido a la mejora de este proceso.

El análisis mediante encuestas contribuye a visualizar si el proceso ha alcanzado los resultados esperados. Ver anexo 13, encuesta de satisfacción del cliente.

De los siguientes indicadores se analizaron los criterios que a continuación se relacionan:

Satisfacción del cliente: Satisfacción de los resultados, Satisfacción con el sistema de indicadores.

Utilidad de los resultados: Utilidad de los resultados, Uso de los resultados, Toma de decisiones.

Expectativas del cliente: Entendimiento de los resultados, Resultados previstos, Rapidez en la entrega de los resultados.

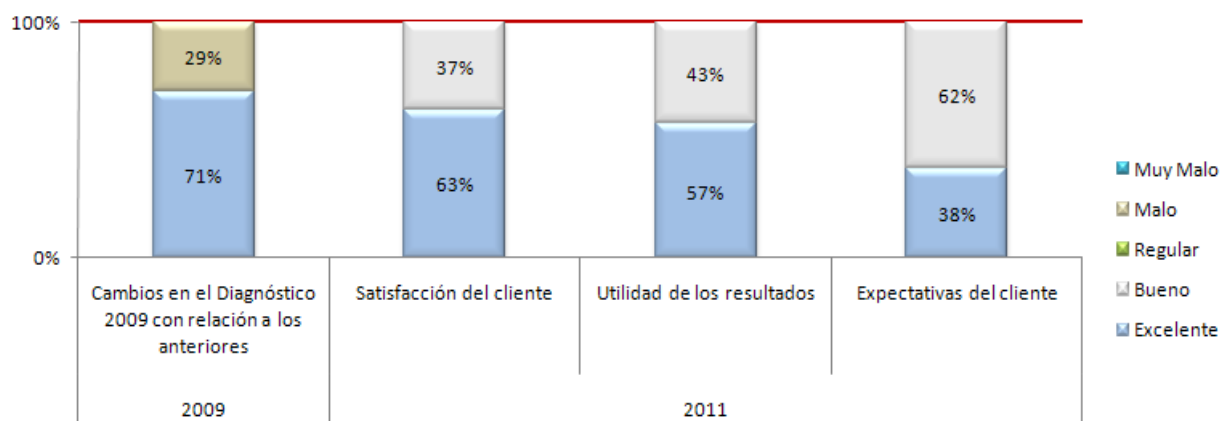


Figura No. 10 Resultados de las encuestas realizadas para medir la satisfacción y la utilidad del diagnóstico 2011 (Fuente de elaboración: Propia)

En el **diagnóstico 2009** se obtuvo como resultado que solo el 71% percibían cambios positivos con respecto a las mejoras realizadas al proceso en relación a los diagnósticos anteriores.

En el **diagnóstico 2011** se realizaron varias preguntas con respecto a la satisfacción en cuanto al uso de indicadores para mostrar los resultados y a la utilidad de los resultados para la toma de decisiones.

De la escala: Excelente, Bueno, Regular, Malo y Muy malo, se consideran buenos resultados si el 100% se encuentren entre excelente y bueno. El resultado alcanzado fue el ideal. Esto significa que los clientes se sienten satisfechos y que los resultados entregados fueron útiles para sus necesidades. Sin embargo el indicador con más bajos resultados fue con respecto a

las expectativas del cliente, según las encuestas el criterio que más afectó, fue la rapidez en la entrega de los resultados.

3.6.1. Contribución de los resultados del diagnóstico a la toma de decisiones

Unos de los criterios que se midió en la encuesta de satisfacción del cliente dentro del indicador utilidad de los resultados en el diagnóstico 2011, fue determinar en qué porcentaje los resultados obtenidos del proceso de diagnóstico contribuían a la toma de decisiones. El 100% de los encuestados respondió afirmativamente.

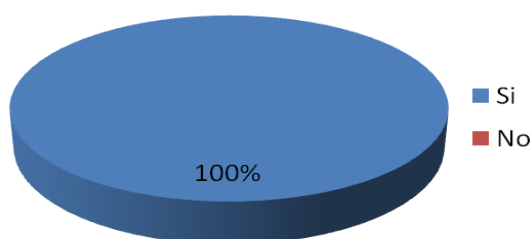


Figura No. 11 Contribución de los resultados del diagnóstico a la toma de decisiones (Fuente de elaboración: Propia)

3.6.2. Uso de los resultados del proceso de diagnóstico en la UCI

En la siguiente figura se muestra los resultados obtenidos en la encuesta de satisfacción del cliente con respecto al uso que le han dado a los resultados del diagnóstico. Las estadísticas presentes en los libros de diagnósticos han sido usadas mayormente en la elaboración de tesis de grado, tesis de maestría, publicaciones y presentaciones en el marco de trabajo. Ver anexo 13, encuesta de satisfacción del cliente.

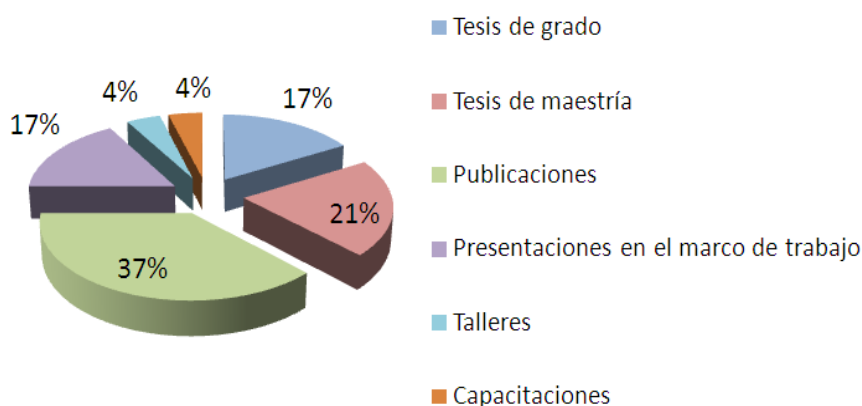


Figura No. 12 Uso de los resultados del diagnóstico (Fuente de elaboración: Propia)

A continuación se muestra una compilación de criterios dados por los clientes del diagnóstico sobre la aplicación que han tenido los resultados de los diagnósticos realizados.

- Los Libros del diagnóstico han sido enviados a cada jefe de centro o área diagnosticada. Los resultados han sido analizados en los consejos de calidad y de producción. Han servido de herramienta para analizar las oportunidades de mejora.

- Han permitido obtener una visión de las tecnologías utilizadas en la universidad para identificar tendencias y emitir normativas al respecto.
- Han permitido establecer estrategias para la implantación de programas de mejora de procesos en la universidad.
- Han permitido la identificación de las necesidades de formación, además de la estandarización de los roles.
- Es una forma de llegar a todos los proyectos y realizar levantamiento de información importante para el apoyo a la toma de decisiones.
- La obtención de los resultados en un libro es muy útil para la toma de decisiones y para las investigaciones que se realizan tanto a nivel de pregrado como de postgrado.

3.7. Conclusiones parciales

6. La mejora de proceso ha contribuido a incorporar buenas prácticas obteniéndose un proceso descrito más detallado y adaptable a las características de la UCI.
7. La realización de diagnósticos ha sido una herramienta usada para la recolección de información en vista de realizar análisis para la realización de estrategias de software.
8. En 4 años se ha podido proveer a la Alta gerencia de informaciones de apoyo a la toma de decisiones sobre 620 proyectos, de un total de 757 proyectos planificados, correspondiéndose a un 81, 90%.
9. Se han obtenido 62 libros de diagnósticos que han sido enviados a las áreas y 4 libros de diagnósticos a nivel UCI enviados a la Alta gerencia, obteniéndose resultados útiles de acuerdo a encuestas realizadas. Se muestra que se perciben cambios positivos en cuanto a la realización del proceso y en la obtención de los resultados.

Conclusiones

1. El estudio del marco teórico permitió incluir al proceso de diagnóstico:
 - El uso de indicadores para un mayor entendimiento y visualización de los resultados.
 - La elaboración de un libro del diagnóstico para plasmar los resultados mediante indicadores.
 - Permitir accionar sobre cada marco de trabajo, pues los resultados se elaboran a nivel general y por cada área diagnosticada.
 - Incorporar el uso de expertos temáticos, con el objetivo de validar el diseño de las técnicas para recopilar la información.
2. El análisis de las deficiencias en los diagnósticos realizados permitió identificar elementos para mejorar el proceso de diagnóstico y obtener mejores resultados.
3. El proceso de diagnóstico está formado por 10 subprocesos, fue diseñado como una herramienta de apoyo a la toma de decisiones y administrado por la alta gerencia.
4. Con la aplicación del diagnóstico se han elaborado 62 libros del diagnóstico por áreas y 4 a nivel UCI, proporcionando información a la alta gerencia sobre las fortalezas y oportunidades para la creación de estrategias de software.
5. Los resultados del proceso de diagnóstico han sido útiles para la toma de decisiones. Los mismos han sido usados tanto en actividades investigativas de postgrado, pregrado y en el marco laboral.

Recomendaciones

- 1 Incluir en el proceso de diagnóstico las buenas prácticas que propone CMMI para la realización de un servicio.
- 2 Concluir la automatización del proceso de diagnóstico mediante herramientas informáticas.
- 3 Analizar los cambios a realizar con respecto al sistema de gestión de la calidad y actuar para definir indicadores para medir la eficiencia y eficacia del proceso de diagnóstico.
- 4 Realizar estudios acerca de la minería de datos a los resultados que se encuentran almacenados. De tal forma incluir indicadores al Libro del diagnóstico sobre esta área de conocimiento.
- 5 Realizar especializaciones al rol Grupo de diagnóstico en cuanto a las tareas que realizan, pues son varias y se pueden subdividir.

Referencias Bibliográficas

1. Nicolai Pogrebnyakov. *Buen futuro para el software latinoamericano*. Artículos en Baquía. Nuevas tecnologías y negocios. 21 de octubre de 2010. <http://www.baquia.com/posts/buen-futuro-para-el-software-latinoamericano>.
2. CEPAL. *La inversión extranjera directa en la industria del software en América Latina*. Unidad de Inversiones y Estrategias Empresariales de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la CEPAL. LC/G.0000-P. 2010. [ref. de Mayo 2011]
3. Alicia Bárcena, Antonio Prado. *La inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe 2010*. Capítulo V. ISBN: 978-92-1-121783-4. http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/43289/Captiulo_V_IED_2010_WEB_FINAL.pdf
4. Angelina Espinoza, Bárbara McDonald, Pedro Hernández, Carla Pacheco, Iván García, José A. Calvo-Manzano, Magdalena Arcilla. *Evaluación del Proceso Software: un Caso de Estudio*. Temas de ciencia y tecnología. Vol. 10, número 29. Mayo - agosto 2006. Ensayos. <http://www.utm.mx/~temas/temas-docs/ensayo1t29.pdf>
5. Standish Newsroom - CHAOS 2009. http://www.standishgroup.com/newsroom/chaos_2009.php.
6. Paulo Bastos Tigre, Felipe Silveira Marques. *Desafíos y oportunidades de la industria del software en América Latina*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. 2009. ISBN 978-958-8307-56-5. [ref. de 29 de mayo de 2012]. Disponible en Web: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/5/35655/Capitulo1.pdf>.
7. Audrey Dorofee, Lisa Marino, Christopher Alberts. Lessons Learned Applying the Mission Diagnostic. March 2008. TECHNICAL NOTE CMU/SEI-2008-TN-004. <http://www.sei.cmu.edu/reports/08tn004.pdf>
8. Daira Gómez. *La industria del software costarricense y los mercados internacionales*. Publicación No.18, Setiembre 2004. <http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publications/resumido%20Software.pdf>
9. LiH-G, Lee T-S. *Longitudinal study of software process management in Taiwan top companies*, vol. Vol. 14, No. 5. Total Quality Management, 2003.
10. David Kitson, Robert Vickroy, John Walz, Dave Wynn. *An Initial Comparative Analysis of the CMMI Version 1.2 Development Constellation and the ISO 9000 Family*. Febrero. 2009. pág.17 [ref. de 1 de febrero 2012], Disponible en Web: <http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/reports/09sr005.cfm>
11. Philip Crosby. *La calidad del Software*, <http://www.softqanetwork.com/philip-crosby-y-la-calidad-del-software>.
12. Álvaro Torres M. *Estrategia para el desarrollo de la industria del software y la computación en Colombia*. Revista de ingeniería UNIANDÉS. 1993. <http://revistaing.uniandes.edu.co/pdf/rev5art5.pdf>
13. Angelina Espinoza, Bárbara McDonald, Pedro Hernández, Carla Pacheco, Iván García, José A. Calvo-Manzano, Magdalena Arcilla. *Evaluación del Proceso Software: un Caso de Estudio*. Mayo-Agosto 2006. [ref. de 1 de febrero 2012], Disponible en Web: <http://www.utm.mx/temas/temas-docs/ensayo1t29.pdf>.
14. Yaimí Trujillo Casañola. *Modelo de factoría de software aplicando inteligencia*. Tesis de Maestría. 2007.
15. Min Chen. *Produce software bueno, bonito y barato, a tiempo y sin sobretiempo*. 2008.
16. Mary Beth Chrissis, Mike Konrad, Sandy Shrum. 2009. CMMI, Guía para la integración de procesos y la mejora de productos, Segunda edición. <http://www.sei.cmu.edu/library/assets/cmmi-dev-v12-spanish.pdf>.
17. GQM(Goal Question Metric). 2010. <http://www.fing.edu.uy/inco/cursos/gestsoft/Presentaciones/GQM%20-%20G9/GQM.ppt>.
18. Barros, Dr. Oscar. 2008. BPM-Chile Business Process Management Group. [ref. 5 de febrero 2011], Disponible en Web: <http://www.bpmchile.org/entrevista19-10-08>.

19. Círculo de Empresarios Corporation. 2009. Círculo de Empresarios. [ref. de 18 de enero 2011], Disponible en Web: <http://www.circulodeempresarios.org/wp-content/uploads/2009/07/Nuevos-Modelos>.
20. Universidad Politécnica de Madrid. 2003. GSI upm Grupo de Sistemas Inteligentes. [ref. de 18 de enero 2011], Disponible en Web: http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/intl/capitulos/5%20-Reingenier%EDA%20_I_.pdf.
21. Suite 101 Corporation. 1995. Suite 101. [ref. de 20 de enero 2011], Disponible en Web: <http://www.suite101.net/content/normas-modelos-y-tecnicas-para-mejora-de-proc>.
22. Universidad de Cádiz. 2004. Nuevo Portal de la UPV/EHU. [ref. de 6 de febrero 2011], Disponible en Web: <http://www.sc.ehu.es/jiwdocoj/remis/docs/HurtadoAdis04.pdf>.
23. Carlos Reveco, 2010. https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2010/1/IN71J/1/material_docente/previsualizar?id_material=277196.
24. Ruiz, Tomás Martínez. 2008. MetaRelational: Herramienta para la Gestión de Modelos de Procesos Software. s.l.: VII Jornadas Iberoamericanas de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento., 2008.
25. Christopher Alberts, Julia Allen, Robert Stoddard. *Risk-Based Measurement and Analysis: Application to Software Security*. February 2012. TECHNICAL NOTE CMU/SEI-2012-TN-004. <http://www.sei.cmu.edu/reports/12tn004.pdf>
26. Ingeniería de software—calidad del producto—parte 1: modelo de la calidad. NC-ISO/IEC 9126-1: 2005.
27. N. De Armas Ramírez, J. Lorences G, M. Perdomo V. 2003 Caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes de la investigación educativa/. Universidad Pedagógica Félix Varela. En: Curso número 85. Pedagogía, La Habana.
28. Shurei Tamura. CMMI and TSP/PSP: Using TSP Data to Create Process Performance Models. Technical Note CMU/SEI-2009-TN-033 November 2009. Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University. 2009. <http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/reports/09tn033.cfm?DCSext.abstractsource=SearchResults>
29. SWEBOK. Guía para la ingeniería del software. 2004.
30. Guía del PMBOK®. Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos. Tercera Edición. 2004. 1-930699-73-5.
31. M. S. Balbón, N. B. Fernández. Gestión del conocimiento Parte II. Modelo de gestión por procesos. Acimed 2006.
32. T.H. Davenport, J.E. Short. *The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign*. 1990.
33. Gary J. Chastek, Patrick Donohoe, John D. McGregor. Formulation of a Production Strategy for a Software Product Line. August 2009. Technical note CMU/SEI-2009-TN-025. <http://www.sei.cmu.edu/reports/09tn025.pdf>
34. Cristina Ramírez Espinosa. La Gestión por Procesos y la Mercadotecnia. Su papel e importancia en la empresa cubana. Revista Betsime. ISSN: 1029-5178 // RPNS 031. ref. de 17 de Junio de 2012], Disponible en Web: http://www.betsime.disaic.cu/secciones/mer_octdic_07.htm#2
35. Jorge Iván Pérez Rave, Jairo Antonio Ruiz Córdoba, Carlos Mario Parra Mesa. Uso del enfoque por procesos en la actividad investigativa. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería. 2007, vol.15, n.3, pp. 260-269. ISSN 0718-3305. <http://www.scielo.cl/pdf/ingeniare/v15n3/art06.pdf>
36. Yudenia Ramírez. Estrategia de integración para el Proyecto de Transformación del Sistema de Identificación, Migración y Control de Extranjeros de la República Bolivariana de Venezuela. Tesis de Maestría en Gestión de Proyectos Informáticos. Facultad 1, Universidad de las Ciencias Informáticas. 2008.
37. R.A. Burgelman, *Strategy is Destiny: How strategy-making shapes a company's future*, New York: The Free Press, 2002.

38. Business Dictionary. <http://www.businessdictionary.com/definition/strategy.html>, 2010.
39. Gloria Ponjuan Dante. Introducción a la gestión del conocimiento. 2006. Universidad de La Habana. http://eva.uci.cu/file.php/76/MATERIALES_PARA_LECTURA_ACADEMICA/introduccion_a_la_gc.PDF
40. Jaime Beltrán Sanz, Miguel Carmona Calvo, Remigio Carrasco Pérez, Miguel Rivas Zapata, Fernando Tejedor Panchón. Guía para una gestión basada en procesos. Instituto Andaluz de Tecnología. 2002. ISBN: 84-923464-7-7. <http://www.centrosdeexcelencia.com/dotnetnuke/Portals/0/guiagestionprocesos.pdf>
41. Belinda Capote, Diego González. La gestión de la información como herramienta fundamental en el desarrollo de los centros. 2008. http://bvs.sld.cu/revista/aci/vol11_2_03/aci30203.html.
42. A. Finkelstein, J. Kramer Software Engineering: a Road Map, Tomado de: "The Future of Software Engineering", Anthony Finkelstein (Ed.), ACM Press 2000
43. Watts S. Humphrey. A discipline for software engineering. 1995. ISBN 0-201-54610-8. by Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
44. CMMI: Modelo de Calidad para la mejora del negocio. Jornadas de Difusión a la Industria Argentina. noviembre 2010
45. Ana Belén Escrig. Dirección de calidad total y ventaja competitiva en la PYME. Club Gestión de Calidad, Madrid. 1998
46. Sonia Cruz Ros. *Relación entre el enfoque de gestión de la calidad y el desempeño organizativo. Una aproximación desde la perspectiva basada en los recursos*. 2001. ISBN: 8437056160. Universidad de Valencia. Departamento de Dirección de Empresas. Juan Jose Renau Piqueras. [ref. de 1 de febrero 2012], Disponible en Web: <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/9663/cruz.pdf?sequence=1>
47. Claudia Etna Carignano, Catalina Lucía Alberto, Raúl Alberto. *Los desafíos de la gestión de los costos en el siglo XXI. Métodos de apoyo multicriterio a las decisiones. XXVIII congreso argentino, de profesores universitarios de costos*. 21, 22 y 23 de septiembre de 2005. [ref. de 20 de octubre 2011], Disponible en Web: <http://eco.unne.edu.ar/contabilidad/costos/XXVIlilapuco/tomo%201.pdf>
48. Lory Peresson. *Sistemas de gestión de la calidad con enfoque al cliente*. Enero 2007. Tesis de maestría. Universidad de Valladolid. <http://es.scribd.com/doc/55028887/40/realizacion-de-mediciones-para-diagnosticar-la-situacion-actual-de-la-empresa>
49. Eduardo Bueno Campos, Ignacio Cruz Roche, Juan José Duran Herrera. *Economía de la Empresa: Análisis de las Decisiones Empresariales*. 15ª ED. ISBN: 9788436802078. Madrid. 1996.
50. ISO 9001: 2008 Sistemas de Gestión de la calidad. Requisitos
51. Philip Crosby. *Calidad sin Lágrimas*. McGraw Hill. México, 1984.
52. Frank M Gryna, Richard C. H Chua, Joseph A Defeo, José Pantoja Magaña *Análisis y Planeación de la Calidad*. 2007. McGraw Hill. 3era edición México. ISBN: 970106142X, 9789701061428.
53. ISO 9000:2005 Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y vocabulario.
54. ISO 9000: 2008. Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y vocabulario.
55. Dialexis Acosta Molina. *Diseño e implementación del proceso de auditoría de la calidad para la actividad productiva en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI)*. 2009. Tesis para optar por el título de máster en ciencias.
56. James Harrington. *Mejoramiento de los procesos de la empresa*. Editorial Mc. Graw Hill Interamericana, S.A. México. 1993
57. EUSKALIT. *Gestión y mejora de procesos*. 2008 [ref. de 1 de febrero 2009], Disponible en Web: www.euskalit.net/pdf/folleto5.pdf

58. Harold Koontz, Heinz Weihrich. *Administración una perspectiva global*. 2008 12ª. Edición. McGraw-Hill Interamericana Editores 2004.
59. CMMI. *CMMI for development, version 1.2*. 2006. The Software Engineering Institute Carnegie Mellon University.
60. IEEE 830-1993 Estándar de Ingeniería de Software.
61. Salvador Rivera Valdez, Ofelia Amaro Martínez. *Diagnóstico Empresarial. Método para identificar, resolver y controlar problemas en las empresas*. 1998. Trillás. México. ISBN: 9682434440
62. Rosario Vidal Bonifaz, Juan Pablo Sánchez. *El diagnóstico y las organizaciones. Revista de mercado y negocios internacionales*. 2009. [ref. de 28 febrero 2012]. Disponible en Web: http://www.mktglobal.iteso.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=407&Itemid=125.
63. Maritza Hernández Torres, José Acevedo Suárez. *El diagnóstico como función del sistema de control de gestión*. 2001. [ref. de 4 de octubre 2011]. Disponible en Web: <http://www.5campus.com/leccion/diagnos1>
64. Thomas Cumming, Christopher Worley, *Desarrollo organizacional y cambio*, 8va edición. South Wertern College Publishing, Ohio. 2007. ISBN-10: 9706866345. ISBN-13: 9789706866349. Disponible en Web: http://books.google.com/books/p/thomson_learning_ibero?id=-mu30D3hA8UC&printsec=frontcover&cd=1&source=gbs_ViewAPI#v=onepage&q&f=false
65. Maypher Román Durán, Jessie Castell González, Yisel Jinoria Fernández, Dianelys Espinosa Zaldivar. *El Diagnóstico Informacional para las organizaciones: propuesta de procedimiento para su ejecución*. 2010. Congreso Internacional de Información Info 2010.
66. Bob Mcfeeley. *IDEAL: A User's Guide for Software Process Improvement*. Handbook; CMU/SEI-96-HB-001. Software Engineering Institute. Carnegie Mellon University. Febrero 1996. Disponible en Web: <http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/96.reports/pdf/hb001.96.pdf>
67. ISO 9004: 2009. Gestión para el éxito sostenido de una organización. Enfoque de gestión de la calidad.
68. Nay Valero. La Educación Ambiental en las Instituciones de Educación Superior del Estado Bolívar, Venezuela. N° 85, Julio-Diciembre de 2008. Disponible en Web: <http://www.scielo.org.ve/pdf/p/v29n85/art06.pdf>
69. Juan Carlos Vidal Rojas, Julio Ariel Hurtado Alegría, Francisco José Pino Correa, Hanna Oktaba, Mario Piattini. *COMPETISOFT (Mejora de Procesos para Fomentar la Competitividad de la Pequeña y Mediana Industria del Software de Iberoamérica)*. 15 de Agosto de 2006. CYTED Ciencia y tecnología para el desarrollo. http://alarcos.inf-cr.uclm.es/competisoft/publico/downloads/Inf_T%C3%A9cnicos/COMPETISOFT_IT%2013_Mejora%20de%20Procesos.pdf
70. Luis Alberto Suárez Zaragoza. *Proval – desarrollo de una metodología para la autoevaluación del proceso software en las pequeñas y medianas empresas*. Universidad Tecnológica De La Mixteca. 2009. [ref de: 2 de febrero 2012]. Disponible en Web: http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/10747.pdf
71. Roger S. Pressman. *Ingeniería de Software. Un enfoque práctico*. Séptima Edición. Mc Graw Hill. 2010.
72. Hugo Arnoldo Mitre Hernández. *Alineación de la gestión estratégica con la medición de productos y procesos para organizaciones de ingeniería del software*. Universidad Carlos III de Madrid (España). 2010. Tesis doctoral. <http://www.scribd.com/doc/52584318/Tesis-doctoral>
73. UNE 66175:2003 Guía para la implantación de Sistemas de indicadores.
74. Yulexis Acosta. *Procedimiento para el Mejoramiento de los Procesos del Sistema de Gestión de la Calidad en el Centro Nacional de Biopreparados*. Tesis presentada en opción al Grado Científico de Máster en Calidad Total. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. La Habana, Cuba, 2006.

75. Alberto Galgano. *Los siete instrumentos de la Calidad Total*. Editorial, Díaz de Santo S.A. ISBN: 84-7978-230-7. 1995.
http://books.google.com.cu/books?id=PwF4AQ2F4mgC&pg=PA28&lpg=PA28&dq=Galgano,+A.+Los+siete+instrumentos+de+la+Calidad+Total&source=bl&ots=wMFvxjQQm7&sig=TMyb6n73QaCrLTjPwJd6GpFqJAK&hl=es-419&ei=7zm5Tq6AFoK62gXj-KnEBw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CBoQ6AEwAA#v=onepage&q=Galgano%2C%20A.%20Los%20siete%20instrumentos%20de%20la%20Calidad%20Total&f=false.
76. Naresh K. Malhotra, Satyabhushan Dash. *Marketing Research: An Applied Orientation*, Cuarta Edición Pearson Educación de México, S.A. de C.V. 2004, ISBN: 9788131731819. Págs. 115 y 168.
77. Fidel Pérez. *La entrevista como técnica de investigación social Fundamentos teóricos, técnicos y metodológicos*. Mayo 2005. ISSN 1316-7480. [ref: 8 noviembre 2011]. Disponible en Web: http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-74802005000100010&Ing=es&nrm=is.
78. Silvia Borrego del Pino. Población y muestra. No 12 - Noviembre 2008. ISSN 1988-6047. [ref: 30 marzo 2012]. Disponible en Web: http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_12/SILVIA_BORREGO_1.pdf
79. Vicente Carot Alonso. *Control estadístico de la calidad*. Universidad Politécnica de Valencia, 1998. 708 páginas. ISBN: 84-7721-672-x. [ref: 30 marzo 2012]. Disponible en Web: <http://books.google.com.cu/books?id=jH8Nu0yVXq0C&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
80. Pablo Juan Verdoy, Jorge Mateu Mahiques, Santiago Sagasta Pellicer, Raúl Sirvent Prades. *Manual de control estadístico de calidad*. 2006. Colección de trabajos de informática y tecnología. Numero 21. ISBN: 84-8021-503-8.
http://books.google.com.cu/books?id=kWGWTiZXLkUC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
81. Ana Allueva Pinilla, José Miguel González Santos, Pedro Luis Martínez Puente. *El concepto de calidad y los útiles estadísticos básicos para el control en la industria agro-alimentaria*. IX Simposio sobre cooperativismo y desarrollo rural. 1996. <http://cederul.unizar.es/revista/num01/pag29.htm>
82. Odannis Enamorado Pérez, Maidel Beatriz Ginarte Durán, Lisbey González Cabrera, Jorge Alberto Mora Julián, Ernesto Jordán Borjas, Yaima Bety Suárez Gijón. *Análisis crítico del proceso de diagnóstico a la actividad productiva en la Universidad de las Ciencias Informáticas*. 2011. XIV Convención y Feria Internacional Ministerio de la Informática y las Comunicaciones.
83. Wolfhart Goethert, Will Hayes. Experiences in Implementing Measurement Programs. Noviembre 2001. Technical Note CMU/SEI-2001-TN-026. <http://www.sei.cmu.edu/reports/01tn026.pdf>
84. Wolfhart Goethert, Matt Fisher. Deriving Enterprise-Based Measures Using the Balanced Scorecard and Goal-Driven Measurement Techniques. Octubre 2003. Technical Note CMU/SEI-2003-TN-024. [ref de: 23 abril 2012] Disponible en Web: <http://www.sei.cmu.edu/reports/03tn024.pdf>
85. Roberto Félix Zamuriano. Las Inspecciones de Software y las Listas de Comprobación. Tesis presentada en opción al título de Máster en Informática Aplicada a la Ingeniería y la Arquitectura, 2008.
86. Millar R. Irwin, John E Freud, Jonson R y otros, Probabilidades y Estadística para Ingenieros. 4ta Edición. 2004.
87. Sitio oficial del sistema de gestión de contenidos Moodle. <http://moodle.org/>.
88. Sitio oficial del sistema de gestión de contenidos Limesurvey. <http://www.limesurvey.org/en/about-limesurvey/features>.
89. <http://www.microsoft.com/spain/sql/2000/productinfo/office2k.aspx>.

90. Libro del Diagnóstico D-08-020. Centro de calidad para soluciones informáticas (Calisoft). 2008.
91. Libro del Diagnóstico D-09-017. Centro de calidad para soluciones informáticas (Calisoft). 2009.
92. Libro del Diagnóstico D-10-020. Centro de calidad para soluciones informáticas (Calisoft). 2010.
93. The Standish, "Chaos Report 2009". The Standish Group International, Inc. MA, USA. [ref de: 7 noviembre 2011] Disponible en Web: http://www1.standishgroup.com/newsroom/chaos_2009.php
94. Laurenz Eveleens, Chris Verhoel. *The rise and fall of the chaos report figures*. Universidad de Amsterdam. Enero-febrero 2010. Publicado por la IEEE Computer Society. <http://www.cs.vu.nl/~x/chaos/chaos.pdf>
95. MA 5502_Guía de Aplicación del Método GQ(I)M v1.0.pdf. Procesos y Guías 3.3 parte 2. <http://calisoft.uci.cu/index.php/proceso-de-mejora/46>
96. Carnegie Mellon University. *CMMI® For Development SCAMPISM Class A Appraisal Results 2009 End-Year Update*. Marzo 2010. <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/casestudies/profiles/pdfs/upload/2010MarCMMI.pdf>
97. Certifican empresas su calidad para mayor competitividad. OPCIONES Semanario Económico y Financiero de Cuba. 2007. ISSN 1563-8340. Grupo de Desarrollo de Juventud Rebelde. <http://www.opciones.cu/cuba/2007-06-09/certifican-empresas-su-calidad-para-mayor-competitividad/>
98. Carnegie Mellon University. *Standard CMMI Appraisal Method for SM Process Improvement (SCAMPI) A, Version 1.3: Method Definition Document*. CMU/SEI-2011-HB-001. Marzo 2011. <http://www.sei.cmu.edu/reports/11hb001.pdf>
99. Lory Peresson. *Sistemas de gestión de la calidad con enfoque al cliente*. Tesis de maestría. Universidad de Valladolid. Enero 2007. <http://es.scribd.com/doc/55028887/40/Realizacion-de-mediciones-para-diagnosticar-la-situacion-actual-de-la-empresa>
100. Universidad de Ingeniería Técnica Informática de Oviedo. *Fundamentos de Ingeniería del Software – Tercer curso de Ingeniería Técnica Informática*. 2006. <http://petra.euitio.uniovi.es/~delegaci/apuntes/Tercero/fundamentos-ingenieria-software.pdf>
101. ISO/IEC 15939: 2007. Systems and software engineering. Measurement process.
102. AENOR. *Sistemas de gestión de la calidad. Guía para la implantación de sistemas de indicadores*.
103. Novaproject. Management Consultant LTDA http://www.novaproject.cl/PDF/np001/Diagnostico_de_la_Empresa.pdf
104. ISO/IEC/IEEE 24765:2010 Systems and software engineering - Vocabulary
105. <http://www.cubaindustria.cu/>

Anexos

Anexo 1: Descripción textual del subproceso Inicio del diagnóstico.

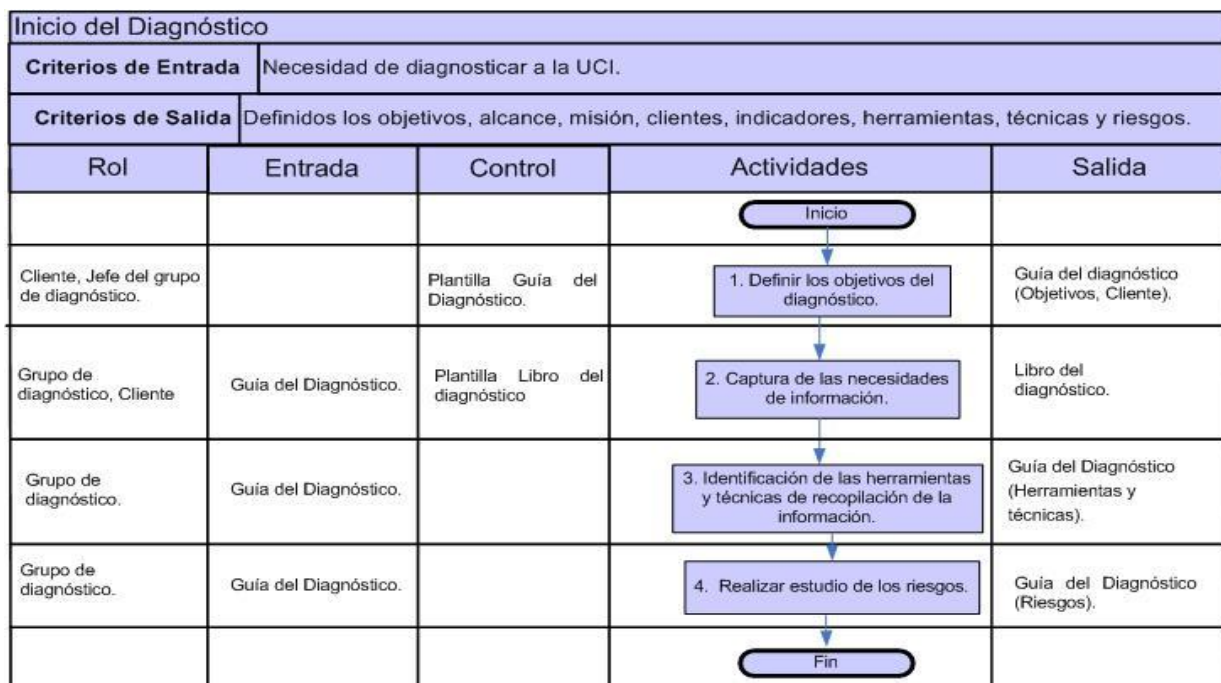


Figura No. 13 Representación gráfica del subproceso Inicio del diagnóstico. (Fuente de elaboración: Propia)

Subproceso: Inicio del diagnóstico. Descripción textual.		
Criterios de entrada		Necesidad de diagnosticar a la UCI.
Criterios de salida		Definidos los objetivos, alcance, misión, clientes, indicadores, herramientas, técnicas y riesgos.
No.	Descripción	Salidas
	Inicio.	
1	1.1 El cliente contacta al Jefe del grupo de diagnóstico para la realización del diagnóstico. 1.2 El cliente le informa al Jefe del grupo de diagnóstico el objetivo del diagnóstico.	Guía del Diagnóstico. (Objetivos, Cliente)
2	2.1 El Grupo de diagnóstico coordina con el cliente mediante un correo o entrevista la fecha, hora, local para la captura de las necesidades de información con respecto a los objetivos. 2.2 El Grupo diagnóstico captura las necesidades de información del Cliente. 2.3 El Grupo diagnóstico en conjunto con el Cliente establece el alcance de la captura de información. 2.4 El Grupo diagnóstico en conjunto con el Cliente establece la misión del diagnóstico. 2.5 El Grupo diagnóstico de acuerdo con el cliente establecen la forma en que se mostrará la información mediante el diseño de indicadores.	Guía del Diagnóstico (Alcance, Misión) Libro del diagnóstico
3	3.1 El Grupo de diagnóstico realiza un estudio para determinar cómo podría dar solución a las necesidades de	Guía del Diagnóstico (Herramientas y

	información. 3.2 El Grupo de diagnóstico selecciona las herramientas, las técnicas de recopilación de la información a usar.	técnicas).
4	4.1 El Grupo de diagnóstico realiza un análisis de los riesgos en cuanto a su identificación, acciones de mitigación y de contingencia por cada uno de ellos.	Guía del Diagnóstico (Riesgos).
	Fin.	

Anexo 2: Descripción textual del subproceso Diseño del diagnóstico.

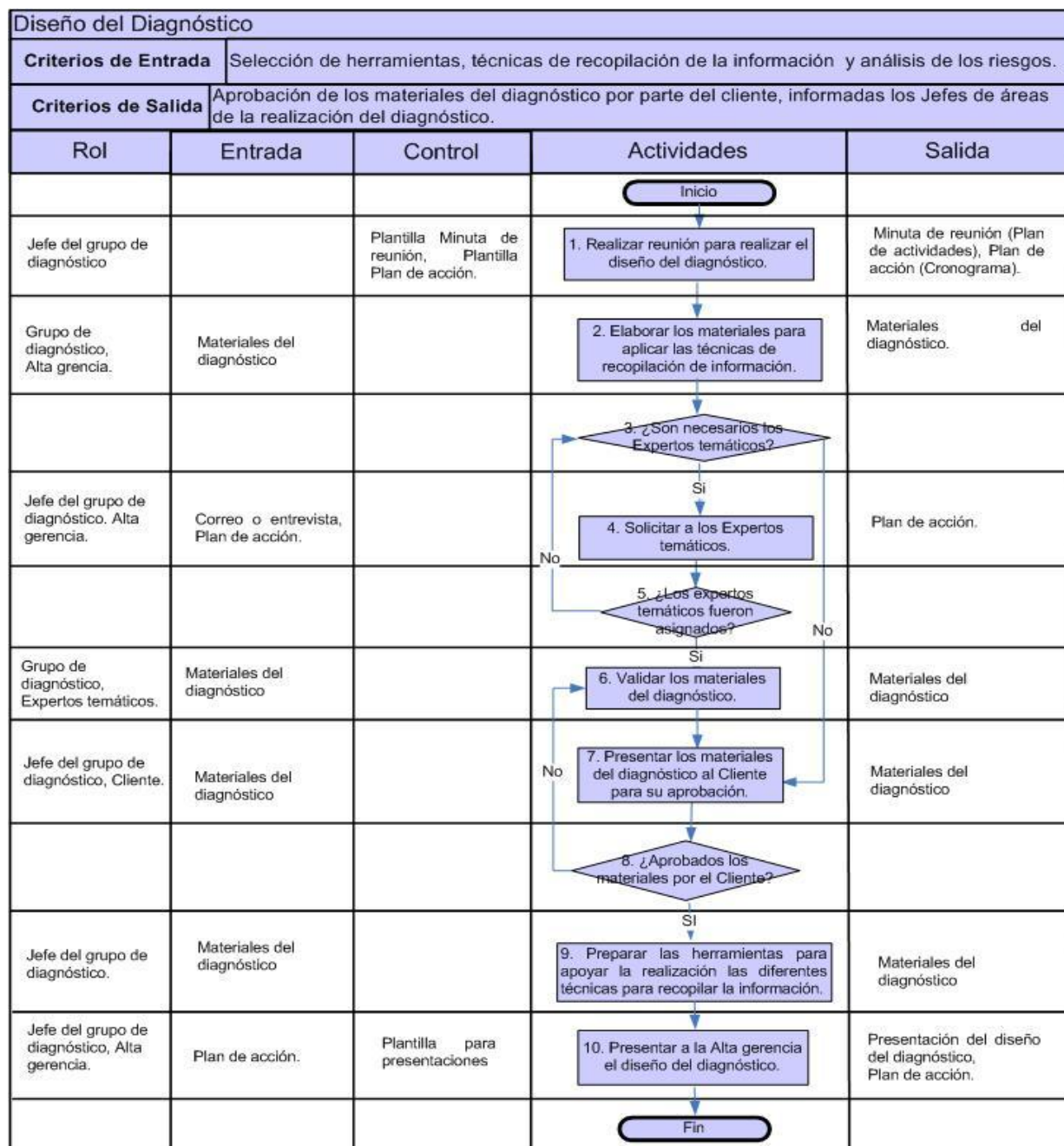


Figura No. 14 Representación gráfica del subproceso Diseño del diagnóstico. (Fuente de elaboración: Propia)

Subproceso: Diseño del diagnóstico. Descripción textual.		
Criterios de entrada	Grupo de diagnóstico capacitado. Selección de herramientas, técnicas de recopilación de la información y análisis de los riesgos.	
Criterios de salida	Aprobación de los materiales del diagnóstico por parte del cliente, coordinación con la Alta gerencia para la realización del diagnóstico. Preparadas las herramientas para apoyar la realización las diferentes técnicas para recopilar la información.	
No.	Descripción	Salidas
	Inicio.	
1	1.1 El Jefe del grupo de diagnóstico realiza una reunión para realizar el diseño del diagnóstico. 1.2 Jefe del grupo de diagnóstico registra en el plan de acción el cronograma de las tareas a cumplir. 1.3 EL Jefe del grupo de diagnóstico informa a cada miembro la tarea a realizar en el diagnóstico.	Minuta de reunión (Plan de actividades), Plan de acción (Cronograma).
2	2.1 El Grupo de diagnóstico elabora los materiales del diagnóstico necesarios para la aplicación de las técnicas de recopilación de información.	Materiales del diagnóstico.
3	3.1 Si son necesarios los Expertos temáticos ir a la actividad 4. 3.2 Si no son necesarios Expertos temáticos ir a la actividad 5.	
4	4.1 El Jefe del grupo de diagnóstico realiza la solicitud de los Expertos temáticos mediante un correo a la Alta gerencia correspondiente.	Plan de acción (Asignación de recursos).
5	5.1 Si no son asignados los Expertos temáticos ir a la actividad 3. 5.2 Si son asignados los Expertos temáticos ir a la actividad 6.	
6	6.1 Los Expertos temáticos en conjunto con el Grupo de diagnóstico revisan los materiales del diagnóstico. 6.2 Los Expertos temáticos validan los materiales del diagnóstico.	Materiales del Diagnóstico.
7	7. El Jefe del grupo de diagnóstico presenta los materiales del diagnóstico al Cliente para su aprobación.	Materiales del diagnóstico.
8	9.1 En caso de no aprobarse los materiales ir a la actividad 6. 9.2 En caso de aprobarse los materiales ir a la actividad 9.	
9	9.1 El Grupo de diagnóstico prepara las herramientas para apoyar la realización las diferentes técnicas para recopilar la información. 9.2 El Jefe del grupo de diagnóstico solicita a la Alta gerencia los permisos para garantizar la visibilidad y el acceso necesario de la herramienta a usar según el alcance del diagnóstico. 9.3 El Grupo de diagnóstico define los mecanismos para la obtención de los indicadores. Estos mecanismos están basados en los métodos, métricas necesarias para apoyar a la elaboración de los indicadores	Materiales del Diagnóstico.
10	10.1 El Jefe del grupo de diagnóstico elabora una presentación sobre el objetivo, alcance, técnicas para recopilar información, herramientas a usar e indicadores y	Presentación del diagnóstico (Objetivo, alcance, fases,

<p>una propuesta de cronograma) y los roles a participar. Además especifica algunas informaciones necesarias por parte de los diagnosticados como la cantidad de proyectos, ubicación de los diagnosticados y datos de contacto (nombre del responsable por parte de los diagnosticados).</p> <p>10.2 El Jefe del grupo de diagnóstico presenta el diseño del diagnóstico a realizar a la Alta gerencia del grupo de diagnóstico.</p> <p>10.3 El Jefe del grupo de diagnóstico se reúne con la Alta gerencia de los diagnosticados para exponer la presentación y acuerdan el/los día(s) a realizar el diagnóstico.</p> <p>10.4 La Alta gerencia retroalimenta mediante un correo enviando la cantidad de proyectos, ubicación y datos de contacto.</p> <p>10.5 La Alta gerencia comunica al Jefe del grupo de diagnóstico la información solicitada.</p> <p>10.6 El Jefe del grupo de diagnóstico registra la información en el Plan de acción.</p>	<p>técnicas, herramienta e indicadores, cronograma).</p> <p>Plan de acción.</p>
Fin.	

Anexo 3: Descripción textual del subproceso Aseguramiento del piloto.

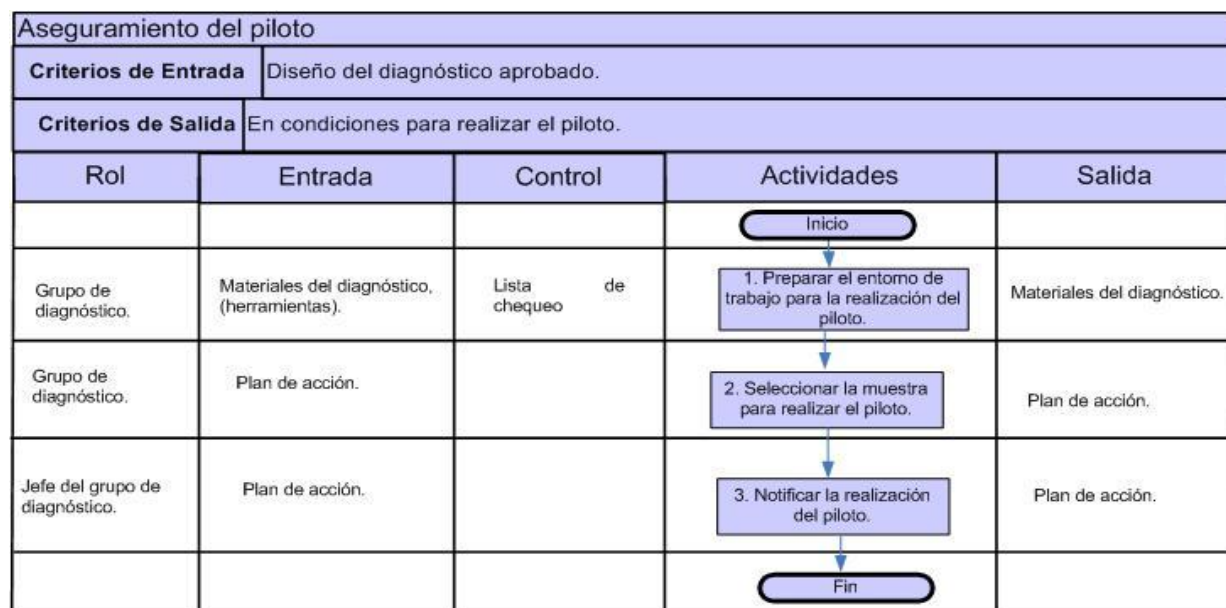


Figura No. 15 Representación gráfica del subproceso Aseguramiento del piloto. (Fuente de elaboración: Propia)

Subproceso: Aseguramiento del piloto. Descripción textual.		
Criterios de entrada	Diseño del diagnóstico aprobado. Informados los jefes de área de la realización del diagnóstico.	
Criterios de salida	En condiciones para realizar el piloto.	
No.	Descripción	Salidas
	Inicio.	
1	<p>1.1 El Grupo de diagnóstico prepara el entorno de trabajo para realizar el piloto, , que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> Preparar los materiales del diagnóstico en las 	Materiales del diagnóstico.

	<p>herramientas a usar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar la visibilidad y accesibilidad de las herramientas. (Ver lista de chequeo) • Preparar los materiales del diagnóstico con el diseño de los indicadores. (Ver lista de chequeo) <p>1.2 El Jefe del grupo de diagnóstico crea un puesto de mando.</p> <p>1.3 El Jefe del grupo de diagnóstico designa a una persona al frente del puesto de mando encargado de orientar y responder ante emergencias ocurridas durante la realización del piloto y del diagnóstico.</p>	
2	2.1 El Grupo de diagnóstico selecciona la muestra para realizar el piloto.	Plan de acción
3	3.1 El Jefe del grupo de diagnóstico le envía una notificación a las personas que van a participar en el piloto.	Plan de acción
	Fin.	

Anexo 4: Descripción textual del subproceso Realización del piloto.

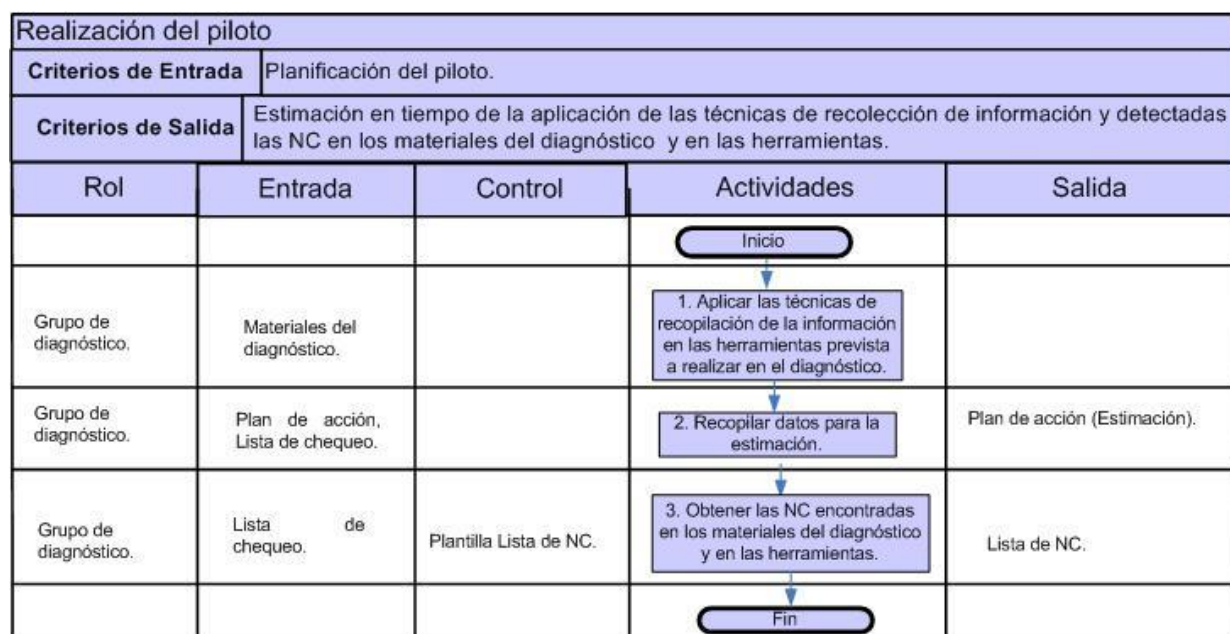


Figura No. 16 Representación gráfica del subproceso Realización del piloto. (Fuente de elaboración: Propia)

Subproceso: Realización del piloto. Descripción textual.		
Criterios de entrada	Planificación del piloto	
Criterios de salida	Estimación en tiempo de la aplicación de las técnicas de recolección de información y detectadas las NC en los materiales del diagnóstico y en las herramientas.	
No.	Descripción	Salidas
	Inicio.	
1	1.1 El Grupo de diagnóstico verifica la accesibilidad de las herramientas en las instalaciones donde se va a realizar el diagnóstico.	NC encontradas en los materiales del diagnóstico y en las

	<p>1.2 El Grupo de diagnóstico pone en práctica las técnicas de recopilación de la información planificadas a realizar en el diagnóstico.</p> <p>1.3 El Grupo de diagnóstico realiza la revisión de las herramientas en busca de errores o problemas de funcionalidad.</p>	herramientas.
2	<p>2.2 El Grupo de diagnóstico registra el tiempo demorado en cada una de las técnicas a aplicar.</p> <p>2.1 El Grupo de diagnóstico envía por correo al Jefe del grupo de diagnóstico el tiempo en que se demora realizar las técnicas y/o el listado de las no conformidades (NC).</p> <p>2.3 Analiza la cantidad de recursos necesarios a solicitar como Grupo de apoyo en dependencia del tiempo que se puedan demorar la aplicación de cada técnica y la cantidad de áreas a diagnosticar.</p>	<p>Plan de acción (Estimación /Tiempo de las técnicas).</p> <p>Lista de NC.</p>
3	3.1 El Grupo de diagnóstico realiza una búsqueda de NC en los materiales del diagnóstico y/o en las herramientas a utilizar.	
	Fin.	

Anexo 5: Descripción textual del subproceso Aseguramiento del diagnóstico.

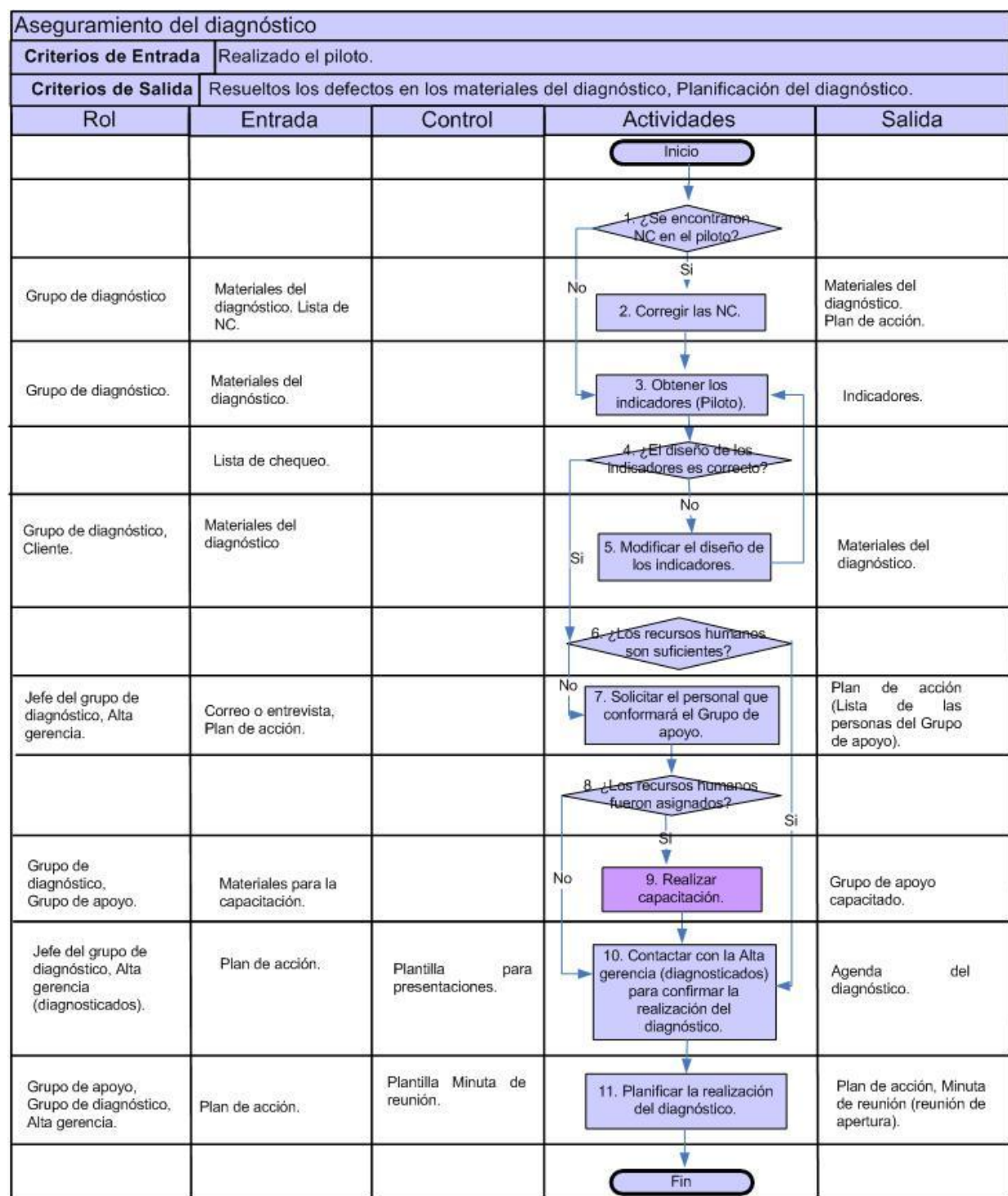


Figura No. 17 Representación gráfica del subproceso Aseguramiento del diagnóstico. (Fuente de elaboración: Propia)

Subproceso: Aseguramiento del diagnóstico. Descripción textual.

Criterios de entrada	Realizado el piloto.
----------------------	----------------------

Criterios de salida		Resueltos los defectos en los materiales del diagnóstico, agenda del diagnóstico enviada.
No.	Descripción	Salidas
	Inicio.	
1	1.1 Si se encontraron NC en el piloto ir a la actividad 2. 1.2 Si no se encontraron NC en el piloto ir a la actividad 3.	
2	2.1 El Grupo de diagnóstico corrige las NC encontradas en los materiales del diagnóstico, guiándose por la lista de NC. 2.2 El Grupo de diagnóstico analiza los riegos que ocurrieron y aquellos nuevos riesgos que podrían ocurrir y actualiza el plan de acción.	Materiales del diagnóstico Plan de acción (Riesgos).
3	3.1 El Grupo de diagnóstico obtiene los indicadores (Piloto) para analizar si el diseño realizado cumple las expectativas con realizado con valores reales.	Materiales del diagnóstico (Indicadores)
4	4.1 Si el diseño de los indicadores es el correcto ir a la actividad 5. 4.2 Si el diseño de los indicadores no es el correcto ir a la actividad 6. <i>Nota: Para analizar si el diseño de los indicadores es el correcto, usar la lista de chequeo. En ella aparecen los elementos a tener en cuenta para esta decisión.</i>	
5	5.1 El Grupo de diagnóstico modifica el diseño de los indicadores en conjunto con los clientes con respecto a los elementos a mejorar encontrados en la lista de chequeo. Ir a la Actividad 3.	Libro del diagnóstico (Actualizado).
6	6.1 Si los recursos humanos no son suficientes para realizar el diagnóstico. Ir a la actividad 7. 6.2 Si los recursos humanos son suficientes para realizar el diagnóstico, ir a la actividad 10.	
7	7.1 El Jefe del grupo de diagnóstico realiza la solicitud a la Alta gerencia para solicitar el personal que conformará el Grupo de apoyo. Esto se realiza mediante un correo o una entrevista.	Plan de acción (Asignación de recursos).
8	8.1 Si los recursos humanos fueron asignados, ir a la actividad 9. 8.1 Si los recursos humanos no fueron asignados, ir a la actividad 10.	
9	9.1 Subproceso Realizar capacitación.	Grupo de apoyo capacitado.
10	10.1 El Jefe del grupo de diagnóstico contacta a la Alta gerencia (diagnosticados) por correo, para confirmar la realización del diagnóstico y los recursos necesarios por parte del área. 10.2 El Jefe del grupo de diagnóstico envía una agenda con la planificación del diagnóstico en el(los) día(s) establecido(s). 10.3 La Alta gerencia (diagnosticados) deben asegurar: los locales, informaciones y los roles que participan en el día del diagnóstico.	Agenda del diagnóstico.
11	11.4 El Jefe del grupo de diagnóstico conforma los equipos de trabajo formados por miembros del Grupo de diagnóstico	Plan de acción (Planificación).

<p>y del Grupo de apoyo.</p> <p>11.5 El Jefe del grupo de diagnóstico realiza la distribución de cada grupo de trabajo a un área, especificando: fecha, hora, ubicación, laboratorio, docente y miembros del grupo de apoyo y de diagnóstico. Esta planificación se realiza basada en la estimación de tiempo para aplicar las técnicas de recopilación de la información realizada en el piloto.</p> <p>11.6 El Jefe del grupo de diagnóstico elabora la minuta de reunión con los puntos y orientaciones a tratar en la reunión de apertura del diagnóstico (ya sean de carácter técnico o la solución a interrogantes que pueden surgir).</p> <p>11.7 El Jefe del grupo de diagnóstico contacta con la Alta gerencia para la solicitud de hojas para imprimir las minutas de reunión en correspondencia al total de locales donde se realizará el diagnóstico.</p> <p>11.7 El Jefe del grupo de diagnóstico envía la distribución por correo a los miembros del Grupo de diagnóstico y del Grupo de apoyo.</p> <p>11.8 El Jefe del grupo de diagnóstico entrega la minuta de reunión impresa a los miembros del Grupo de diagnóstico y del Grupo de apoyo.</p>	Minuta de reunión (reunión de apertura del diagnóstico)
Fin.	

Anexo 6: Descripción textual del subproceso Realización del diagnóstico.

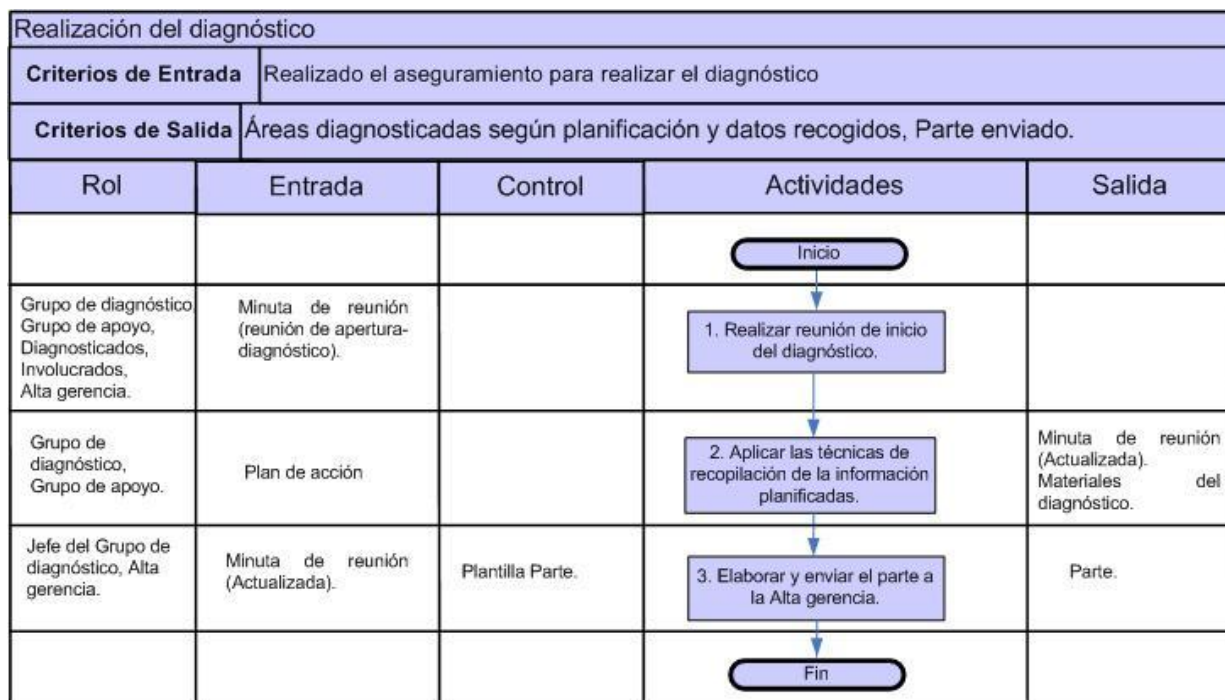


Figura No. 18 Representación gráfica del subproceso Realización del diagnóstico. (Fuente de elaboración: Propia)

Subproceso: Realización del diagnóstico. Descripción textual.		
Criterios de entrada	de	Realizado el aseguramiento para realizar el diagnóstico.

Criterios de salida		Áreas diagnosticadas según planificación y datos recogidos, Parte enviado.
No.	Descripción	Salidas
	Inicio.	
1	1.1 Los miembros del Grupo de diagnóstico y del Grupo de apoyo realizan la reunión de inicio en el área planificada con los Involucrados, Diagnosticados y la Alta gerencia (diagnosticados). Donde se expone: los objetivos y alcance del diagnóstico, técnicas y herramientas a utilizar, el cronograma del diagnóstico y elementos técnicos como: acceso a las herramientas para recopilar información. (Esta reunión de inicio se realiza apoyándose de la minuta de reunión elaborada previamente).	
2	2.1 El Grupo de diagnóstico y del Grupo de apoyo aplican las técnicas de recopilación de la información planificadas a los Diagnosticados. 2.2 Al terminar la actividad los miembros del Grupo de diagnóstico y del Grupo que participaron entregan la minuta de reunión actualizada con la asistencia de los proyectos e informan los incidentes que ocurrieron.	Minuta de reunión (Actualizada con los proyectos que asistieron). Materiales del diagnóstico.
3	El Jefe del grupo de diagnóstico elabora el parte teniendo en cuenta la asistencia de los proyectos reflejada en la minuta de reunión y las incidencias reportadas por cada una de los miembros del Grupo de apoyo y del Grupo de diagnóstico 3.2 El Jefe del grupo de diagnóstico envía el Parte a la Alta gerencia de acuerdo al cronograma planificado.	Parte.
	Fin.	

Anexo 7: Descripción textual del subproceso Procesar los datos.

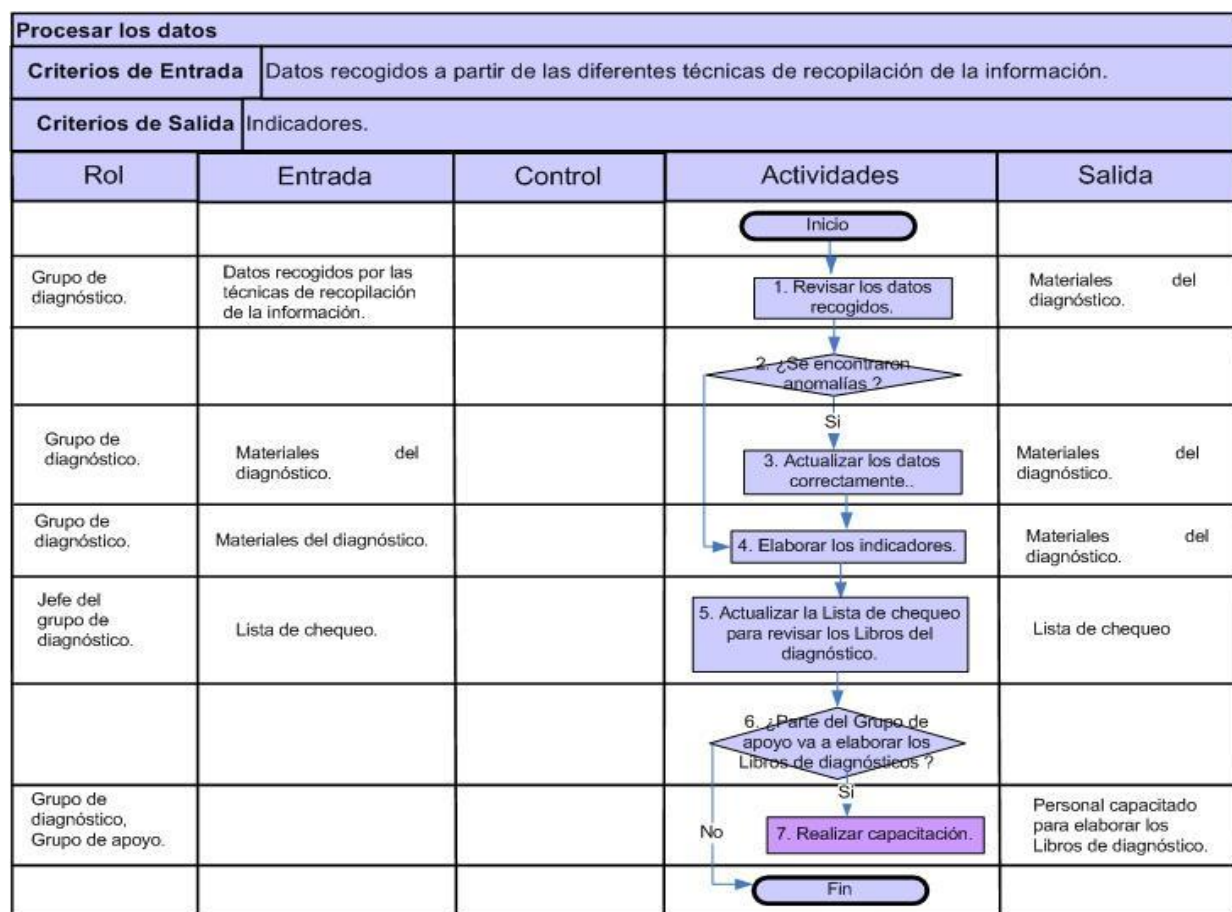


Figura No. 19 Representación gráfica del subproceso Procesar los datos. (Fuente de elaboración: Propia)

Subproceso: Procesar los datos. Descripción textual.		
Criterios de entrada	Datos recogidos a partir de las diferentes técnicas de recopilación de la información.	
Criterios de salida	Indicadores, personal capacitado para elaborar el Libro del diagnóstico.	
No.	Descripción	Salidas
	Inicio.	
1	1.1 El Grupo de diagnóstico revisa los datos recogidos con el objetivo de encontrar anomalías en los datos recolectados en cuanto a la ortografía, redacción y estandarización.	Materiales diagnóstico. del
2	2.1 Si se encontraron anomalías ir a la actividad 3. 2.2 Si no se encontraron anomalías ir a la actividad 4. <i>Nota: Para conocer si existe anomalías en los datos recogidos, usar la lista de chequeo. En ella aparecen los elementos a tener en cuenta para esta decisión.</i>	Materiales diagnóstico. del
3	3.1 El Grupo de diagnóstico actualiza los datos de acuerdo a las siguientes situaciones que se puedan presentar. <ul style="list-style-type: none"> El Grupo de diagnóstico estandariza los datos escritos en diferentes formatos. El Grupo de diagnóstico en caso de estar incompleto 	Materiales diagnóstico. del

	<p>los datos coordinar con el diagnosticado para repetir las técnicas de recopilación necesarias.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso de que no se conozca la veracidad de los datos, el Grupo de diagnóstico debe realizar un estudio acerca del tema. Si se confirma que el dato no es el correcto se debe coordinar con el diagnosticado para aclarar la respuesta obtenida y determinar la respuesta correcta. 	
4	4.1 El Grupo de diagnóstico apoyándose en los materiales del diagnóstico elabora los indicadores guiándose por el diseño realizado previamente.	Materiales del diagnóstico.
5	5.1 El Jefe del grupo de diagnóstico actualiza la Lista de chequeo para revisar los Libros del diagnóstico con aspectos que se deben tener en cuenta para la estandarización. Se debe incluir la codificación a seguir para nombrar cada libro y la distribución de cada personal para confeccionarlos.	Lista de chequeo.
6	<p>6.1 Si parte del equipo de apoyo, aparte de participar en la recogida de información va a apoyar en la confección de los Libros de diagnóstico, ir actividad 5.</p> <p>6.2 Si no hay integrantes del equipo de apoyo que vaya a apoyar en el procesamiento de los datos, ir a Fin.</p>	
7	7.1 Ir al subproceso Realizar capacitación.	Personal capacitado para elaborar los Libros de diagnóstico.
	Fin.	

Anexo 8: Descripción textual del subproceso Entregar resultados.

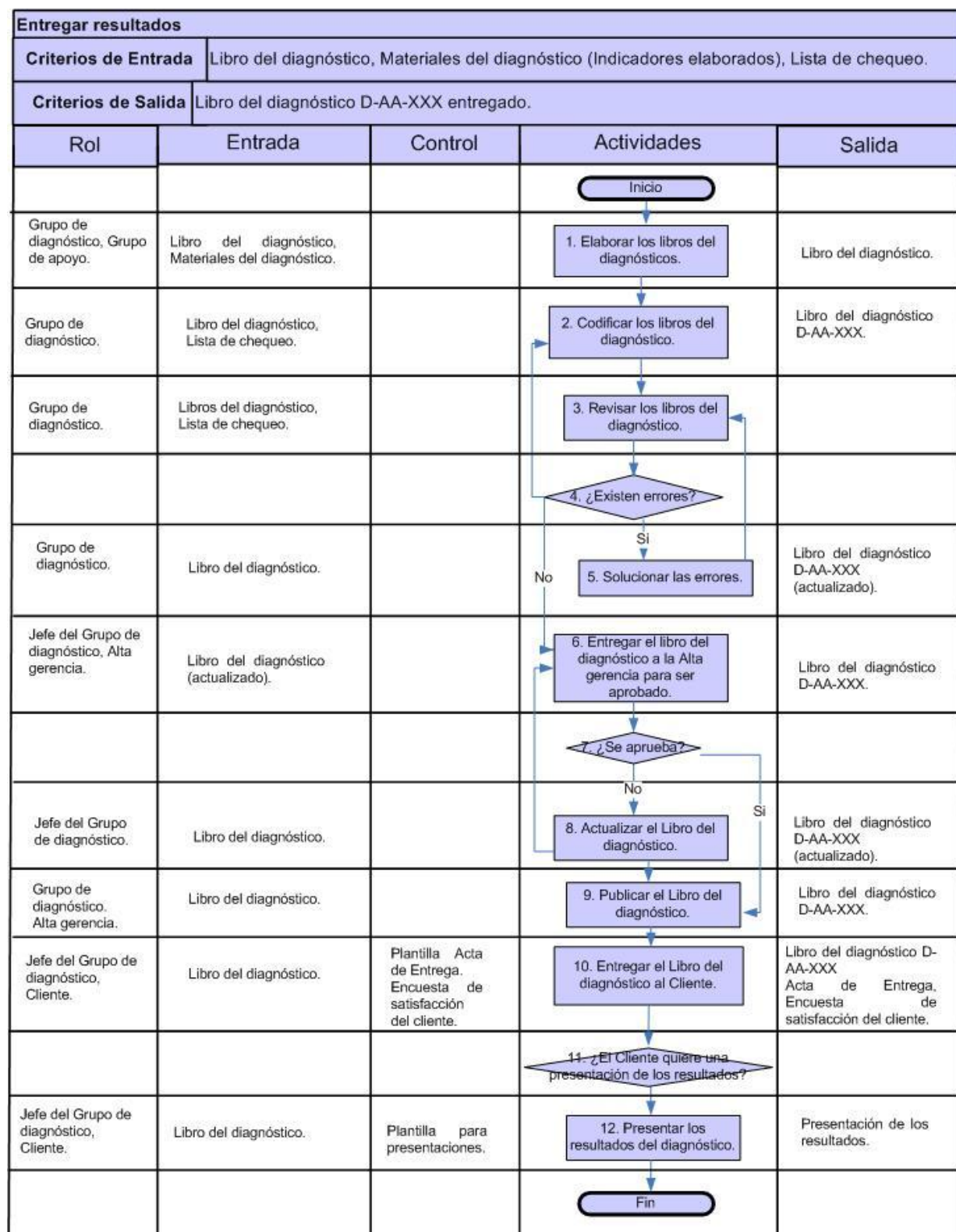


Figura No. 20 Representación gráfica del subproceso Entregar resultados. (Fuente de elaboración: Propia)

Subproceso: Entrega de resultados. Descripción textual.

Criterios de entrada de		Indicadores elaborados.
Criterios de salida		Resultados generales y Libros de diagnósticos enviados.
No.	Descripción	Salidas
	Inicio.	
1	1.1 El Grupo de diagnóstico en conjunto con el Grupo de apoyo (si este último va a participar en la elaboración de los libros del diagnóstico) elabora cada uno de los Libros de diagnósticos apoyándose de los materiales del diagnóstico donde se encuentra el diseño previamente definido de los indicadores.	Libro del diagnóstico.
2	2.1 El Grupo de diagnóstico actualiza el nombre de cada Libro del diagnóstico poniéndole un código según la Lista de chequeo.	Libro de diagnóstico D-AA-XXX
3	3.1 El Jefe del grupo de diagnóstico distribuye nuevamente las personas para la revisión de los libros de forma tal que no sea el mismo libro que elaboró. 3.2 Grupo de diagnóstico y el Grupo de apoyo revisa los Libros de diagnóstico en busca de errores e inconsistencias. Guiándose por la lista de chequeo.	Libro del diagnóstico (actualizado).
4	4.1 Si se encontraron errores o inconsistencias ir a la actividad 5. 4.2 Si no se encontraron errores o inconsistencias ir a la actividad 6.	
5	5.1 El Grupo de diagnóstico soluciona los errores y las inconsistencias de los libros de diagnóstico a medida que se van encontrando. Ir a la actividad 3.	
6	6.1 El Jefe del grupo de diagnóstico entrega el Libro del diagnóstico a la Alta gerencia para su aprobación.	Libro del diagnóstico D-AA-XXX.
7	7.1 Si la Alta gerencia aprueba el Libro del diagnóstico, ir a la actividad 9. 7.1 Si la Alta gerencia no aprueba el Libro del diagnóstico, ir a la actividad 8.	
8	8.1 La Alta gerencia informa al Jefe del grupo de diagnóstico los comentarios del Libro del diagnóstico. 8.2 El Grupo de diagnóstico analiza y soluciona los comentarios actualizando el Libro del diagnóstico. 8.3 Ir a la Actividad 6.	Libro del diagnóstico D-AA-XXX (actualizado).
9	9.1 EL Grupo de diagnóstico tomando como base el Libro de diagnóstico realiza una versión pública para ser usada por investigadores. 9.2 El Jefe del grupo de diagnóstico envía a la Alta gerencia la versión pública del Libro del diagnóstico.	Libro del diagnóstico D-AA-XXX
10	10.1 El Grupo de diagnóstico imprime las actas de entrega para cada Cliente a entregar el Libro del diagnóstico. 10.3 El Grupo de diagnóstico entrega el Acta de entrega para ser firmada por el Cliente y le entrega el Libro del diagnóstico dando una explicación del contenido de ambos documentos. 10.4 El Grupo de diagnóstico entrega al Cliente la encuesta de satisfacción del cliente para ser enviada al Jefe del grupo de diagnóstico luego de ser analizados los resultados.	Libro del diagnóstico D-AA-XXX. Acta de entrega (Firmada), Encuesta de satisfacción del cliente.

11	11.1 ¿El Cliente desea que el Grupo de diagnóstico le realice la presentación de los resultados formalmente? 11.2 ¿El Cliente no desea que el Grupo de diagnóstico le realice la presentación de los resultados formalmente?	
12	12.1 El Jefe del grupo de diagnóstico coordina con el Cliente el día para realizar la presentación de los resultados. 12.2 El Jefe del grupo de diagnóstico asigna a una persona para que prepare la presentación de los resultados. 12.3 El Grupo de diagnóstico realiza la presentación de los resultados obtenidos al Cliente.	Presentación de los resultados.
	Fin.	

Anexo 9: Descripción textual del subproceso Cierre del diagnóstico.

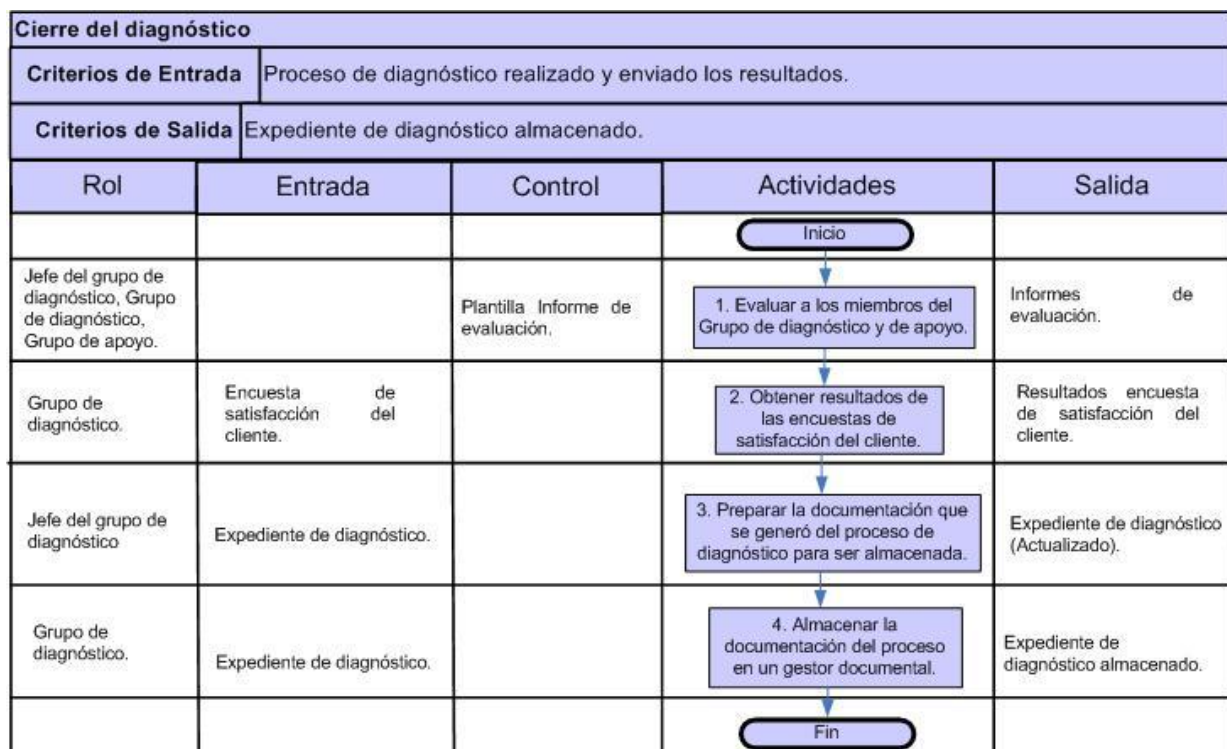


Figura No. 21 Representación gráfica del subproceso Cierre del diagnóstico. (Fuente de elaboración: Propia)

Subproceso: Cierre del diagnóstico. Descripción textual.		
Criterios de entrada	Proceso de diagnóstico realizado y enviado los resultados.	
Criterios de salida	Expediente de diagnóstico almacenado.	
No.	Descripción	Salidas
	Inicio.	
1	1.1 El Jefe del grupo de diagnóstico evalúa a los miembros del Grupo de diagnóstico y de apoyo reflejando los resultados en el informe de evaluación.	Informes de evaluación.
2	2.1 El Grupo de diagnóstico evalúa el proceso de diagnóstico mediante la realización de encuestas de satisfacción del cliente respondidas.	Encuesta de satisfacción del cliente (Respondidas).
3	3.1 El Grupo de diagnóstico actualiza el expediente de	Expediente de

	<p>diagnóstico.</p> <p>3.2 Las encuestas de satisfacción del cliente respondidas son guardadas en el expediente.</p> <p>3.3 Se realiza un análisis de los riesgos ocurridos y se documenta en el Plan de acción.</p> <p>3.1 El Jefe del grupo de diagnóstico prepara la documentación que se generó del proceso de diagnóstico para ser almacenada.</p>	diagnóstico (Actualizado).
4	4.1 El Grupo de diagnóstico almacena la documentación del proceso en un gestor documental.	Expediente de diagnóstico (Almacenado)
	Fin.	

Anexo 10: Descripción textual del subproceso Realizar capacitación.

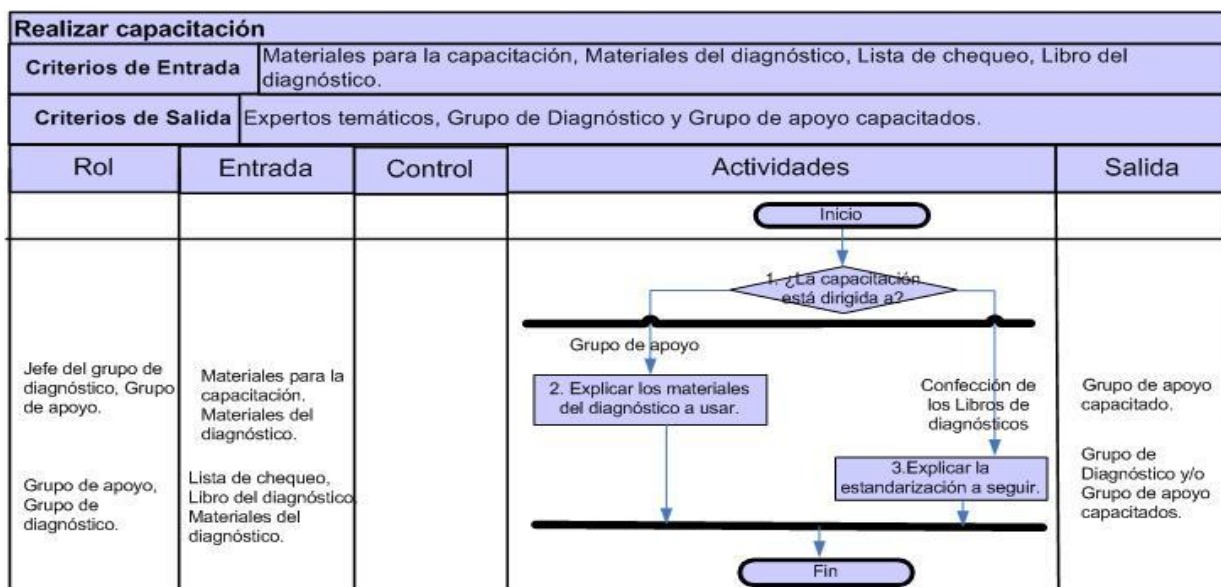


Figura No. 22 Representación gráfica del subproceso Realizar capacitación. (Fuente de elaboración: Propia)

Subproceso: Realizar capacitación. Descripción textual.		
Criterios de entrada	Orientaciones para realizar el diagnóstico, Normas para el diagnóstico y Proceso de diagnóstico elaborados.	
Criterios de salida	Grupo de Diagnóstico y el Grupo de apoyo capacitados.	
No.	Descripción	Salidas
	Inicio.	
1	<p>1.1 Si la capacitación es dirigida al Grupo de apoyo. Ir actividad 3.</p> <p>1.2 Si es para la confección de los Libros de diagnósticos. Ir a la actividad 4.</p>	
2	2.1 El Jefe del grupo de diagnóstico explica el objetivo y alcance del diagnóstico, las técnicas y herramientas a utilizar, el cronograma del diagnóstico. Además explica los materiales del diagnóstico a usar y elementos técnicos como acceso a las herramientas para recopilar información.	Grupo de apoyo capacitado.
3	3.1 El Jefe del grupo de diagnóstico explica la lista de chequeo	Grupo de

para guiarse en la elaboración de los libros, así como codificación que debe tener cada uno y la distribución de las personas por libro que deben elaborar).	Diagnóstico y/o Grupo de apoyo capacitados.
4.2 El Jefe del grupo de diagnóstico explica los acápites del Libro del diagnóstico.	
4.2 El Jefe del grupo de diagnóstico explica la forma obtención de cada uno de los indicadores así como su descripción.	
Fin.	

Anexo 11: Entrevista a las personas que participaron en el primer levantamiento de la información realizado en el 2006 para la proyección estratégica de la producción.

1- ¿En el año 2006 se contaba con algún mecanismo formal para conocer el estado productivo en se encontraba la UCI en cuanto a la producción?

Si: No:

2-¿Era necesario realizar acciones que reflejaran el estado productivo de la UCI para la toma de decisiones?

Si: No:

3- ¿Que técnicas para recopilar la información se aplicaron?

(Entrevista, Encuesta, Grupo focal, o fue pidiendo la información por correo)

4- ¿Fueron útiles los datos recopilados para la toma de decisiones?

Si: No:

5- ¿Cómo se obtenía la información que se necesitaba para la toma de decisiones? (cantidad de proyectos, el estado)

Anexo 12: principales indicadores usados en los diagnósticos

2007-2008

1. Proyectos por áreas
2. Polos por áreas
3. Proyectos por polo
4. Proyectos según su tipo de clasificación por áreas
5. Proyectos según su tipo de clasificación a nivel UCI
6. Proyectos según el tipo de cliente por áreas
7. Proyectos según el tipo de cliente a nivel UCI
8. Proyectos según la metodología utilizada por áreas
9. Proyectos según la metodología utilizada a nivel UCI
10. Proyectos según el tipo de producto por áreas
11. Proyectos según el tipo de producto a nivel UCI
12. Proyectos según el uso del expediente de proyecto por áreas
13. Proyectos según el uso del expediente de proyecto a nivel UCI
14. Proyectos que usan métricas por áreas

15. Proyectos según el uso de las métricas a nivel UCI
16. Proyectos con fecha fin planificada por áreas
17. Proyectos según la fecha fin planificada a nivel UCI
18. Proyectos según el número de módulos por áreas
19. Proyectos según el número de módulos a nivel UCI
20. Proyectos según el registro de datos por áreas
21. Proyectos según el registro de datos a nivel UCI
22. Composición del capital humano vinculado a proyecto por categoría por áreas
23. Composición del capital humano vinculado a proyecto por categoría a nivel UCI
24. Profesores vinculados a proyecto según la categoría docente por áreas
25. Profesores vinculados a proyecto según la categoría docente a nivel UCI
26. Profesores vinculados a proyecto según el grado científico por áreas
27. Profesores vinculados a proyecto según el grado científico a nivel UCI
28. Estudiantes por año vinculados a proyecto a nivel de áreas
29. Estudiantes por año vinculados proyecto a nivel UCI
30. Estudiantes vinculados a proyecto según la matrícula por áreas
31. Cantidad de estudiantes vinculados y no vinculados a nivel UCI
32. Composición del capital humano vinculado a proyecto según el rol por áreas
33. Composición del capital humano vinculado a proyecto según el rol a nivel UCI
34. Profesores vinculados a proyecto según el departamento docente central por áreas
35. Profesores vinculados a proyecto según el departamento docente central a nivel UCI
36. Composición del capital humano según los años de experiencia productiva por áreas
37. Composición del capital humano según los años de experiencia productiva en la UCI
38. Comparación con años precedentes
39. Computadoras por polo por áreas
40. Computadoras por grupo horizontal por áreas
41. Computadoras por áreas
42. Computadoras según la RAM por áreas
43. Computadoras según la RAM a nivel UCI
44. Promedio de personas por computadoras a nivel de áreas
45. Promedio de personas por computadora a nivel UCI
46. Entregables según el tipo de entregable por áreas
47. Entregables según el tipo de entregable a nivel UCI
48. Entregables según el estado del entregable por áreas
49. Entregables según el estado del entregable a nivel UCI

50. Entregables pactados por proyectos

2008

1. Cantidad de proyectos que tuvieron inconsistencias entre los datos del levantamiento de información y la revisión
2. Cantidad de proyectos que tuvieron inconsistencias por rango 3.1.2 Cantidad de proyectos según las inconsistencias encontradas
3. Cantidad de proyectos que no tienen Documento Visión, Plan de Desarrollo y Cronograma
4. Oportunidad de mejora
5. Cantidad de no conformidades por indicadores
6. Cantidad de no conformidades de nivel alto por indicadores
7. Resultados de la encuesta de Factores de Éxito y Fracaso potencial
8. Indicadores que influyen en el éxito potencial a nivel UCI
9. Estado de los polos productivos con respecto a los indicadores de éxito potencial
10. Estado de las áreas con respecto a los indicadores de éxito
11. Resumen general del estado de la producción en la UCI en cuanto al éxito potencial
12. Indicadores a mejorar a nivel UCI
13. Tendencia al empleo de herramientas en la UCI
14. Herramienta para la Gestión de proyectos
15. Herramienta para la Gestión Documental
16. Herramienta para el control, gestión y seguimiento de errores
17. Herramientas de Modelado
18. Herramientas de Salvas automáticas
19. Control de versiones
20. Gestor de Base de Datos
21. Entornos de desarrollo integrado

2009

1. Indicador: aplicación de las métricas en los proyectos
2. Indicador: Uso de las metodologías de desarrollo y del expediente de proyecto v2.0
3. Uso de las plantillas que no están vinculadas a ningún lineamiento de calidad.
4. Indicador: Herramientas horizontales y verticales usadas en los proyectos
5. Indicador: Tendencia al uso de software libre
6. Indicador: Características de los entregables de los proyectos
7. Indicador: Uso de las herramientas de pruebas en los proyectos.
8. Indicador: Adherencia al registro de evaluaciones del proyecto

9. Indicador: Adherencia al subproceso seguimiento/escalamiento de no conformidades

2010 y 2011

1. Indicador 1: Nivel de implementación de buenas prácticas para la producción de software.
2. Indicador 2: Avance en la implementación de buenas prácticas para la producción de software.
3. Indicador 3: Clasificación de los proyectos en Servicio o Desarrollo
4. Indicador 4: Vías de solicitud de un servicio
5. Indicador 5: Uso de Expediente de Proyecto
6. Indicador 6: Uso de estándares, modelos o normas de calidad para servicios
7. Indicador 7: Roles establecidos en los proyectos de desarrollo y de servicio
8. Indicador 8: Implementación de buenas prácticas sobre la Administración de Requisitos
9. Indicador 9: Prácticas de requisitos consideradas por los proyectos como necesarias
10. Indicador 10: Necesidad de medición sobre indicadores de requisitos
11. Indicador 11: Técnicas de captura de requisitos utilizadas en los proyectos
12. Indicador 12: Técnicas de modelado de negocio utilizadas en los proyectos
13. Indicador 13: Técnicas de priorización de requisitos utilizadas en los proyectos
14. Indicador 14: Técnicas de análisis de requisitos utilizadas en los proyectos
15. Indicador 15: Técnicas de validación de requisitos utilizadas en los proyectos
16. Indicador 16: Implementación de buenas prácticas sobre la Planeación de Proyecto
17. Indicador 17: Etapas de desarrollo contempladas en el ciclo de vida de los proyectos
18. Indicador 18: Unidades de desarrollo más utilizadas
19. Indicador 19: Elementos presentes en el plan de proyecto
20. Indicador 20: Implementación de buenas prácticas sobre el Monitoreo y Control
21. Indicador 21: Parámetros monitoreados en los proyectos
22. Indicador 22: Implementación de buenas prácticas sobre la Medición y Análisis
23. Indicador 23: Implementación de buenas prácticas sobre la Administración de la Configuración.
24. Indicador 24: Roles que aprueban la liberación de líneas base
25. Indicador 25: Implementación de buenas prácticas sobre la Administración de Acuerdo con Proveedores
26. Indicador 26: Implementación de buenas prácticas sobre el Aseguramiento de la Calidad.
27. Indicador 27: Parámetros que tributan a la utilidad del Aseguramiento de la Calidad
28. Indicador 28: Elementos sobre la objetividad de las revisiones internas

29. Indicador 29: Elementos sobre escalabilidad
30. Indicador 30: Causas del surgimiento de las No Conformidades
31. Indicador 31: Estado de la capacitación sobre buenas prácticas para el desarrollo de software
32. Indicador 32: Vías de obtención de capacitaciones

2011

1. Indicador 33: Elementos necesarios para enfrentar las dificultades asociadas a la estrategia de mejora de procesos de software.
2. Indicador 34: Factores que inciden negativamente en el éxito de un programa de mejora de procesos de software.
3. Indicador 35: Impacto negativo de los elementos asociado a los factores que influyen en la mejora de procesos de software.

Anexo 13: Encuesta de satisfacción del cliente

• Expectativas del cliente

¿En que medida considera usted que los resultados obtenidos fueron entendibles?

___ Muy Malo ___ Malo ___ Regular ___ Bueno ___ Excelente

¿Los resultados entregados fueron los que inicialmente deseaban que se tuvieran en cuenta en la recogida de información durante el proceso de Diagnóstico?

___ Si ___ No ¿Por qué? ___ No sé

¿Cómo valora usted la rapidez en la entrega de los resultados?

___ Muy Malo ___ Malo ___ Regular ___ Bueno ___ Excelente

• Fidelidad del servicio

¿Ha recomendado usted el servicio de Diagnóstico a otras personas?

___ Si ___ No ¿Por qué? ___ No sé

¿Recomendaría usted el servicio de Diagnóstico a otras personas?

___ Si ___ No ¿Por qué? ___ No sé

• Utilidad del servicio

¿Cómo califica usted la utilidad de los resultados del Diagnóstico?

___ Muy Malo ___ Malo ___ Regular ___ Bueno ___ Excelente

¿Para que han servido los resultados del Diagnóstico?

___ Tesis de grado

___ Tesis de maestría

___ Publicaciones

___ Presentaciones en el marco de trabajo ¿Qué actividades?

___ Otras. ¿Cuáles?

¿Usted considera que los resultados entregados contribuirán a la toma de decisiones desde su marco de trabajo?

___ Si ___ No ¿Por qué? ___ No sé

• **Satisfacción del cliente**

¿Cuán satisfecho quedó con los resultados enviados?

___ Muy Malo ___ Malo ___ Regular ___ Bueno ___ Excelente

¿Cuán satisfecho quedó con el sistema de indicadores usados para mostrar los resultados obtenidos?

___ Muy Malo ___ Malo ___ Regular ___ Bueno ___ Excelente

¿Hay algún criterio o sugerencia que le gustaría decirle al Grupo de Auditorías y Revisiones sobre el servicio de Diagnóstico que proporciona?: