

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS**

**FACULTA DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

Dirección de Estudios de Postgrado

**MAESTRÍA EN GESTIÓN INFORMÁTICA**



TESIS

**LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO COMO  
HERRAMIENTA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN  
ÁREAS DE MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE  
INFORMACIÓN – CASO BCH**

SUSTENTADA POR

**KAREN JOHANNA AGUILAR ESPINALES**

PREVIO A OPTAR AL TÍTULO DE  
MASTER EN GESTION INFORMÁTICA

TEGUCIGALPA, HONDURAS OCTUBRE DE 2015

## AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

LICDA. JULIETA CASTELLANOS RUIZ  
RECTORA

ABOG. EMMA VIRGINIA RIVERA MEJÍA  
SECRETARIA GENERAL

DRA. OLGA JOYA SIERRA  
DIRECTORA DEL SISTEMA  
DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

MAE. BELINDA FLORES DE MENDOZA  
DECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

DR. JORGE ABRAHAM ARITA LEÓN  
COORDINADOR GENERAL DE POSTGRADO EN  
LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

## I. DEDICATORIA

A mi familia.

UDI-DEGT-UNAH

## II. AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Dios por darme la voluntad y determinación para lograr esta meta, A mis asesores metodológico y técnico que dedicaron de su tiempo para guiarme y los colegas de POSFACE que nos brindaron de su ayuda y paciencia en la realización de trámites.

A todos aquellos que me ayudaron a superar los obstáculos que se presentaron durante cursaba las clases, Gracias compañeros de clase, de trabajo, amigos, maestros y principalmente a mi familia que me dieron ánimo para continuar a pesar de todo.

Gracias a mi madre bella que ayudo con todas las cosas que pudo y con muchas más, a mí adorado Rodix quien fue mi motivación y compañía para lograr esta meta de vida.

UDI-DEGT-UNIAFI

### III. RESUMEN

El tema de tesis nació de la necesidad identificada en la institución en el área de mantenimiento o desarrollo de sistemas, el conocimiento obtenido por los integrantes de las áreas citadas no es meramente técnico sino también de negocio, cada sistema tiene sus peculiaridades y cada requerimiento realizado requiere de un conocimiento que muchas veces no se puede compartir de forma fácil, ya que se almacena en la memoria de los programadores encargados de realizar los requerimientos, el principal objetivo de esta tesis es comprobar si los sistemas gestores de conocimiento son la herramienta que permite mejorar las áreas de mantenimiento de sistemas aumentando la productividad en la atención de requerimientos.

La metodología del estudio tiene un enfoque cuantitativo y alcance e hipótesis de tipo causal al validar si la herramienta de gestión de conocimiento produce un aumento en la productividad del área de mantenimiento de sistemas, para esto se realizó un diseño cuasi experimental aplicando dos (2) instrumentos, el primero de observación el cual es utilizado para llevar control de tiempo y costo durante los programadores elegidos por medio de muestra probabilística realizan experimento con o sin ayuda de la herramienta, el segundo una encuesta para validar la percepción de los programadores y el conocimiento obtenido durante el experimento.

Los resultados principales del trabajo son la comprobación que con apoyo de este tipo de herramienta la productividad durante el experimento aumenta, al realizar este estudio se concluye que los métodos de documentación clásica provocan que el conocimiento en los procesos de atención de requerimientos se pierda o se oxide, que al innovar estos procesos con herramientas las áreas con mayor carga y variedad de requerimientos pueden desempeñarse de manera más productiva, facilitando el traslado de conocimiento y el control estadístico del esfuerzo invertido para los tomadores de decisiones.

**Palabras clave:**

Sistema gestor de conocimiento, productividad, documentación, mantenimiento de sistemas.

## ÍNDICE

I. DEDICATORIA .....	1
II. AGRADECIMIENTOS .....	2
III. RESUMEN.....	3
ÍNDICE .....	4
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
ÍNDICE DE TABLAS .....	9
INTRODUCCIÓN .....	11
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
1.1 ANTECEDENTES.....	13
1.2 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	16
1.3 LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	18
1.3.1 EL OBJETIVO GENERAL.....	18
1.3.2 LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	19
1.4.1 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN ESPECÍFICAS.....	19
1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	20
1.6 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA .....	21
1.7 POSIBLES DEFICIENCIAS EN EL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN .....	22
1.8 VIABILIDAD .....	23
CAPÍTULO II. EL MARCO TEÓRICO.....	24
CICLO DE VIDA DE SISTEMA .....	24
<b>IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	24
IMPACTO DEL MANTENIMIENTO .....	27
DOCUMENTACIÓN.....	32

IMPORTANCIA DE LA DOCUMENTACIÓN DE SISTEMAS .....	34
BUENAS PRÁCTICAS RELACIONADAS CON LA DOCUMENTACIÓN.....	36
COBIT .....	37
ITIL – GESTIÓN DE CONOCIMIENTO .....	43
MÉTRICA V.3 .....	48
GESTORES DE CONOCIMIENTO .....	52
EXPERIENCIAS .....	60
CAPÍTULO III. ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	65
3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN.....	65
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	65
CAPÍTULO IV. HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	67
4.1 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	67
4.2 DEFINICIÓN DE VARIABLES E INDICADORES.....	67
CAPÍTULO V. ESTRATEGIA METODOLOGICA.....	72
5.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	72
5.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	73
5.2.1 DELIMITACIÓN DE LA POBLACIÓN .....	73
5.2.2 TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	75
5.2.3 TIPO DE MUESTREO .....	76
5.2.1 INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN .....	79
VALIDEZ.....	79
CONFIABILIDAD.....	80
CODIFICACIÓN .....	80
5.3 PRUEBA PILOTO.....	84
CAPÍTULO VI. PLAN DE ANÁLISIS .....	87

CAPÍTULO VII. ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	90
6.1 ANÁLISIS DE LOS DATOS .....	90
6.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS A LA LUZ DE LA HIPÓTESIS .....	97
CONCLUSIONES .....	98
GLOSARIO.....	101
BIBLIOGRAFÍA.....	103
APENDICES.....	106
ANEXOS.....	115
ANEXO NO. 1 .....	115
ANEXO NO. 2 .....	116
ANEXO NO. 3 .....	117
ANEXO NO. 4 .....	121
ANEXO NO. 5 .....	123
ANEXO NO. 6 .....	124
ANEXO NO. 7 .....	127



## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Costo histórico mantenimiento del Software.....	17
Fig. 2 Fase de Mantenimiento .....	29
Fig. 3. Las fases del mantenimiento en relación al ciclo de vida de un sistema .....	30
Fig. 4 Sistematización de la problemática - mantenimiento de sistemas – documentación.....	32
Fig. 5. Proceso COBIT - Administración Conocimiento .....	38
Fig. 6 Estructura del mantenimiento de sistemas Métrica 3 .....	50
Fig. 7 Detalle de la estructura de métrica 3 - mantenimiento de sistemas .....	51
Fig. 8 Interesados - Responsables por actividades.....	52
Fig. 9 Cadena de valor de negocios del conocimiento.....	54
Fig. 10 Sistemas de administración de contenido .....	56
Fig. 11 Sistemas KMS según Laudon. ....	58
Fig. 12 Análisis de variable.....	67
Fig. 13 Diagrama Sagital – Variables – Sub variables.....	68
Fig. 14 Resumen de estrategia metodológica de la investigación.....	73
Fig. 15 Las variables producto del Parte I – Instrumento – prueba piloto .....	85
Fig. 16 Datos para análisis Parte I – Instrumento – prueba piloto .....	86
Fig. 17 Las variables producto del Parte II – Instrumento – Con codificación (Sección 5.3.1)- Prueba piloto .....	86
Fig. 18 Datos para análisis Parte II – Instrumento – prueba piloto.....	86
Fig. 19 Parte I – Instrumento observación - Experimento .....	87
Fig. 20 Parte II – Instrumento Encuesta - Experimento.....	87
Fig. 21 Productividad - aplicación del sistema gestión de conocimiento. ....	91
Fig. 22 Total de tiempo invertido - con o sin el sistema gestor de conocimiento.....	94
Fig. 23 Comparación Costos con o sin sistema gestor de conocimiento .....	96
Fig. 24 Login.....	106
Fig. 25 Definición Taxonomía .....	106
Fig. 26 Definición de categorías .....	107
Fig. 27 Ingreso de plantillas .....	107
Fig. 28 Detalles de cada documento.....	108
Fig. 29. Base de datos Sistema para experimento - Chinook.....	110

Fig. 30 Solución RFC2..... 113

Fig. 31 Requerimiento número RFC 003 ..... 114

Fig. 32 Matriz para la evaluación de valides del instrumento parte II por criterio de expertos... 125

UDI-DEGT-UNAH

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Métricas del proceso COBIT - Administración del Conocimiento.....	39
Tabla 2 Detalle de Control BAI08.01 .....	40
Tabla 3. Detalle de Control BAI08.02 .....	40
Tabla 4. Detalle de Control BAI08.03 .....	41
Tabla 5. Detalle de Control BAI08.04 .....	42
Tabla 6. Detalle de Control BAI08.05 .....	43
Tabla 7 Variable Dependiente.....	68
Tabla 8 . Indicadores correspondientes a la variable dependiente .....	69
Tabla 9 Relación entre los indicadores de la variable dependiente.....	69
Tabla 10. Variable Independiente. ....	70
Tabla 11 Indicadores de variable independiente .....	70
Tabla 12 Diseño de Investigación .....	72
Tabla 13 Unidad de análisis según preguntas de investigación. ....	73
Tabla 14. Unidad de análisis y racimo seleccionado .....	76
Tabla 15. Validez del instrumento .....	79
Tabla 16. Estadísticos de fiabilidad Parte I Instrumento.....	80
Tabla 17. Estadísticos de fiabilidad Parte II – Instrumento .....	80
Tabla 18. Categorías para instrumento.....	80
Tabla 19. Codificación de instrumento parte I.....	81
Tabla 20 Codificación de instrumento parte II.....	82
Tabla 21 Estadísticos de fiabilidad PARTE I – Instrumento prueba piloto .....	85
Tabla 22. Estadísticos de fiabilidad PARTE II – Instrumento en prueba piloto .....	85
Tabla 23. Costos por persona involucrada .....	88
Tabla 24. Correlaciones entre variable X - Y.....	90
Tabla 25. Resultados de productividad .....	90
Tabla 26. Correlación variable X y la sub variable Y – 1.....	92
Tabla 27 Correlación variable X y la sub variable Y - 2.....	92
Tabla 28. Tiempos por participante del experimento.....	95
Tabla 29. Costo total por requerimiento.....	96
Tabla 30. Instrumento Parte I.....	117

Tabla 31. Instrumento Parte II.....	118
Tabla 32. Matriz para la selección del sistema a utilizar en el experimento.....	123
Tabla 33. Matriz para la evaluación de valides del instrumento parte I por criterio de expertos	124
Tabla 34. Correlación preguntas con código SG001 - SG002 .....	127
Tabla 35 Correlación preguntas con código SG008 - SG013 .....	129
Tabla 36. Correlación preguntas con código SG014 - SG018 .....	130

UDI-DEGT-UNAH

## INTRODUCCIÓN

En todas las áreas de mantenimiento o desarrollo de sistemas, es necesario contar con controles para documentar las funciones del software, diseño y actividades que se realizan durante las fases desarrollo o mantenimiento de sistemas, para dinamizar los cambios o actualizaciones futuras; no obstante, generalmente existe repudio de los programadores hacia esta actividad debido al desuso, la descentralización y la falta de estructura de los documentos.

La documentación de sistemas debe ser sometida a un proceso de mantenimiento, la gestión del conocimiento aplicando una herramienta, pretende demostrar que la correcta gestión de la documentación permitirá mejorar la productividad en la realización de cambios a sistemas, ya que los programadores a cargo de los sistemas; podrán obtener el conocimiento producido en mantenimientos anteriores, reduciendo el tiempo y costo en la realización de los cambios. A continuación se presenta un breve detalle del contenido de los capítulos que componen la investigación.

En el capítulo I, el planteamiento del problema, donde se indican los objetivos y preguntas a las cuales la investigación responde y el porqué de su relevancia, las delimitaciones y viabilidad en cuanto a recursos invertidos.

En el capítulo II, el marco teórico contiene definiciones, aportes de estudios anteriores y elementos que rodean al tema; también se define el área o etapa (mantenimiento de sistemas) del ciclo de vida de sistemas a la cual se pretende beneficiar con la investigación, se ahonda sobre la importancia de la documentación, se detallan las buenas practicas que ITIL V3 y COBIT 5 recomiendan así como la metodología métrica V.3 con respecto al manejo de la documentación, para terminar el capítulo se detallan las características y los tipos de herramientas de gestión de conocimiento que existen.

En el capítulo III se indica el porqué del enfoque cuantitativo ya que los resultados se calcularon para probar si el porcentaje de aumento o disminución de la productividad está relacionado con la aplicación del sistema gestor del conocimiento, por ente el tipo de investigación es causal.

En el capítulo IV se detalla la hipótesis causal y se define de manera conceptual y operacional las variables que contiene el estudio, como variable independiente se establece la aplicación de la herramienta de gestión de conocimiento y como variable dependiente la productividad en áreas de mantenimiento de sistemas, para cada una de las variables se detallan sus relaciones, indicadores y fórmulas.

En el capítulo V se definió el diseño como cuasi-experimental al aplicar el instrumento en contexto de laboratorio, con la definición de dos (2) grupos, grupo control y experimental. También se define el tipo de muestreo por racimos en base a las delimitaciones del estudio, se indica el paso a paso de la recolección de datos y como la primera parte del instrumento fue sometida a revisión por tres (3) ingenieros experimentados, en la atención de requerimientos cuyo propósito es el mantenimiento de sistemas, en base a sus criterios se le dio validez al instrumento. Se detalla la codificación de cada uno de los ítems del instrumento lo cual permitió un mejor análisis de los datos, incluyéndose al presentar los resultados de la prueba piloto aplicada a desarrolladores para confirmar la utilidad de los instrumentos.

En el Capítulo VI se establece el plan de análisis de los datos con la utilización de la herramienta estadística SPSS 21, se incluye como parte de los datos para cálculo de resultados, los costos por persona involucrada en el experimento y se indican cuáles son las relaciones entre sub-variables que permitirán contestar las preguntas de la investigación.

En el capítulo VII se realizó el análisis de los resultados de cada uno de indicadores relacionados a las variables y en las conclusiones se da respuesta a cada una de las preguntas de la investigación.

# CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 ANTECEDENTES

El mantenimiento de sistemas es la última fase en el desarrollo de un sistema y la de mayor duración ya que se extiende durante toda la vida útil del sistema, donde cada cambio que surge lleva consigo nivel de riesgo elevado de afectar el sistema que está en uso.

El proceso de mantenimiento de un sistema de información es un proceso de devolución al principio del Ciclo de Vida y de repetición de los pasos de desarrollo para la implementación de cambios. (Mendoza, 2007)

Las herramientas que hoy en día se tiene para esta fase del mantenimiento de sistema son:

- Herramientas de ingeniería inversa: es lo opuesto a la generación de código, el código fuente del sistema es examinado, analizado y convertido en entidades en el repositorio.
- Herramientas de reingeniería: se refiere al proceso completo de convertir el código de programa al diseño, la modificación del diseño y la regeneración del nuevo código de programa. (Informática, 1999)

La documentación de los sistemas es un conjunto de información que explica, que hacen los sistemas, como lo hacen y para quien lo hace, la documentación indica las características y operación del sistema, es de vital importancia para proporcionar entendimiento a los encargados de brindar mantenimiento al mismo.

La documentación de los sistemas se suele clasificar en función de las personas o grupos a los cuales está dirigida:

- Documentación para los desarrolladores.
- Documentación para los usuarios.
- Documentación para los administradores o soporte técnico.

La documentación para desarrolladores es aquella que se utiliza para el propio desarrollo del producto y sobre todo, para su mantenimiento futuro. Se documenta para transferir la

estructura y comportamiento del sistema o de sus partes, para visualizar y controlar la arquitectura del sistema, para comprender mejor el mismo y controlar sus potenciales riesgos, entre otras cosas. Obviamente, cuanto más complejo es el sistema, más importante es la documentación. (Fontela, 2003).

Se describieron de forma general los principales elementos de estudio los cuales son la documentación y el mantenimiento de sistemas, a continuación se dará un breve detalle o cronología de los controles creados en el Banco Central de Honduras para el manejo de la documentación producto de cambios en sistemas de información:

En el periodo del 2009 – 2010 cada uno de los desarrolladores a cargo de los aplicativos o sistemas, almacenan en sus propias computadoras la documentación de los sistemas, se tenían algunas carpetas compartidas en un servidor, pero la documentación no se encontraba de forma organizada, sin diagramas de arquitectura y base de datos estandarizados, la calidad de la documentación depende completamente de la disposición del programador para documentar.

En el 2011 se adoptó la creación de carpeta en un servidor donde se incluía la documentación clave de los sistemas, así como el código fuente para aquellos sistemas con lenguaje de programación diferente a visual Basic .net, el código de los sistemas en lenguaje Visual Basic se almacena en el server teamfoundation (Tecnología Microsoft).

En el año 2012 se creó una matriz en Excel para llevar el control de los cambios de los sistemas, la jefatura u oficial de proyecto no autorizaban el paso a producción de un cambio en un sistemas sin antes validar el contenido de las carpetas, se requería la actualización de los manuales técnico y de usuarios así como el los sustentos del cambios (memorándum, correos).

En el 2013 se crearon formatos para la documentación y prueba de los cambios en sistemas, guardándose en carpetas en un servidor, con la diferencia que ya se tenía un sistema para control de versiones de código fuente para los sistemas en lenguaje diferente a visual Basic.



En el 2014 se comenzó con el reto de implementar mejores prácticas indicadas por ITIL y se estandariza la forma de solicitar cambios con formatos prediseñados, se solicita a los desarrolladores de los equipos creadores de sistemas, la documentación siguiendo formato estándar definido, también se socializa a nivel de usuarios de todas las dependencias en el banco la nueva forma de solicitar cambios y se establecen reglas, sin embargo a la fecha se tiene el procedimiento de cambios a sistemas desactualizado y no se tiene automatizada la gestión de incidentes ni la gestión de conocimiento.

UDI-DEGT-UNAH

## 1.2 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

A partir de la documentación inicial realizada durante el desarrollo de un sistema, al pasar a la fase de mantenimiento, la documentación deja de ser progresiva, centralizada y de calidad por la falta de actualización de los documentos, producida a partir de cada uno de los cambios que el sistema tiene con el tiempo.

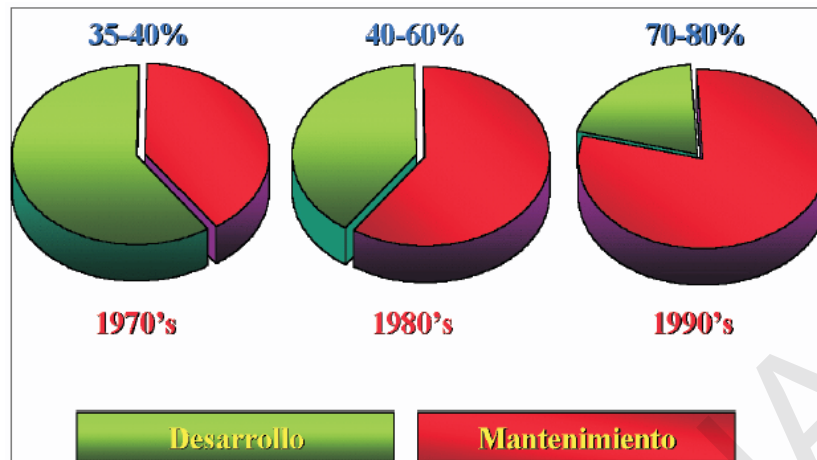
Al recibir un nuevo requerimiento que implica modificación al sistema; su realización resulta complicada, ya que el código tiene lógicas y prácticas de cada uno de los programadores que durante la vida del sistema han participado en solicitudes de cambio, en otro escenario se presenta cuando el autor inicial del sistema explica los conceptos y lógica del diseño inicial al programador encargado del nuevo requerimiento, pero los detalles explicados no concuerdan con el estado actual del sistema. Esta misma situación se presenta cuando son sistemas heredados de empleados que no compartieron la documentación de los cambios que el sistema sufrió durante estuvieron bajo su responsabilidad.

Con las anteriores situaciones, el programador se enfrentará a un código fuente difícil de modificar ya que no se entiende y no se encuentra documentado, muchas veces como solución se crean pequeños sistemas que complementen al sistema principal realizando por ignorancia duplicación de código, otro error cometido es la eliminación de código en los sistemas afectando con ello su funcionamiento (Efecto dominó).

La inversión de tiempo en el levantamiento completo de los requerimientos para la atención al cambio solicitado, implica aumento en el costo, tiempo y esfuerzo del recurso humano. Estas son algunas de las razones que hacen de la correcta y sincronizada gestión de conocimientos, juegue un papel tan importante para evitar baja calidad y productividad en la etapa de mantenimiento de sistemas.

En su documento Pablo Sánchez Barriero (2014), incluye gráfica donde se ilustra cómo el mantenimiento de sistemas aumenta su coste:

Fig. 1 Costo histórico mantenimiento del Software



Fuente: (Barriero, 2014)

En la actualidad se tiene todo tipo de herramientas CASE (son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software) para documentar las diferentes fases del desarrollo de sistemas, algunas orientadas lenguajes específicos y otras generales, pero pocas orientadas directamente como herramientas integradoras del conocimiento que se crea en fase de mantenimiento.

## 1.3 LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.3.1 EL OBJETIVO GENERAL

Aplicar una solución informática o herramienta de software gestor de conocimiento para la documentación del proceso de cambios en sistemas de información, que permita mejorar la productividad en áreas de mantenimiento de sistemas.

### 1.3.2 LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Definir las características de la herramienta de gestión de conocimiento de cambios a partir de métricas o estándares para el proceso de mantenimiento de sistemas de información.
- b. Medir la productividad de los cambios en sistemas al aplicar una herramienta de gestión de conocimiento.
- c. Validar que la información brindada por la herramienta de gestión de conocimientos es de beneficio en el conocimiento obtenido por los desarrolladores sobre los sistemas.

## 1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

### 1.4.1 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN ESPECÍFICAS

- a. ¿Cuáles son las características que las mejores prácticas, estándares y métricas proporcionen para un sistema gestor de conocimientos?
- b. ¿La productividad en la realización de cambios a sistemas de información presenta incremento al aplicar una herramienta de gestión de conocimientos?
- c. ¿La información brindada por el sistema se considera de utilidad para que los desarrollares obtengan el conocimiento deseado sobre las funcionalidades y cambios de un sistema?

## 1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La conveniencia del tema de investigación es resolver el problema de documentación de los cambios en sistemas de información, en la mayoría de las empresas e instituciones se efectúan los requerimientos de cambio pero no se documenta de forma adecuada los resultados de las modificaciones, al tener el gestor de conocimiento se establecerán las bases para lograr una documentación integrada, los beneficios principales del sistema gestor de conocimiento es almacenar la documentación, el conocimiento producto de cambios y reducir el tiempo y costo de desarrollo de las modificaciones.

La documentación completa ayuda considerablemente a reducir los costos de mantenimiento, aumentando la productividad y calidad. Este hecho es importante sobre todo tomando en cuenta que el costo y tiempo de mantenimiento es superior al costo y tiempo de desarrollo, en algunos estudios indican que el porcentaje de costos del mantenimiento es de 40 al 80 % del total del sistema.

En cuanto a su relevancia social se proporcionará a los gerentes de TI (Tecnología de la Información) un análisis que les permita implementar el sistema de gestión de conocimientos en sus áreas de mantenimiento como parte fundamental en la gestión de cambios (controlando la calidad y estandarización de la documentación), y a los desarrolladores conocer sobre el sistema de documentación de cambios que les facilite la búsqueda de documentación y atención de requerimientos. Con respecto a las implicaciones prácticas ayudará a mejorar los tiempos de solución de requerimientos de usuarios a recuperar la confianza en los cambios realizados, tener todas las versiones de documentación a la mano y evidenciar “por qué” de cada cambio, a mejorar la transferencia de conocimientos a los nuevos desarrolladores encargados de dar mantenimiento a los sistemas y proporcionar una documentación verídica y confiable al responsable de ella (evidencia para auditorías).

El valor teórico es poder ser tomado como base para estudios relacionados con los principales problemas y soluciones relacionados con el desarrollo de sistemas, especialmente con la fase de mantenimiento. La utilidad metodológica de esta investigación se comprobará siguiendo el método científico, al aplicar un sistema de gestión de conocimiento como herramienta, para

el apoyo y la gestión de cambios sobre sistemas de información, comprobando mediante el método científico si la herramienta produce aumento de la productividad en áreas de mantenimiento.

## **1.6 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

La deficiencia en la documentación y en el compartir el conocimiento de forma efectiva durante la realización de cambios en sistemas es solo uno de los procesos en los departamentos de tecnología, donde este tipo de sistemas gestores de conocimiento pueden ser aplicados, este trabajo se basará en ayudar a mejorar la productividad en ese proceso ya que forma parte de la etapa del ciclo de vida sistemas con mayor duración, el experimento se aplica para validar el beneficio de la herramienta en la productividad y se realizó como tal con integrantes programadores de una área de mantenimiento, se aclara que fue aplicado a una sola área por el tiempo y recursos que conllevaría aplicarla en varias áreas de mantenimiento sistemas y de diferentes empresas o instituciones.

## 1.7 POSIBLES DEFICIENCIAS EN EL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN

- La búsqueda y aplicación del sistema gestor de documentación puede llevar más tiempo que lo que se tiene para la investigación por lo que de ser necesario se solicitara apoyo de otros programadores implicando un aumento al presupuesto de la investigación, sin embargo esto solo aplica si no se encuentra un sistema en el mercado que cumpla con las características necesarias, el sistema puede ser software libre (a pesar del riesgo es una posibilidad) o propietario, en ambas opciones el sistema debe permitir ser adaptado.
- El tema es bastante extenso por lo que tiene varios enfoques y al profundizar se debe tener cuidado de no perder el propósito de la investigación.
- Las personas que laboran en el área de informática no cuentan con un colegio donde se tengan las estadísticas, de las áreas, profesionales por áreas, por lo que para los objetivos de la tesis no se tendrá una población exacta de desarrolladores.



## 1.8 VIABILIDAD

### **Recursos Financieros:**

Para el trabajo de investigación el costo será simbólico. Pero para la aplicación del sistema gestor de conocimiento se necesitara un laboratorio de al menos una (1) máquina portátil para el experimento.

### **Recursos Literarios:**

Se han encontrado tesis y estudios relacionados con el tema; En algunos casos como base para la obtención de requerimientos, también los estándares como COBIT 5, ITIL V3 y la métrica V.3 para obtener las características del sistema de gestión del conocimiento. Y se realizaron búsquedas en la web de los elementos base de la fase de mantenimiento de sistemas, documentación de sistemas, herramientas case para cada una de las fases del desarrollo de sistemas.

### **Recursos Humanos:**

Para la realización de dicha investigación se contó con el apoyo de un asesor técnico con experiencia en la gestión en áreas de desarrollo o mantenimiento de sistemas.

### **Recursos logísticos:**

Se necesitó probar el sistema gestor de conocimiento en un área de mantenimiento sistemas con desarrolladores dispuesto a probar la herramienta, obteniendo las variables tiempo/recursos y así corroborar si la productividad en la realización de los cambios se beneficia por lo que será necesario un laboratorio o experimento.

## CAPÍTULO II. EL MARCO TEÓRICO

### CICLO DE VIDA DE SISTEMA

Es ciclo de vida de un sistema son las diferentes actividades que se realizar por parte de los analistas y programados en el desarrollo las cuales en el libro de Kendall y Kendall se dividen así:

#### **Identificación del problema**

En esta primera fase del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, el analista se ocupa de identificar problemas, oportunidades y objetivos. Esta etapa es crítica para el éxito del resto del proyecto, pues a nadie le agrada desperdiciar tiempo trabajando en un problema que no era el que se debía resolver. Las actividades de esta fase consisten en entrevistar a los encargados de coordinar a los usuarios, sintetizar el conocimiento obtenido, estimar el alcance del proyecto y documentar los resultados. El resultado de esta fase es un informe de viabilidad que incluye una definición del problema y un resumen de los objetivos. (KENDALL & KENDALL, 2005)

Esta fase es considerada hoy en día como el caso de negocio donde se define el alcance de un proyecto ya sea de desarrollo hecho a la medida o de implementación de una herramienta.

#### **Determinación de los requerimientos de información**

En esta fase el analista se enfrenta a la determinación de los requerimientos de información de los usuarios. Entre las herramientas que se utilizan para determinar los requerimientos de información de un negocio se encuentran métodos interactivos como las entrevistas, los muestreos, la investigación de datos impresos y la aplicación de cuestionarios; métodos que no interfieren con el usuario como la observación del comportamiento de los encargados de tomar las decisiones y sus entornos de oficina, al igual que métodos de amplio alcance como la elaboración de prototipos. (KENDALL & KENDALL, 2005)

La determinación o levantamiento es una de las tareas más importantes del ciclo de vida de sistemas, tal cual lo mencionan Kendall y Kendall, se establecen las reglas del juego se indica cómo se realizan los procesos o actividades en la actualidad y como se realizaran en el futuro.

### **Análisis de las necesidades del sistema**

Se realiza el análisis de las necesidades del sistema. Herramientas y técnicas especiales auxilian al analista en la determinación de los requerimientos. Una de estas herramientas es el uso de diagramas de flujo de datos para graficar las entradas, los procesos y las salidas de las funciones del negocio en una forma gráfica estructurada. (KENDALL & KENDALL, 2005)

En el análisis se establecen las vías por las cuales se debe construir el sistemas es decir se deja en claro todo lo relacionado a entradas y salidas, es el momento donde se pueden mejorar los procesos e incluir o disminuir tareas en los mismos.

### **Diseño del sistema**

En la fase de diseño del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, el analista utiliza la información recopilada en las primeras fases para realizar el diseño lógico del sistema de información. El analista diseña procedimientos precisos para la captura de datos que aseguran que los datos que ingresen al sistema de información sean correctos. Además, el analista facilita la entrada eficiente de datos al sistema de información mediante técnicas adecuadas de diseño de formularios y pantallas. La fase de diseño también incluye el diseño de archivos o bases de datos que almacenarán gran parte de los datos indispensables para los encargados de tomar las decisiones en la organización. (KENDALL & KENDALL, 2005)

Es aquí donde los programadores establecen el “cómo” darán cumplimiento a los requerimientos establecidos por los usuarios, es la fase donde se aplican las mejores prácticas para el diseño de esquemas de base de datos e interconexiones entre sistemas, reutilización de código fuente, etc.

### **Desarrollo y documentación del sistema**

En la quinta fase del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, el analista trabaja de manera conjunta con los programadores para desarrollar cualquier software original necesario. Entre las técnicas estructuradas para diseñar y documentar software se encuentran los diagramas de estructura, los diagramas de Nassi-Shneiderman y el pseudocódigo. (KENDALL & KENDALL, 2005)

La etapa de ejecución de los diseño y documentación de todo lo realizado para lograr que el sistema cubra con los requerimientos, se documentan desde los requerimientos funcionales a los no funcionales, se establecen plantillas de documentación y se almacenan ya sea en bibliotecas o carpetas compartidas.

### **Prueba y mantenimiento de sistema**

Antes de poner el sistema en funcionamiento es necesario probarlo. Es mucho menos costoso encontrar los problemas antes que el sistema se entregue a los usuarios El mantenimiento del sistema de información y su documentación empieza en esta fase y se llevan a cabo de manera rutinaria durante toda su vida útil. Gran parte del trabajo habitual del programador consiste en el mantenimiento, y las empresas invierten enormes sumas de dinero en esta actividad. Parte del mantenimiento, como las actualizaciones de programas, se pueden realizar de manera automática a través de un sitio Web. (KENDALL & KENDALL, 2005)

Al implementar sistemas se establecen una serie de pruebas unitarias o integrales están encargadas de descubrir la mayoría de las inconsistencias que el aplicativo posea, pero como es conocido, siempre se encontraran escenarios no esperados que pongan a prueba al sistemas y es cuando comienza el mantenimiento al mismo.

### **Implementación y evaluación del sistema**

Ésta es la última fase del desarrollo de sistemas, y aquí el analista participa en la implementación del sistema de información. En esta fase se capacita a los usuarios en el manejo del sistema. Se menciona la evaluación como la fase final del ciclo de vida del desarrollo de sistemas principalmente en aras del debate. En realidad, la evaluación se lleva a cabo durante cada una de las fases. Un criterio clave que se debe cumplir es si los usuarios a quienes va dirigido el sistema lo están utilizando realmente. (KENDALL & KENDALL, 2005)

Se puede decir que en esta fase es donde se documentan las lesiones aprendidas, donde se da mayor atención al usuario al cual va dirigido el sistemas y donde se realizan las ultimas documentaciones acerca de las funcionalidades, se realiza entrega de sistemas más

documentación, seguido de una jornada estratégica de capacitaciones, en la mayoría de empresas se establece una cantidad considerable de meses de soporte luego de la salida a producción.

Dentro de las diferentes metodologías de desarrollo, desempeñan una función fundamental la creación de modelos. Estos modelos permiten la comprensión del funcionamiento del sistema, descubrir problemas y solucionar errores, durante el proceso de desarrollo, con el ahorro de recursos que ello con lleva. La utilización de los modelos facilita, de la misma forma, la automatización de las funciones del sistema considerado. Los prototipos son creados utilizando como base los modelos lógicos establecidos, y si resultan válidos, se incorporan al sistema final. Un sistema de información, y todo el complejo proceso de su creación y desarrollo, debe obedecer a unas justificadas razones de la organización (Saz, 1997).

Se han propuesto un resumen de las cinco principales razones que motivan el desarrollo de nuevos sistemas:

- a. **Capacidad:** mayor velocidad de procesamiento e incremento en el volumen de datos, así como una recuperación de la información más rápida.
- b. **Control:** mejora y exactitud en la consistencia de la información manejada por la organización.
- c. **Comunicación:** mejora de la comunicación entre las diferentes unidades de la organización, así como una mayor integración.
- d. **Costes:** monitoreo y reducción de costes.
- e. **Ventaja competitiva:** una amplia consideración en la que se incluye atraer clientes, superar a la competencia, lograr mejores acuerdos con los proveedores y desarrollar nuevos productos. (Saz, 1997)

### IMPACTO DEL MANTENIMIENTO

Después de instalar un sistema, se le debe dar mantenimiento, es decir, los programas tienen que ser modificados y actualizados cuando lo requieran. Según estimaciones, los departamentos invierten en mantenimiento de 48 a 60 por ciento del tiempo total del desarrollo de sistemas. Queda muy poco tiempo para el desarrollo de nuevos sistemas. Conforme se incrementa el

número de programas escritos, también lo hace la cantidad de mantenimiento que requieren. (KENDALL & KENDALL, 2005)

El porcentaje de tiempo que se invierte en el mantenimiento tiene una variable adicional que no se incluye en el desarrollo, ese factor es la presión de la realización de los cambios en el tiempo que el usuarios lo necesita.

El mantenimiento se realiza por dos razones. La primera es la corrección de errores del software. No importa cuán exhaustivamente se pruebe el sistema, los errores se cuelan. Los errores en el software comercial para PC se documentan como "anomalías conocidas", y se corrigen en el lanzamiento de nuevas versiones del software o en revisiones intermedias. En el software hecho a la medida, los errores se deben corregir en el momento que se detectan. (KENDALL & KENDALL, 2005)

La otra razón para el mantenimiento del sistema es la mejora de las capacidades del software en respuesta a las cambiantes necesidades de una organización, que por lo general tienen que ver con alguna de las siguientes tres situaciones:

- a.** Con frecuencia, después de familiarizarse con el sistema y sus capacidades,
- b.** Los usuarios requieren características adicionales.
- c.** El negocio cambia con el tiempo (leyes, normativas, adaptación a nuevos sistemas).
- d.** El hardware y el software cambian a un ritmo acelerado.

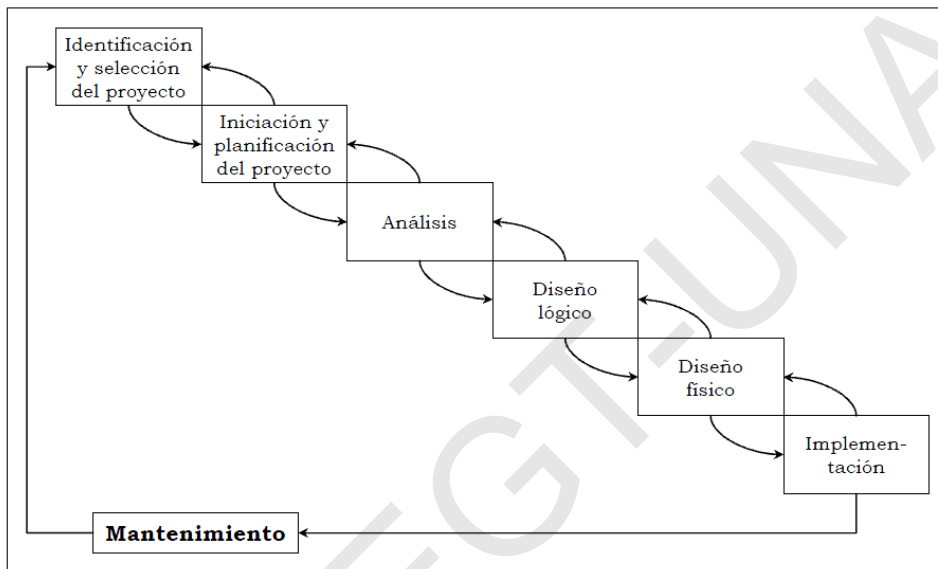
Es probable que con el paso del tiempo el costo total del mantenimiento rebase el costo de desarrollar el sistema. Pasado un cierto tiempo es más factible realizar un nuevo estudio de sistemas, debido a que, el costo del mantenimiento continuo es mayor que el de la creación de un sistema de información completamente nuevo. En síntesis, el mantenimiento es un proceso continuo durante el ciclo de vida de un sistema de información. (KENDALL & KENDALL, 2005)

El proceso mencionado en el párrafo anterior tiene mayores costos cuando los sistemas son implementados y sus anomalías o reparaciones requieren del soporte externo a la institución, en esos casos el mantenimiento a los sistemas se vuelve de mayor costo y en poco tiempo, se

sobrepasa el costo total invertido durante el desarrollo. Para los sistemas hechos en casa el costo por mantenimiento toma más tiempo en sobrepasar el costo total invertido durante el desarrollo.

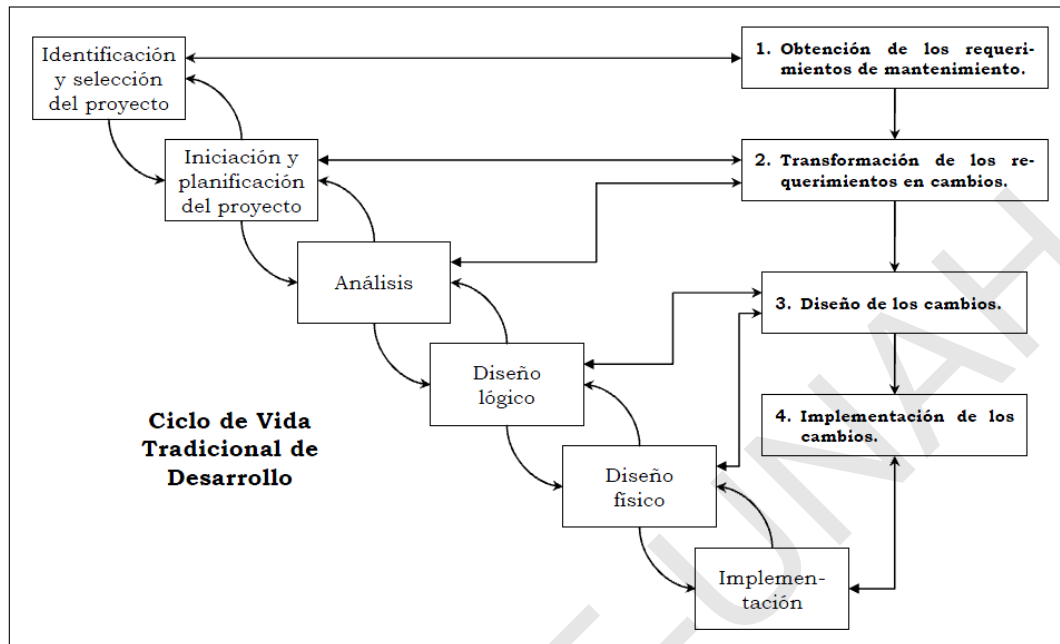
A continuación se muestra el proceso que algunos autores realizan en la fase de mantenimiento de sistemas:

Fig. 2 Fase de Mantenimiento



Fuente: (Hoffer, 1998, Mendoza)

Fig. 3. Las fases del mantenimiento en relación al ciclo de vida de un sistema



Fuente: (hoffer, 1998, mendoza)

La fase de mantenimiento del software es una actividad en la que el conocimiento juega un importante rol; el nivel de conocimiento de quienes la realizan es complejo, voluminoso e intensivo en áreas como: el dominio del programa, de la organización, el pasado y presente de las prácticas de Ingeniería de Software, los lenguajes de programación, las metodologías de programación, las relaciones entre los módulos, las herramientas necesarias, entre otras. (Montoya, 2010)

El mantenimiento de software se define como “cualquier modificación de un producto de software, después de su entrega, para corregir errores, mejorar el rendimiento u otros atributos, o a la acción de adaptar el producto a un entorno que cambia” ; “los cambios en la gestión de productos de software para mantenerlos actualizados y en pleno funcionamiento”. Este tema, de mucha pertinencia e importancia en la Ingeniería de Software, recibe relativamente poca atención en la literatura técnica (Montoya, 2010)



Lo indicado por Montoya en los párrafos anteriores, el mantenimiento a sistemas comienza con un cambio, debido a la necesidad del negocio o usuario solicitante, él enfatiza que el conocimiento que se tenga del sistema en cuestión, es la pieza clave para el éxito del cambio a realizar sobre el mismo.

La ontología basada en el conocimiento tiene como principio, que el desarrollo y el mantenimiento de software deben ser tareas de conocimiento intensivo, en las que se necesita conocer el dominio de la aplicación, el problema que soluciona el sistema, los requisitos del problema, la arquitectura del sistema, la forma como encajan las diferentes partes y la interacción del sistema con el medio ambiente. Que utiliza para determinar el conocimiento que necesitan los encargados de realizar mantenimiento del software. El concepto de desarrollo y mantenimiento de software como la comprensión de las necesidades de los usuarios y su mundo, y como un proceso en el que se convierte el código en una serie de decisiones de diseño. (Montoya, 2010)

Para terminar Montoya concluye que tanto en el desarrollo y mantenimiento de sistemas el conocimiento sobre su funcionamiento en general, historia e integración, determinaran la facilidad en la cual se entienda el nuevo cambio a realizar.

Algunos autores sistematizan la problemática en el mantenimiento de sistemas, por medio de una matriz como lo hace Christofer Elias Gorne Zoppi (2008) a continuación:

Fig. 4 Sistematización de la problemática - mantenimiento de sistemas – documentación

Bajo cumplimiento de Actividades de mantenimiento a tiempo.	Falta de planificación de actividades de mantenimiento preventivo.	Uso de calendarios de Actividades. Monitorización continua de los equipos.
	Desconocimiento de las actividades incluidas en el mantenimiento preventivo del equipo.	Inducción al sistema de mantenimiento de la empresa.
		Elaboración de Planes de mantenimiento de fácil entendimiento.
		Facilitación al acceso de manuales de mantenimiento.
	Poca monitorización de los equipos.	Elaboración de un sistema de monitorización de equipos.
	Falta de repuestos ó materiales por problemas de inventario de almacén.	Mejora del sistema de inventario del almacén.
Inducción sobre software de inventario de almacén.		
Aumentar la seguridad y limitar el acceso al almacén.		
Información Histórica de equipos desordenada, extraviada o nunca reportada.	Acceso a los archivos históricos poco limitado.	Asignar autorización de acceso a la información únicamente al personal debido.
	Poca responsabilidad en el ordenamiento y levantamiento de información.	Asignar responsabilidades sobre el llenado e integridad de la información almacenada.
	Baja seguridad y control en el sitio de almacenamiento de la información.	Ubicar los archivos e información en sitios seguros o hacer respaldo de los mismos.
Vencimiento de documentación y certificados de equipos	Bajo ordenamiento de la información.	Ordenar la información de acuerdo al vencimiento para una fácil detección.
	Inexistencia de un sistema de monitorización de documentos.	Elaboración de un sistema de monitorización automático para el control de documentos.

Fuente: (Zoppi, 2008)

En la tabla Christofer Elías Gorne Zoppi (2008) da características acerca de mantenimiento de sistemas y de mantenimiento de equipo pero el origen de la problemática identificada por él , es en el manejo de la información.

## DOCUMENTACIÓN

La documentación es el texto escrito que lo acompaña al software o sistema generado en un proyecto. Según Sergio Talens Oliag (2006).

La documentación es en función al tipo de público al cual va dirigido:

- a. **Documentación de arquitectura y diseño:** son los documentos que proporcionan una visión general de cómo se va a desarrollar el proyecto y por qué se realizara de ese modo, la idea básica es de disponer de una descripción de alto nivel del sistema donde se

enumeran los componentes que se van a emplear, la justificación de su elección, la funcionalidad esperada y las relaciones entre ellas.

- b. **Documentación de usuario final:** es la documentación que se entrega al usuario final, tanto usuarios avanzados (administradores de sistemas y personal de soporte) como no especializados. Este tipo de documentación no suele tener relación con el código fuente, solo describe cómo usar los programas producidos en el proyecto, por lo que pueden ser redactado por personas que no estén involucradas en el desarrollo del mismo.
- c. **Documentación del código algoritmos e interfases,** es más detallada y debe ser escrita mientras se implementa. (Oliag, 2006)

En la mayoría de metodologías de desarrollo se indica que existe documentación técnica y manuales de usuarios, en el estudio de Oliag, agregan la documentación utilizadas por los arquitectos de datos o de software, esto aporta un conocimiento de integración de cada sistema con los otros sistemas que la empresa o institución posean.

Se documenta para comunicar estructura y comportamiento del sistema o de sus partes, para visualizar y controlar la arquitectura del sistema, para comprender mejor el mismo y para controlar el riesgo, entre otras cosas. Obviamente, cuanto más complejo es el sistema, más importante es la documentación. En este sentido, todas las fases de un desarrollo deben documentarse: requerimientos, análisis, diseño, programación, pruebas, etc... Una herramienta muy útil en este sentido es una notación estándar de modelado, de modo que mediante ciertos diagramas se puedan comunicar ideas entre grupos de trabajo. (Fontela, 2003)

Hay decenas de notaciones, tanto estructuradas como orientadas a objetos. Un caso particular es el de UML. Los diagramas son muy útiles, pero siempre y cuando se mantengan actualizados, por lo que más vale calidad que cantidad. La documentación para desarrolladores a menudo es llamada modelo, pues es una simplificación de la realidad para comprender mejor el sistema como un todo. Otro aspecto a tener en cuenta cuando se documenta o modela, es el del nivel de detalle. Así como cuando construimos planos de un edificio podemos hacer planos generales, de

arquitectura, de instalaciones y demás, también al documentar el software debemos cuidar el nivel de detalle y hacer diagramas diferentes en función del usuario de la documentación, concentrándonos en un aspecto a la vez. La documentación para usuarios es todo aquello que necesita el usuario para la instalación, aprendizaje y uso del producto. Puede consistir en guías de instalación, guías del usuario, manuales de referencia y guías de mensajes. (Fontela, 2003)

La documentación para administradores o soporte técnico, a veces llamada manual de operaciones, contiene toda la información sobre el sistema terminado que no hace al uso por un usuario final. Es necesario que tenga una descripción de los errores posibles del sistema, así como los procedimientos de recuperación. Como esto no es algo estático, pues la aparición de nuevos errores, problemas de compatibilidad y demás nunca se puede descartar, en general el manual de operaciones es un documento que va engrosándose con el tiempo. (Fontela, 2003)

En los anteriores párrafos Fontela realiza explicación del contenido de cada uno de los tipos de documentación, también indica que existe documentación para las personas que realizan monitoreo a los sistemas como ser los operadores de centros de cómputo, es decir también se le da la relevancia a la solución de problemas comunes, que producen conocimiento necesario para dar mantenimiento a los sistemas.

### IMPORTANCIA DE LA DOCUMENTACIÓN DE SISTEMAS

La importancia de la documentación bien podría ser comparada con la importancia de la existencia de una Póliza de Seguro; mientras todo va bien no existe la precaución de confirmar si nuestra Póliza de Seguros está o no vigente. La documentación adecuada y completa, de una aplicación que se desea implantar, mantener y actualizar en forma satisfactoria, es esencial en cualquier Sistema de Información, sin embargo, frecuentemente es la parte a la cual se dedica el menor tiempo y se le presta menos atención. Siempre se debe documentar un sistema como si estuviera a punto de irse a Siberia el siguiente mes, para nunca volver. Si la documentación del sistema es incompleta el diseñador continuamente estará involucrado y no podrá moverse a otra asignación (Orellana, 2014).

Además de lo indicado por Orellana es importante indicar que se debe crear una costumbre por parte de los desarrolladores a cargo de dar mantenimiento a los sistemas, del seguimiento a documentación, la comparación realizada con una póliza de seguro se considera idónea porque en muchas ocasiones cualquier cambio a realizar en un sistema debe tener una base o justificación ante el usuario durante la realización de pruebas del funcionamiento.

En el trabajo realizado por Sergio Talens Oliag (2006) en el Instituto Tecnológico de Informática (ITI) describen una lista de razones:

- a.** Es un requisito en un proyecto comercial, donde el cliente solicita que le documenten distintos componentes o fases del proyecto.
- b.** Para permitir la comunicación con equipos externos cuando se trabaja con personas geográficamente dispersas debe existir un medio para comunicarlas y la documentación compartida en muchas ocasiones parte de la solución.
- c.** Se emplea para medir un modelo contractual que especifican cómo interactúan dos subsistemas diferentes; este tipo de modelos suele ser necesario cuando hay varios grupos trabajando en distintos componentes de un mismo sistema.
- d.** Para pensar algo a profundidad, mucha gente escribe la documentación para aclarar cosas discutidas en un grupo o aumentar su comprensión de un problema.
- e.** Ayuda a definir los problemas que se intentan resolver y a llegar a acuerdos con las personas que desean que los resolvamos.
- f.** Los requisitos deben escribirse en algún sitio, dado que ese es el único modo de validarlos y tener una referencia cuando se desarrolla.
- g.** las personas que trabajan en el mantenimiento de un producto necesitan una buena comprensión de como se ha diseñado e implementado un sistema y la documentación producida en las fases anteriores debería ser la fuente de información principal para obtenerla. Además dependiendo del tipo de proyecto, los responsables del mantenimiento también necesitan documentar los cambios que realizan y las tareas que hacen o necesitan hacer de modo regular. El objetivo es que la documentación simplifique la incorporación de nuevo personal. (Oliag, 2006)

En resumen Oliag indica que la importancia de la documentación; como parte de requerimientos de proyectos de desarrollo, para mejor comunicación entre equipos, entendimiento de requerimientos, para comprobaciones y justificaciones de tiempo y esfuerzo.

### BUENAS PRÁCTICAS RELACIONADAS CON LA DOCUMENTACIÓN

La norma ISO 30301 determina que las organizaciones deben implementar los procesos gestión documentar que le permitan cumplir con los objetivos. Estos procesos documentales se implementan en aplicaciones de gestión documental, que un porcentaje cercano al 100% serán programas informáticos, que sean capaces de implementar controles bien para la documentación en papel, bien para los documentos electrónicos. (Ruesta, 2011)

Par poder implementar un sistema gestor de conocimientos que mejore la productividad de los cambios que se realizan a sistemas es necesario, saber que estándares, buenas prácticas o métricas, establecen el límite o los requisitos que deben cumplirse para poder realizar una correcta documentación de esta forma obtendremos los criterios para seleccionar la herramienta o saber los requerimientos debe cubrir.

Como marco de trabajo COBIT (Objetivos de Control para Información y Tecnologías Relacionadas) el cual de manera general es “COBIT provee de un marco de trabajo integral que ayuda a las empresas a alcanzar sus objetivos para el gobierno y la gestión de las TI corporativas. Dicho de una manera sencilla, ayuda a las empresas a crear el valor óptimo desde IT manteniendo el equilibrio entre la generación de beneficios y la optimización de los niveles de riesgo y el uso de recursos.” (ISACA, 2012)

Como buenas prácticas para brindar servicios de tecnología se tomara ITIL (Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información) un breve detalle “se ha convertido en el estándar mundial de facto en la Gestión de Servicios Informáticos. Iniciado como una guía para el gobierno de UK, la estructura base ha demostrado ser útil para las organizaciones en todos los sectores a través de su adopción por innumerables compañías como base para consulta, educación y soporte de herramientas de software.” (itil.osiatis, 2010)

Como métrica de desarrollo de software se seleccionó Métrica V.3 la cual se define como “La metodología MÉTRICA Versión 3 ofrece a las Organizaciones un instrumento útil para la sistematización de las actividades que dan soporte al ciclo de vida del software.” (Públicas, 2001)

El marco de referencias COBIT es considerado uno de los más implementados en la región y está siendo implementado como guía para la gobernabilidad TI indicando los controles internos que toda área de tecnología debe realizar para una correcta gestión, también se agregaron conceptos de ITIL ya que es la guía de buenas prácticas que toda área de servicio debe tener y en el caso de las áreas de mantenimiento mucho más, se tomara la métrica V.3 ya que a pesar de estar enfocada en el desarrollo de sistemas el desglose de actividades e información a obtener para el mantenimiento de sistemas es muy bien estructurado, en los siguientes apartados se escudriña que nos indican sobre la documentación:

### COBIT

Se realizara un pequeño resumen de cómo está compuesto el marco de trabajo COBIT el cual fue definido en la sección anterior.

**COBIT 5** une los **cinco principios** que permiten a la Organización construir un marco efectivo de **Gobierno y Administración** basado en una serie holística de **siete habilitadores**, que optimizan la inversión en **tecnología e información** así como su uso en beneficio de las partes interesadas. (ISACA, 2012)

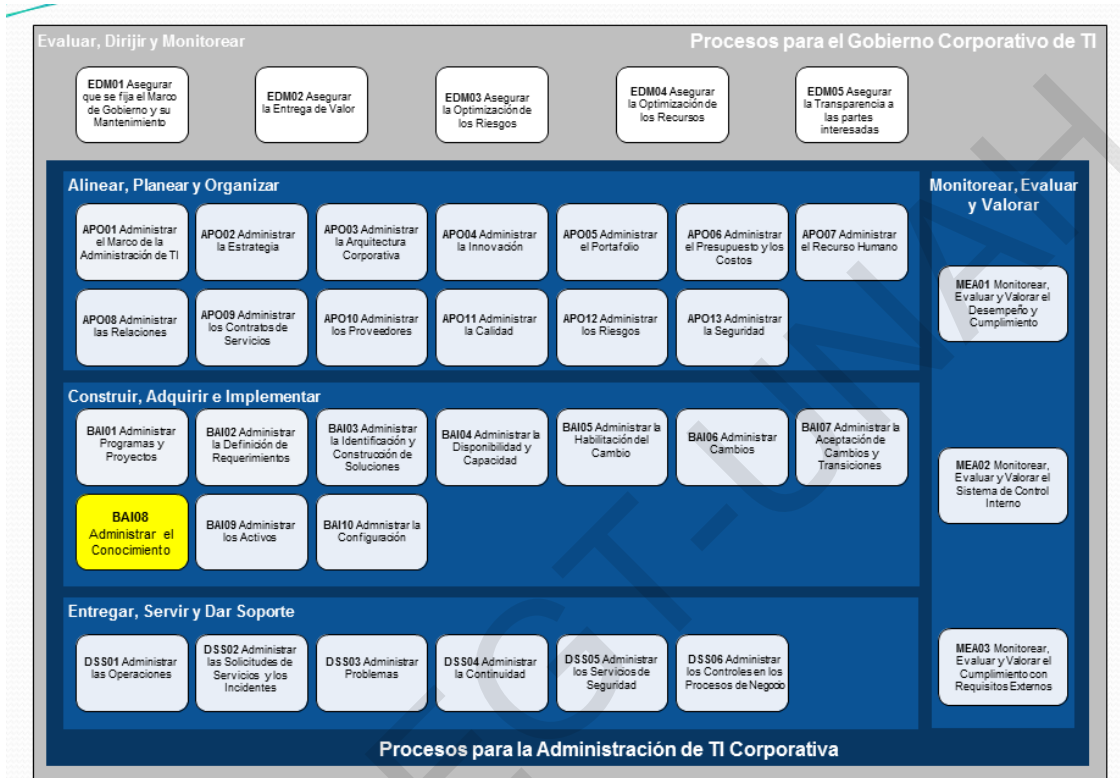
#### **Los 5 Principios de COBIT 5:**

1. Satisfacer las necesidades de las Partes Interesadas.
2. Cubrir la Compañía de Forma Integral.
3. Aplicar un solo Marco Integrado.
4. Habilitar un Enfoque Holístico.
5. Separar el Gobierno de la Administración.

Los siete Procesos Habilitadores complementa COBIT en su versión 5 y contiene una guía detallada de referencias a los procesos definidos en el Modelo de Referencia de Procesos de

COBIT, en la siguiente figura se mira en color amarillo el proceso que involucra la gestión del conocimiento – documentación y del cual se detallara más por su aporte al tema de investigación.

Fig. 5. Proceso COBIT - Administración Conocimiento



Fuente: (ISACA, 2012)

Como marco de referencia para gobierno TI en el contenido de su guía de procesos posee un apartado llamado construir, adquirir e implementar (BAI), donde hace referencia a la gestión del conocimiento indicando las áreas, dominios y metas que esperan se cumplan:

**Gestionar o administrar el conocimiento**

**Área:** Gestión

**Dominio:** Construir, Adquirir e Implementar

**Descripción del Proceso:** Mantener la disponibilidad de conocimiento relevante, actual, validado y fiable para dar soporte a todas las actividades de los procesos y facilitar la toma de decisiones. Planificar la identificación, recopilación, organización, mantenimiento, uso y retirada de conocimiento.



**Declaración del Propósito del Proceso:** Proporcionar el conocimiento necesario para dar soporte a todo el personal en sus actividades laborales, para la toma de decisiones bien fundadas y para aumentar la productividad. (ISACA, 2012)

### Objetivos y Métricas del Proceso

Tabla 1 Métricas del proceso COBIT - Administración del Conocimiento

Meta del Proceso	Métricas Relacionadas
1. Las fuentes de información son identificadas y clasificadas.	Porcentaje cubierto de categorías de información. Volumen de información clasificado. Porcentaje de información categorizada que ha sido validada.
2. El conocimiento es utilizado y compartido.	Porcentaje de conocimiento disponible utilizado realmente. Número de usuarios formados en el uso y compartición de conocimiento.
3. La compartición de conocimiento está integrada en la cultura de la empresa.	Nivel de satisfacción de los usuarios Porcentaje del repositorio de conocimiento utilizado.
4. El conocimiento es actualizado y mejorado para dar soporte a los requisitos.	Frecuencia de actualización.

Fuente: (ISACA, 2012)

Lo anterior es la descripción general del habilitador pero en este por cada meta crea un proceso donde se realizan actividades claves a evaluar la exploración de cada uno se presenta a continuación:

#### Práctica Clave de Gobierno:

**BAI08.01** Cultivar y facilitar una cultura de intercambio de conocimientos.

**BAI08.02** Identificar y clasificar las fuentes de información.

**BAI08.03** Organizar y contextualizar la información, transformándola en conocimiento.

**BAI08.04** Utilizar y compartir el conocimiento.

**BAI08.05** Evaluar y retirar la información.

En los siguientes cuadros las actividades por cada proceso:

Tabla 2 Detalle de Control BAI08.01

<b>Práctica de Gestión</b>	<p><b>BAI08.01 Cultivar y facilitar una cultura de Intercambio de conocimientos.</b></p> <p>Concebir e implantar un esquema para cultivar y facilitar una cultura de intercambio de conocimientos.</p>
<b>Actividades</b>	
1. Comunicar proactivamente el valor del conocimiento para impulsar la creación, uso, reutilización y compartición de conocimiento.	
2. Impulsar la compartición y transferencia de conocimiento mediante la identificación de factores que influyen en la motivación.	
<b><u>3. Crear un entorno, herramientas y elementos que den soporte a la compartición y transferencia de conocimientos.</u></b>	
4. Integrar prácticas de gestión del conocimiento en otros procesos de TI.	
5. Establecer expectativas de la Dirección y demostrar la actitud adecuada acerca de la utilidad del conocimiento y la necesidad de compartir el conocimiento corporativo.	

Fuente: (ISACA, 2012)

Tabla 3. Detalle de Control BAI08.02

<b>Práctica de Gestión</b>	<p><b>BAI08.02 Identificar y clasificar las fuentes de información.</b></p> <p>Identificar, validar y clasificar las diversas fuentes de información interna y externa necesarias para posibilitar el uso y la operación efectivas de los procesos de negocio y los servicios de TI</p>
<b>Actividades</b>	
1. Identificar usuarios potenciales de conocimiento, incluyendo propietarios de información que pueden necesitar contribuir y aprobar conocimiento. Obtener requisitos de conocimiento	

<b>Práctica de Gestión</b>	
	<b>BAI08.02 Identificar y clasificar las fuentes de información.</b> Identificar, validar y clasificar las diversas fuentes de información interna y externa necesarias para posibilitar el uso y la operación efectivas de los procesos de negocio y los servicios de TI
<b>Actividades</b>	
y fuentes de información de los usuarios identificados.	
2. Considerar tipos de contenido (procedimientos, procesos, estructuras, conceptos, políticas, reglas, hechos, clasificaciones), elementos (documentos, registros, vídeo, voz) e información estructurada y no estructurada (expertos, medios de comunicación social, correo electrónico, buzones de voz, fuentes RSS).	
3. Clasificar las fuentes de información basándose en un esquema de clasificación de contenido (ej. modelo de arquitectura de información). Trazar un mapa de fuentes de información con el esquema de clasificación.	
4. Recoger, poner en orden y validar las fuentes de información basándose en criterios de validación de la información (ej. facilidad de comprensión, relevancia, importancia, integridad, precisión, consistencia, confidencialidad, actualidad y fiabilidad).	

Fuente: (ISACA, 2012)

Tabla 4. Detalle de Control BAI08.03

<b>Práctica de Gestión</b>	<b>BAI08.03 Organizar y contextualizar la información, transformándola en conocimiento.</b> Organizar la información basándose en criterios de clasificación. Identificar y crear relaciones significativas entre elementos de información y facilitar el uso de la información. Identificar propietarios y definir e implementar niveles de acceso a los recursos de información.
<b>Actividades</b>	
1. Identificar atributos compartidos y casar fuentes de información, creando relaciones entre conjuntos de información (etiquetado de información).	
2. Crear vistas para conjuntos de datos relacionados, considerando requisitos organizativos y de las partes interesadas.	

<b>Práctica de Gestión</b>	<b>BAI08.03 Organizar y contextualizar la información, transformándola en conocimiento.</b> Organizar la información basándose en criterios de clasificación. Identificar y crear relaciones significativas entre elementos de información y facilitar el uso de la información. Identificar propietarios y definir e implementar niveles de acceso a los recursos de información.
<b><u>3. Concebir e implantar un esquema para gestionar la información no estructurada que no esté disponible a partir de fuentes formales (ej. Conocimiento experto).</u></b>	
4. Publicar y hacer accesible el conocimiento a las partes interesadas relevantes basándose en roles y mecanismos de acceso.	

Fuente: (ISACA, 2012)

Tabla 5. Detalle de Control BAI08.04

<b>Práctica de Gestión</b>	<b>BAI08.04 Utilizar y compartir el conocimiento.</b> Difundir las fuentes de conocimiento disponibles entre las partes interesadas relevantes y comunicar cómo estos recursos pueden ser utilizados para tratar diferentes necesidades (ej. resolución de problemas, aprendizaje, planificación estratégica y toma de Decisiones).
<b>Actividades</b>	
1. Identificar usuarios potenciales de conocimiento mediante la clasificación de la información.	
2. Transferir el conocimiento a los usuarios de conocimientos basándose en un análisis de necesidades, técnicas de aprendizaje efectivas y herramientas de acceso.	
3. <u>Educar y entrenar a los usuarios en el conocimiento disponible, en el acceso al conocimiento y en el uso de herramientas de acceso al conocimiento.</u>	

Fuente: (ISACA, 2012)

Tabla 6. Detalle de Control BAI08.05

<b>Práctica de Gestión</b>	<b>BAI08.05 Evaluar y retirar la información.</b> Medir el uso y evaluar la actualización y relevancia de la información. Retirar la información obsoleta.
<b>Actividades</b>	
1. Medir el uso y evaluar la utilidad, relevancia y valor de los elementos de conocimiento. Identificar información relacionada que ya no es relevante para cubrir las necesidades de conocimiento de la organización.	
2. Definir las reglas para la retirada de conocimiento y retirar el mismo de forma acorde.	

Fuente: (ISACA, 2012)

Se concluye que mediante el marco de referencia podemos ver más claro que es lo que se espera de una herramienta para gestionar el conocimiento al momento de implementarla y como se puede observar en el cuadro describe las metas que se pueden cubrir al implementar este proyecto en un departamento TI, además establece como parte del principal propósito del proceso de gestión del conocimiento es el aumento de la productividad.

### ITIL – GESTIÓN DE CONOCIMIENTO

ITIL nace como un código de buenas prácticas dirigidas a alcanzar esas metas mediante:

- a. Un enfoque sistemático del servicio TI centrado en los procesos y procedimientos.
- b. El establecimiento de estrategias para la gestión operativa de la infraestructura TI.

Está compuesto por una serie de procesos los cuales se listaran y se detallara solamente el que tiene relación con la gestión del conocimiento:

Procesos ITIL (en su versión más actual ITIL V3)

- a. Procesos ITIL: Estrategia del Servicio (Service Strategy): como centro del ciclo de vida de los servicios.
- b. Procesos ITIL: Diseño del Servicio (Service Design): creación y diseños de servicios e incorporación a los ya existentes.

- c. Procesos ITIL: Transición del Servicio (Service Transition): integración y acoplamiento de los productos definidos en el diseño de servicios.
- d. Procesos ITIL: Operación del Servicio (Service Operation): donde se obtiene la opinión de parte de los usuarios de los servicios obtenidos.
- e. Procesos ITIL: Perfeccionamiento Continuo del Servicio (Continual Service Improvement) : donde se implementan las medidas para mejorar la calidad de los servicios en base a lecciones aprendidas, asegurando eficiencia y efectividad (itilv3.osiatis, 2011)

En la Transición del Servicio se amplían y extienden los servicios nuevos o modificados.

**Objetivo Procesal:** Desarrollar e implementar servicios de TI. Mediante este proceso también se asegura que los cambios en los servicios y procesos de la Gestión de Servicios se lleven a cabo de manera coordinada. (itilv3.osiatis, 2011)

En el proceso de **transición** es hacer que los productos y servicios definidos en la fase de Diseño del Servicio se integren en el entorno de producción y sean accesibles a los clientes y usuarios autorizados. (itilv3.osiatis, 2011)

Las principales funciones y procesos asociados directamente a la Fase de Transición del Servicio son:

- a. **Planificación y soporte a la Transición:** responsable de planificar y coordinar todo el proceso de transición asociado a la creación o modificación de los servicios TI.
- b. **Gestión de Cambios:** responsable de supervisar y aprobar la introducción o modificación de los servicios prestados garantizando que todo el proceso ha sido convenientemente planificado, evaluado, probado, implementado y documentado.
- c. **Gestión de la Configuración y Activos del Servicio:** responsable del registro y gestión de los elementos de configuración y activos del servicio. Este proceso da soporte a prácticamente todos los aspectos de la Gestión del Servicio.
- d. **Gestión de Entregas y Despliegues:** Responsable de desarrollar, probar e implementar las nuevas versiones de los servicios según las directrices marcadas en la fase de Diseño del Servicio.

- e. **Validación y pruebas:** responsable de garantizar que los servicios cumplen los requisitos preestablecidos antes de su paso al entorno de producción.
- f. **Evaluación:** responsable de evaluar la calidad general de los servicios, su rentabilidad, su utilización, la percepción de sus usuarios, etcétera.
- g. **Gestión del Conocimiento: gestiona toda la información relevante a la prestación de los servicios asegurando que esté disponible para los agentes implicados en su concepción, diseño, desarrollo, implementación y operación.** (itilv3.osiatis, 2011)

La visión general del proceso según ITIL de gestión de conocimiento: “El aspecto más beneficioso de trabajar en equipo reside en la oportunidad de compartir el saber, las ideas y la experiencia acumulada de todos los integrantes del mismo. Este fenómeno se reproduce, a mayor escala, cuando son todos los miembros de una organización los que contribuyen a crear un acervo común de conocimientos.” (itilv3.osiatis, 2011)

Como se puede leer en el párrafo anterior se persigue la misma funcionalidad de integrar el conocimiento pero orientado más en el conocimiento obtenido en la fase de mantenimiento de sistemas (ciclo de vida).

“La experiencia y conocimientos del personal, información de contacto y servicios ofrecidos por los proveedores, así como detalles sobre la rutina diaria (comportamiento de los usuarios, rendimiento de la organización, etc.) constituyen información muy útil para ahorrar tiempo y esfuerzo. La cantidad de información que una organización puede generar, incluso una de dimensiones modestas, es suficientemente voluminosa como para que resulte imprescindible una gestión centralizada de la misma. La **Gestión del Conocimiento** se encarga de establecer unos criterios de registro y de acometer labores periódicas de clasificación, evaluación y mejora de los datos disponibles.” (itilv3.osiatis, 2011)

Al final ITIL indica de forma clara de un sistema para dicho propósito menciona que debe de relacionarse con los otros servicios que presta: “La Gestión del Conocimiento es la encargada, por último, de centralizar toda esta información en un repositorio denominado Sistema de Gestión del Conocimiento del Servicio (SKMS).” (itilv3.osiatis, 2011)

### **Sistema de Gestión del Conocimiento del Servicio (SKMS)**

Un **Sistema de Gestión del Conocimiento del Servicio** o SKMS es una herramienta que proporciona funcionalidades de presentación, procesamiento y gestión para interactuar con la Base de Datos de Gestión del Conocimiento del Servicio de la organización IT. (itilv3.osiatis, 2011)

Un SKMS está estructurado de forma estratificada, en varias capas que se articulan en torno a la base de datos donde se almacena la información propiamente dicha:

- a. Capa de presentación.** Es la interfaz que permite buscar, explorar, almacenar, recuperar y actualizar los datos a través de una serie de interfaces específicas para cada proceso interesado: vista de Gestión de la Calidad, vista de Activos y Configuración, etc.
- b. Capa de procesamiento de conocimiento.** Las funciones asociadas a esta capa incluyen el análisis de los datos, la elaboración de informes, la planificación, el modelado de los datos y la monitorización de los cambios a través de paneles de control.
- c. Capa de Integración de la Información.** Es donde está la Base de Datos de Gestión, propiamente dicha, y donde se desarrollan todas las actividades de integración de datos: minería de datos, gestión de metadatos, sincronización, etc. Herramientas y fuentes de datos e información. En esta capa es donde se estructura la información. (itilv3.osiatis, 2011).

### **Proceso**

Las principales actividades de la **Gestión del Conocimiento** se resumen en:

- a.** Definir una estrategia de Gestión del Conocimiento y difundirla a toda la organización TI.
- b.** Ayudar a la transferencia de conocimiento entre personas, equipos y departamentos.
- c.** Gestionar la información y los datos para garantizar su calidad y utilidad.
- d.** Uso del SKMS. (itilv3.osiatis, 2011).

Detalle del punto 3 gestionar la información:

La **Gestión del Conocimiento** debe garantizar que la información disponible sea completa y esté puntualmente actualizada, ya que de otro modo puede resultar inútil.



Las labores de gestión comportan una monitorización exhaustiva de los cambios registrados en el SKMS, y una serie de tareas asociadas a esta revisión:

- Iniciar y gestionar procesos de borrado de información.
- Determinar la periodicidad de las revisiones.
- Detectar y subsanar incoherencias en los datos registrados. (itilv3.osiatis, 2011)

ITIL también nos muestra formas de medir si la gestión del conocimiento se está realizando de forma correcta:

Las métricas de referencia para evaluar si la **Gestión del Conocimiento** está desarrollando correctamente su labor son:

- Número de solicitudes de entradas nuevas recibidas en un periodo específico.
- Número de solicitudes de modificaciones/actualizaciones enviadas en un periodo específico.
- Número de entradas nuevas publicadas en la base de datos del SKMS en un periodo específico.
- Número de entradas modificadas en la base de conocimiento en un periodo específico.
- Número de incidentes que recurrieron a entradas existentes en la base de conocimiento en un periodo específico.
- **Tiempo ahorrado gracias al uso de la base de conocimiento. Se calcula comparando el tiempo medio de resolución de incidentes que se cerraron empleando la base de conocimiento con los que no la usaron.**
- Número de peticiones de autoayuda que declararon que la base de conocimiento ayudó en la resolución de un asunto en un periodo determinado. (itilv3.osiatis, 2011)

Se concluye que en el caso de COBIT él nos indica los términos con los cuales se evaluara el gestor de conocimientos en el caso de ITIL al basarse más en procesos en lo que nos ayuda es a ver como este proceso se integra con los demás y como debe hacerlo de manera general indicando los subprocesos que debe tener en estos no solo se incluye la gestión misma del conocimiento si no también nos dice las capas que el sistema debe tener, ITIL se enfoca en todos los procesos y como obtener ese conocimiento, en esta tesis nos centramos solo en los cambios a

sistemas que se realizan en las áreas de mantenimiento pero tomaremos una de sus métricas como parte de nuestros indicadores.

### MÉTRICA V.3

Es la metodología de soporte al desarrollo de software provista por el Ministerio de Administraciones Públicas de España.

Algunos de sus objetivos son:

- Proporcionar o definir Sistemas de Información que ayuden a conseguir los fines de la Organización mediante la definición de un marco estratégico para el desarrollo de los mismos.
- Dotar a la Organización de productos software que satisfagan las necesidades de los usuarios dando una mayor importancia al análisis de requisitos.
- Mejorar la productividad de los departamentos de Sistemas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, permitiendo una mayor capacidad de adaptación a los cambios y teniendo en cuenta la reutilización en la medida de lo posible.
- Facilitar la comunicación y entendimiento entre los distintos participantes en la producción de software a lo largo del ciclo de vida del proyecto, teniendo en cuenta su papel y responsabilidad, así como las necesidades de todos y cada uno de ellos.
- Facilitar la operación, mantenimiento y uso de los productos software obtenido. (Públicas, 2001)

La misma cubre todos los aspectos correspondientes al ciclo de vida de un sistema software a través de los siguientes procesos:

- Planificación de Sistemas de Información.
- Desarrollo de Sistemas de Información.
- Estudio de Viabilidad del Sistema.
- Análisis del Sistema de Información.
- Diseño del sistema de Información.
- Construcción del Sistema de Información.
- Implantación y Aceptación del Sistema.
- Mantenimiento de Sistemas de Información.

El objetivo de este proceso es la obtención de una nueva versión de un sistema de información desarrollado con MÉTRICA Versión 3 o Versión 2, a partir de las peticiones de mantenimiento que los usuarios realizan con motivo de un problema detectado en el sistema, o por la necesidad de una mejora del mismo. En este proceso se realiza el registro de las peticiones de mantenimiento recibidas, con el fin de llevar el control de las mismas y de proporcionar, si fuera necesario, datos estadísticos de peticiones recibidas o atendidas en un determinado periodo, sistemas que se han visto afectados por los cambios, en qué medida y el tiempo empleado en la resolución de dichos cambios. Es recomendable, por lo tanto, llevar un catálogo de peticiones de mantenimiento sobre los sistemas de información, en el que se registren una serie de datos que nos permitan disponer de la información antes mencionada. (Públicas, 2001)

En el momento en el que se registra la petición, se procede a diagnosticar de qué tipo de mantenimiento se trata. Atendiendo a los fines, podemos establecer los siguientes tipos de mantenimiento:

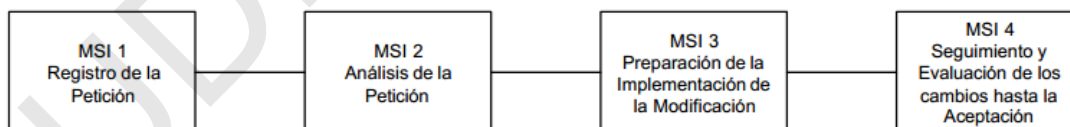
- **Correctivo:** son aquellos cambios precisos para corregir errores del producto software.
- **Evolutivo:** son las incorporaciones, modificaciones y eliminaciones necesarias en un producto software para cubrir la expansión o cambio en las necesidades del usuario.
- **Adaptativo:** son las modificaciones que afectan a los entornos en los que el sistema opera, por ejemplo, cambios de configuración del hardware, software de base, gestores de base de datos, comunicaciones, etc.
- **Perfectivo:** son las acciones llevadas a cabo para mejorar la calidad interna de los sistemas en cualquiera de sus aspectos: reestructuración del código, definición más clara del sistema y optimización del rendimiento y eficiencia.

Estos dos últimos tipos quedan fuera del ámbito de MÉTRICA Versión 3 ya que requieren actividades y perfiles distintos de los del proceso de desarrollo. Una vez registrada la petición e identificado el tipo de mantenimiento y su origen, se determina de quién es la responsabilidad de atender la petición. En el supuesto de que la petición sea remitida, se registra en el catálogo de peticiones de mantenimiento y continúa el proceso. La petición puede ser denegada. En este caso, se notifica al usuario y acaba el proceso. Posteriormente, según se trate de un mantenimiento

correctivo o evolutivo, se verifica y reproduce el problema, o se estudia la viabilidad del cambio propuesto por el usuario. En ambos casos se estudia el alcance de la modificación. Hay que analizar las alternativas de solución identificando, según el tipo de mantenimiento de que se trate, cuál es la más adecuada. El plazo y urgencia de la solución a la petición se establece de acuerdo con el estudio anterior. La definición de la solución incluye el estudio del impacto de la solución propuesta para la petición en los sistemas de información afectados. Mediante el análisis de dicho estudio, la persona encargada del Proceso de Mantenimiento valora el esfuerzo y coste necesario para la implementación de la modificación. Tareas de los procesos de desarrollo que va a ser necesario realizar son determinadas en función de los componentes del sistema actual afectados por la modificación. Estas tareas pertenecen a actividades de los procesos Análisis, Diseño, Construcción e Implantación. Por último, y antes de la aceptación del usuario, es preciso establecer un plan de pruebas de regresión que asegure la integridad del sistema de información afectado. La mejor forma de mantener el coste de mantenimiento bajo control es una gestión del Proceso de Mantenimiento efectiva y comprometida. Por lo tanto, **es necesario registrar de forma disciplinada los cambios realizados en los sistemas de información y en su documentación**. Esto repercutirá directamente en la mayor calidad de los sistemas resultantes. (Públicas, 2001)

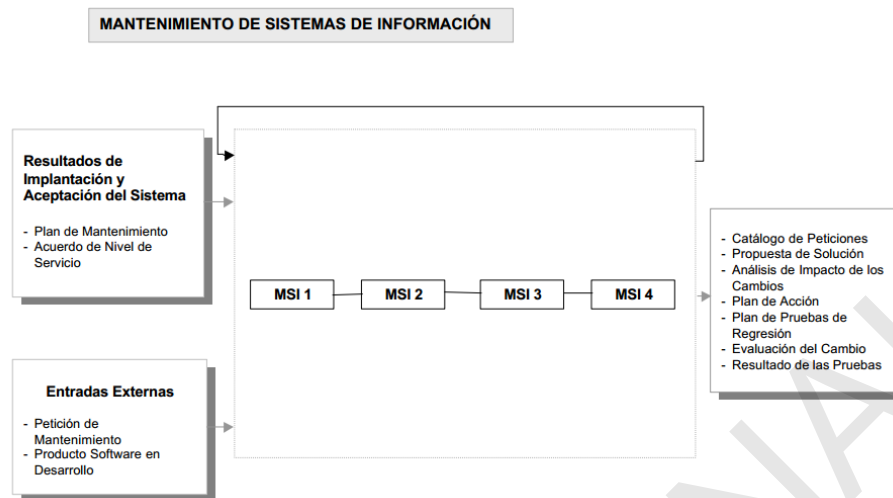
La estructura propuesta para el Proceso de Mantenimiento de MÉTRICA Versión 3 comprende las siguientes actividades:

Fig. 6 Estructura del mantenimiento de sistemas Métrica 3



Fuente: (Públicas, 2001)

Fig. 7 Detalle de la estructura de métrica 3 - mantenimiento de sistemas



Fuente: (Públicas, 2001)

### Actividades

- **MSI 1 Registro de la Petición:** El objetivo de esta actividad es establecer un sistema estandarizado de registro de información para las peticiones de mantenimiento, con el fin de controlar y canalizar los cambios propuestos por un usuario o cliente, mejorando el flujo de trabajo de la organización y proporcionando una gestión efectiva del mantenimiento. (Públicas, 2001)
- **MSI 2 Análisis de la Petición:** En esta actividad se lleva a cabo el diagnóstico y análisis del cambio para dar respuesta a las peticiones de mantenimiento que han sido aceptadas en la actividad anterior. Se analiza el alcance de la petición en lo referente a los sistemas de información afectados, valorando hasta qué punto pueden ser modificados en función del ciclo de vida estimado para los mismos y determinando la necesidad de desviar la petición hacia el proceso Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS) o Análisis del Sistema de Información (ASI), en función del impacto sobre los sistemas de información afectados. (Públicas, 2001)
- **MSI 3 Preparación de la Implementación de la Modificación:** Una vez finalizado el estudio previo de la petición y aprobada su implementación, se pasa a identificar de forma detallada cada uno de los elementos afectados por el cambio mediante el análisis de impacto. Este análisis tiene como objetivo determinar qué parte del sistema de

información se ve afectada, y en qué medida, dejando claramente definido y documentado qué componentes hay que modificar, tanto de software como de hardware. (Públicas, 2001)

- **MSI 4 Seguimiento y Evaluación de los Cambios hasta la Aceptación:** Se realiza el seguimiento de los cambios que se están llevando a cabo en los procesos de desarrollo, de acuerdo a los puntos de control del ciclo de vida del cambio establecidos en el plan de acción. Durante este seguimiento, se comprueba que sólo se han modificado los elementos que se ven afectados por el cambio y que se han realizado las pruebas correspondientes, especialmente las pruebas de integración y del sistema. Del resultado obtenido se hace una evaluación del cambio para la posterior aprobación. (Públicas, 2001)

Fig. 8 Interesados - Responsables por actividades

MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE INFORMACION	ACTIVIDADES			
	MSI 1	MSI 2	MSI 3	MSI 4
Directores Usuarios				x
Equipo de Mantenimiento		x	x	x
Jefe de Proyecto			x	x
Responsable de Mantenimiento	x	x	x	x

Fuente: (Públicas, 2001)

La métrica V.3 lo que indica con respecto a la gestión de conocimiento para cambios en sistemas es como se deben realizar las solicitudes de cambio el paso a paso del proceso muy similar a la gestión de cambios que realiza ITIL a diferencia que ITIL es para todo tipo de cambios y la métrica V.3 está orientada solo a sistemas en su fase de mantenimiento la forma que se va obtener conocimiento es con todo el detalle que se especifica en el proceso de solicitud de cambio.

### GESTORES DE CONOCIMIENTO

La gestión del conocimiento es, por tanto, la disciplina que se ocupa de la investigación, el desarrollo, la aplicación y la innovación de los procedimientos y los instrumentos necesarios para la creación de conocimiento en las organizaciones, con el fin de aumentar

su valor y ventaja competitiva. El objeto de su práctica es la construcción de un sistema de producción de conocimiento útil en una organización para la toma de decisiones y la resolución de sus procesos estratégicos de negocio, vinculado con sus objetivos y valores corporativos y su plan estratégico mediante el diseño, la implantación, el mantenimiento y la evaluación de un programa de identificación, conservación, organización, integración, análisis, valoración, protección, compartición y uso eficaz de los recursos de información de que dispone y del capital intelectual de sus miembros, con el apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones. La gestión del conocimiento es el resultado de la reunión en un programa de gestión común de los recursos de información y los conocimientos, capacidades y habilidades de los recursos humanos existentes en una organización en un entorno tecnológico. Su nacimiento es resultado de la evolución, por ampliación de su ámbito de acción, de la gestión de los recursos de información, cuya práctica está en su base. (Navarro & Bonilla, 2003)

Gestión del conocimiento procesos o procedimientos para la creación de conocimiento, que permita la toma de decisiones, con apoyo de tecnologías de la información. Se incluye un breve resumen de lo que nos indica Laudon & Laudon acerca de la gestión del conocimiento en su libro *Sistemas de información gerencial* uno de los primero y más conocidos que incorporo este tema.

Para Laudon & Laudon la gestión o administración del conocimiento se refiere al conjunto de procesos de negocios que se desarrollan en una organización para crear, almacenar, transferir y aplicar el conocimiento. La administración del conocimiento aumenta la habilidad de la organización de aprender de su entorno y de incorporar el conocimiento en sus procesos de negocios. (Kenneth C. Laudon, 2008)

Para comprender más sobre los pasos de la administración del conocimiento ellos crearon lo que se llama la cadena de valor de la administración del conocimiento la cual se puede ver de forma más clara en el siguiente diagrama:

Fig. 9 Cadena de valor de negocios del conocimiento



Fuente: (Kenneth C. Laudon, 2008)

Una breve descripción de que consideran es cada uno de los pasos:

**Adquisición:** Las organizaciones adquieren conocimiento de varias formas, dependiendo de lo que busquen. Los primeros sistemas de administración del conocimiento buscaban crear almacenes de documentos, informes, presentaciones y mejores prácticas. Estos esfuerzos se han extendido para incluir documentos sin estructura (como el correo electrónico). (Kenneth C. Laudon, 2008)

**Almacenamiento del Conocimiento:** una vez descubiertos, los documentos, patrones y reglas de expertos se deben almacenar de modo que los empleados puedan recuperarlos y usarlos. Por lo general el almacenamiento de conocimiento implica la creación de una base de datos. Los sistemas de administración de conocimiento que digitalizan, vinculan y etiquetan documentos de acuerdo con un marco coherente son las grandes bases de datos expertas en almacenar colecciones de documentos. (Kenneth C. Laudon, 2008)

**Diseminación del conocimiento:** los portales, correo electrónico, la mensajería instantánea, los wikis, las redes sociales y la tecnología de los motores de búsqueda se han incorporado a una colección existente de tecnologías de colaboración y sistemas de oficina para compartir agendas, documentos, datos y gráficos. (Kenneth C. Laudon, 2008)



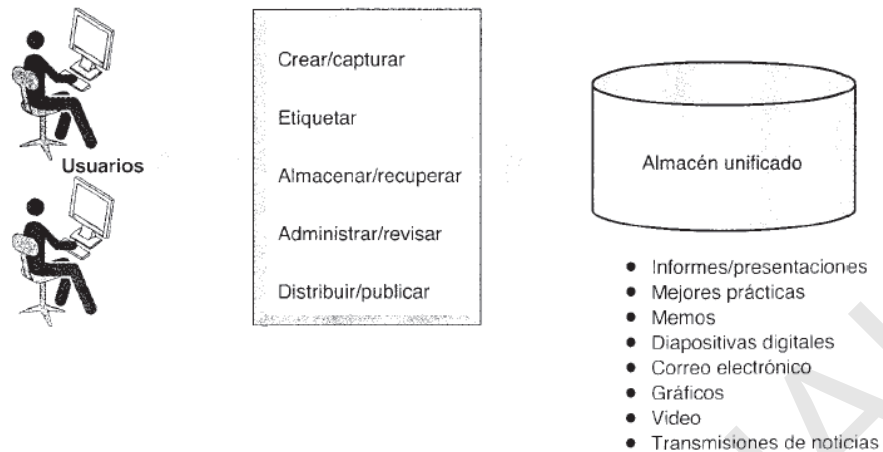
**Aplicación del conocimiento:** El nuevo conocimiento debe integrarse en los procesos de negocio y los sistemas de aplicación clave, incluyendo las aplicaciones empresariales para administrar los procesos de negocios internos clave. (Kenneth C. Laudon, 2008)

En resumen de los pasos indicados por Laudon son: como primer paso obtener conocimientos de cualquier fuente posible, segundo paso hospedaje de conocimiento de forma estructurada y de acceso fácil, este paso hoy en día puede ser mejorado por medio de base de datos no estructuradas, como opción a un almacenamiento y análisis de datos con mayor rapidez, como tercer paso la transmisión del conocimiento desde cualquier lugar por medio de portales o la implementación de sistemas en la nube para mayor facilidad de soporte al usuario, y el último paso la aplicación de conocimiento este se adapta para con el objetivo de la tesis al integrarse en el proceso de mantenimiento de sistemas como proceso de negocio a perfeccionar.

Principales tipos de administración de conocimiento

**Sistemas de administración de conocimiento empresarial:** esfuerzos integrados de propósito general a nivel de toda la empresa para recolectar, almacenar y diseminar y usar tanto el contenido como conocimiento digital. Ejemplos: Sistemas de administración de contenido empresarial, herramientas de colaboración, sistemas de administración de aprendizaje y sistemas de redes del conocimiento. (Kenneth C. Laudon, 2008)

Fig. 10 Sistemas de administración de contenido



Fuente: (Kenneth C. Laudon, 2008)

Dividen el conocimiento como:

- **Estructurado:** explícitos que existe en los documentos y en las reglas formales que producen en las organizaciones al observar a los expertos y sus comportamientos para tomar decisiones.
- **Semi-estructurados:** esto es información en carpetas, mensajes, memos, propuestas, gráficos, presentaciones, diapositivas, e incluso videos creados en distintos formatos y almacenados en muchas ubicaciones.
- **Sistemas de Redes del conocimiento:** Se enfrentan al conocimiento apropiado no está en forma de documento digital, sino que reside en la memoria de individuos expertos en la empresa. Los sistemas de redes de conocimiento proveen un directorio en línea de expertos corporativos en dominio del conocimiento bien definidos. (Kenneth C. Laudon, 2008)

**Herramientas de colaboración y sistemas de administración de aprendizaje:** son portales de conocimiento empresarial pueden proveer acceso a fuentes externas de información (Blog, wikis, redes sociales), como transmisiones de noticias e investigación, así como a recursos de conocimiento internos junto con herramientas para correo electrónico. La herramientas de colaboración de los distribuidores de software comercial, como microsoft sharepoint y lotus connections, también ofrecen estas herramientas junto

con espacios de trabajo colaborativos en línea que sean seguros. (Kenneth C. Laudon, 2008)

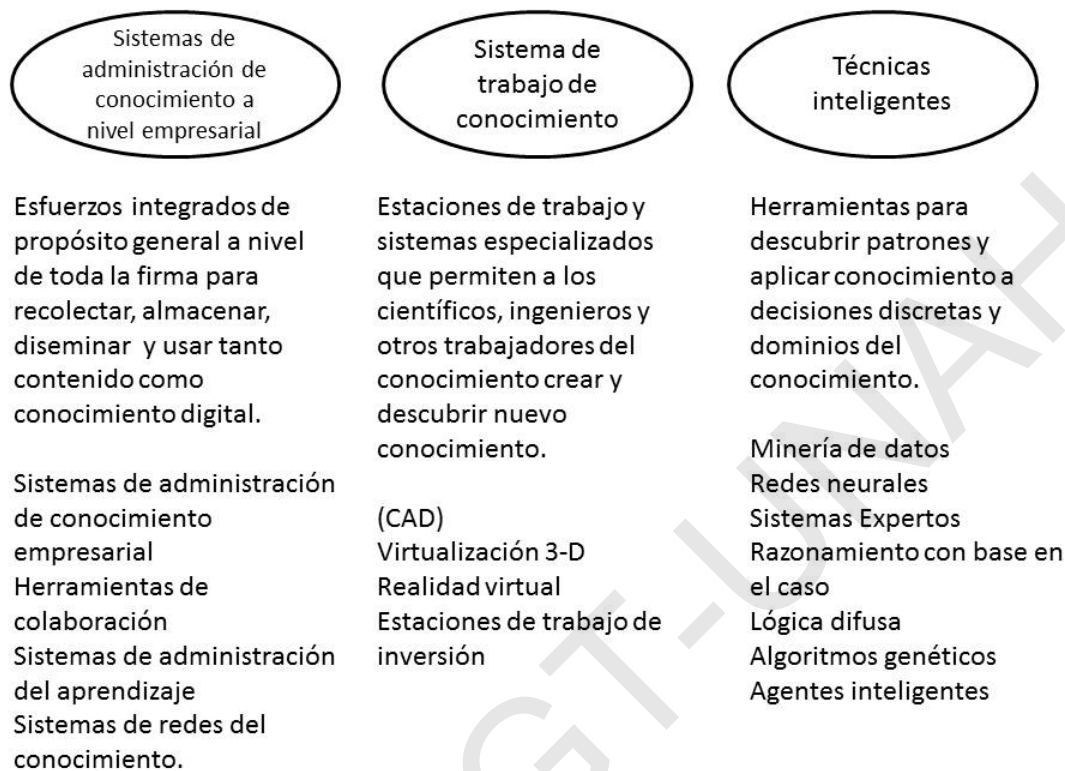
**Los sistemas de administración del aprendizaje (LMS):** provee herramientas para administrar, rastrear y evaluar los diversos tipos de aprendizaje y capacitación para los empleados. El LMS consolida la capacitación de medios mixtos, automatiza la selección y administración de los cursos, ensambla e imparte el contenido de aprendizaje y mide la efectividad en el aprendizaje. (Kenneth C. Laudon, 2008)

**Sistemas de trabajo del conocimiento (KWS):** Estaciones de trabajo y sistemas especializados que permiten a los científicos, ingenieros y otros trabajadores del conocimiento crear y descubrir nuevo conocimiento. Los sistemas de trabajo del conocimiento requieren vínculos sólidos a las bases de conocimiento expertas, además de hardware y software especializados. Ejemplos: CAD, Virtualización 3-D, Realidad virtual, Estaciones de trabajo de inversión. (Kenneth C. Laudon, 2008)

**Técnicas inteligentes:** Herramientas para descubrir patrones y aplicar conocimiento a decisiones discretas y dominios de los conocimientos. La inteligencia artificial y la tecnología de bases de datos proveen varias técnicas inteligentes que las organizaciones pueden utilizar, las redes neurales y la minería de datos se utilizan para el descubrimiento de conocimiento, pueden descubrir patrones, categorías y comportamientos subyacentes en grandes conjuntos de datos. Otras técnicas son: algoritmos genéticos, redes neuronales, lógica difusa, inteligencia organizacional- razonamiento con base en el caso, sistemas expertos.

En forma grafica (Kenneth C. Laudon, 2008) los describe de la siguiente forma:

Fig. 11 Sistemas KMS según Laudon.



Fuente: (Kenneth C. Laudon, 2008)

Para con el análisis de la tesis los sistemas de administración de conocimiento empresarial cubren las expectativas de adquisición, almacenamiento, diseminación pero en la aplicación pueden tener ciertas deficiencias si no contiene una workflow o diagramación que les permita dar seguimiento a los procesos de negocio.

Una herramienta de colaboración hoy en día son parte de los sistemas es decir todos tienen su módulo social o de investigación incrustado entre sus funcionalidades, su utilización depende del proceso de negocio que se esté automatizando, para con el mantenimiento de sistemas, es aplicable solo si es utilizado por los programadores para compartir nuevas metodologías y trucos de resolución de problemas en general mas no para una publicación pública externa a la empresa.

Los sistemas de administración del aprendizaje son propios para lo que indica su nombre, impartir cursos en base al conocimiento obtenido pero no como gestores de conocimiento a ser aplicado en el proceso de mantenimiento de sistemas.

Los sistemas de trabajo de conocimiento y técnicas inteligentes se consideran sistemas de análisis de datos con orientación a mejorar un paso en un proceso de negocio y con orientación más científica que de gestión o mejora de procesos.

La gestión del conocimiento es una técnica muy importante para facilitar el trabajo de los encargados del mantenimiento del software, por lo que es necesario contar con un método para detectar sus fuentes y ubicación en la organización; una manera de hacerlo, rápida y eficientemente, mediante sistemas de información . (Montoya, 2010)

En el ámbito de la ingeniería del conocimiento, algunos autores lo definen como “conocimiento es un cuerpo completo de datos e información que las personas le dan una aplicación práctica en la acción para llevar a cabo actividades y crear nueva información. El conocimiento agrega dos aspectos distintos: primero, un sentido de propósito, ya que el conocimiento es la -maquinaria intelectual- utilizada para lograr un objetivo; segundo, una capacidad generativa, ya que una de las mayores funciones del conocimiento es producir nueva información. Esto no es accidental, ya que el conocimiento es proclamado a ser un nuevo -factor de producción”. (Schmitz, 2012)

### **Tipos de conocimiento**

- **El conocimiento tácito** puede ser definido como un conocimiento acumulado por el hombre, el cual es difícil de ser articulado y expresado formalmente por lo que adquiere un alto poder intuitivo.
- **El conocimiento explícito** puede ser expresado en palabras y números y se comparte en la forma de datos, fórmulas científicas, especificaciones o manuales.
- **El conocimiento declarativo** se refiere a la capacidad de reconocer y de clasificar conceptos, cosas y los estados del mundo.

- **El conocimiento procedural** se refiere a la comprensión apropiada de una secuencia de eventos o de la habilidad para realizar un sistema particular de acciones.
- **El conocimiento causal** se refiere a comprender por qué ocurre algo, por ejemplo, los factores que influyen en la calidad del producto o la satisfacción del cliente.
- **El conocimiento relacional** se refiere a una comprensión de las relaciones entre los tipos anteriores de conocimiento. (Schmitz, 2012)

El conocimiento se considera, como ya se ha mencionado, uno de los recursos estratégicos más importantes y el aprovecharlo estratégicamente es una capacidad importante para las organizaciones. El conocimiento en un elemento humano, es flexible e involucra una estructura en la que los factores motivacionales de creación, compartir y usar el conocimiento son muy importantes. Los datos y la información constantemente se transfieren electrónicamente, pero el conocimiento parece viajar más felizmente a través de una red humana. (Schmitz, 2012)

Una forma eficiente de aprovechar este conocimiento que continuamente fluye en las organizaciones es aplicando y desarrollando el proceso de gestión de conocimiento. En la literatura encontramos múltiples definiciones de gestión de conocimiento como, “La gestión de conocimiento es la construcción y aplicación sistemática, explícita y deliberada de conocimiento para maximizar la efectividad organizacional con respecto al conocimiento al usar sus activos de conocimiento”, “La gestión del conocimiento es el proceso de manejar críticamente el conocimiento alcanzar las necesidades existentes, para identificar y dar un mejor uso a los activos del conocimiento actual como del adquirido, y para desarrollar con ello nuevas oportunidades”. (Schmitz, 2012).

### EXPERIENCIAS

Se considera de importancia revisar otros trabajos asociados a la temática, para verificar si es posible utilizarlos para refinar y extender lo que se diseña, a continuación se citan párrafos de los trabajos de otros ingenieros los cuales se tomarán como base.

**The relevance of software documentation tools and technologies- a survey:** Este documento muestra los resultados de una investigación descriptiva donde se aplicó una encuesta a ingenieros de software. La encuesta se llevó a cabo en la primavera de 2002. Con resultados de 48 personas en el campo del software que van desde desarrolladores junior a los gerentes y jefes de proyecto. Uno de los objetivos de este estudio fue descubrir la percepción relevancia (o falta de ella) de la documentación del software y la herramienta y tecnologías utilizadas para mantener, verificar y validar tales documentos... Estos recursos incluyen el código fuente del sistema, código de prueba y los cambios en ambos. **Tecnologías resultantes podrían luego ayudar a reducir el esfuerzo necesario para el mantenimiento de la documentación**, algo que se muestra en raras ocasiones. Los informes de datos evidencian que los profesionales de software **valoran las tecnologías que mejoran la automatización del proceso de documentación, Así como facilitar su mantenimiento.** (Forward & Lethbridge, 2002)

**Understanding Documentation Value in Software Maintenance:** Este estudio examina el uso eficaz de la documentación. Se realizaron **entrevistas** a desarrolladores, con diversas niveles de experiencia, revelaron tres temas: la dependencia de fuentes código, características de los documentos útiles, y la interacción entre las personas en el entorno de mantenimiento y documentación. **Todos estos resultados mejoran nuestros entendimientos sobre el papel de la documentación en el mantenimiento.** (Das, Lutters, & Seaman, 2007)

**Two Controlled Experiments Assessing the Usefulness of Design Pattern Information in Program Maintenance:** el cual consisten de dos experimentos en los cuales se realizan tareas de mantenimiento en dos programas (código + comentarios). **Los experimentos probaron si las líneas de comentarios en código ayudan en el mantenimiento.** (Prechelt, Unger, Philippsen, & Tichy, 2000)

**Aplicando Gestión del Conocimiento en el Proceso de Mantenimiento del Software:** En este artículo se describe los conceptos involucrados en el mantenimiento del software lo cual posteriormente se implementada en un sistema de gestión del conocimiento

usando REFSENO (Representation Formalism for Software Engineering Ontologies). Todo ello con el fin de potenciar la reutilización de la información, **de forma que los ingenieros de mantenimiento puedan aprovechar la experiencia y lecciones aprendidas de Otros.** (Aurora Vizcaíno, 2006).

**Herramienta de Asistencia al Mantenimiento de Sistemas de Información:** El trabajo de tesis realizado por la Ing. Verónica Azucena (Farach, 2007) ofrece un enfoque de solución a la asistencia en el proceso de mantenimiento sobre un sistema informático la herramienta que creo fue realizada poniendo en práctica los conocimientos obtenidos en la maestría de ingeniería del software, con su tesis pretendió fortalecer el uso de la metodología y permitir a los ingenieros una visión más experta con cada cambio en un sistema, dejando los detalles operativos del proceso a la herramienta.

En los anteriores estudios menciona la importancia de la documentación en la etapa de mantenimiento de sistemas y el papel que juegan las herramientas de documentación en la misma, explican técnicas de documentación mediante los comentarios en el código incrustado también proporcionan una visión en general del problema, en el último trabajo “Herramienta de Asistencia al Mantenimiento de Sistemas de Información” el cual fue realizado por Verónica Farach (Farach, 2007), en él se proporciona las bases de un sistemas de gestión de conocimiento para áreas de mantenimiento siguiendo la métrica V.3, dicha investigación detalla el análisis y diseño que un sistema hecho a la medida, la lectura a la investigación realizada por Farach ayudara a desarrollar criterio para la selección de un sistema gestor de conocimiento.

“Por otra parte, cada ingeniero de mantenimiento posee un conocimiento que puede ser útil para los demás miembros del equipo. Por ejemplo, cuando una persona modifica un método que afecta a otro que a su vez va a ser modificado por otra persona, la primera debería informar a la segunda. En consecuencia, debe existir cierta colaboración y comunicación entre los ingenieros del mantenimiento, siendo muy conveniente saber qué actividades está desarrollando cada empleado en cada momento. Otro aspecto a tener en cuenta en el proceso de mantenimiento es la experiencia que el empleado posee, ya que el



factor que más influye en la productividad del mantenimiento es la presencia de por lo menos un miembro del equipo con experiencia en la aplicación que se está manteniendo los sistemas mantenidos por programadores sin experiencia suelen tener mayor número de errores en promedio. Esto demuestra la importancia que la experiencia tiene en el proceso de mantenimiento. Por ello, es útil capturar, en la medida de lo posible, parte de la experiencia que un empleado posee y almacenarla en un sistema de forma que esta pueda ser aprovechada por nuevos empleados o por otros compañeros.” (Saz, 1997)

“Uno de los pilares fundamentales es el aporte práctico en el siguiente sentido: servir de ayuda y guía metodológica al gestor de proyectos en la tarea de gestión de peticiones a través de una herramienta de software en el proceso de Mantenimiento de Sistemas de Información. El uso de una herramienta como elemento de soporte en la aplicación de una metodología, o parte de ella, no sólo sirve a la tarea propia del profesional de sistemas sino también a la documentación y eventual repetición de prácticas o casos de éxito dentro de la organización.” (Farach, 2007)

En su experiencia Jesús Saz indica que la comunicación y la experiencia del programador o desarrollador, es parte de la información que debe ser capturada. Verónica Farach aporta que además de una herramienta como elemento de soporte es necesaria la creación de una metodología.

“A partir de escenario, la definición un proceso para el desarrollo de Sistemas informáticos de Gestión del conocimiento en las Organizaciones utilizando herramientas de uso común basadas en la WEB y apoyadas por algunas ideas en desarrollo relacionadas con la Web Semántica.” (Schmitz, 2012)

En la lectura de estos trabajos se identificó que ellos se orientaron directamente en la aplicación de una métrica en el desarrollo de una herramienta o en la definición de un proceso o en la creación de una problemática , en esta tesis además de tomar como base las características que ellos tomaron para las herramientas también se realizara un proceso de comprobación por medio de hipótesis es decir siguiendo método científico completo ,

también se profundizara en los lineamientos indicados por marcos de referencias como COBIT y ITIL.

UDI-DEGT-UNAH

## CAPÍTULO III. ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

### 3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

La investigación tiene un enfoque *cuantitativo*. Al plantear hipótesis que desean aportar en término de números cual es porcentaje de ahorro en tiempo y recursos para la medición de la productividad, con la aplicación del gestor de conocimiento para la documentación de cambios en sistemas de información, dicho conocimiento utilizado para la atención de nuevos requerimientos.

El porcentaje a comprobar es el del 20% de aumento en la productividad, esto se asocia a lo establecido en el principio de Pareto el cual indica; que con la resolución del 20% de los problemas se obtendrá un 80% de resultados exitosos.

De igual forma mostrar cálculos de frecuencia y regresión lineal con ayuda de la escala de Likert, en cuando a la mejoría provocada por los sistemas gestores de conocimiento en la productividad en las áreas de mantenimiento de sistemas y en conocimiento que un programador obtiene al hacer un cambio, con esto dando respuesta a los objetivos específicos b y c.

### 3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

En la presente investigación se busca mejorar la fase de mantenimiento del ciclo de vida de sistema, la cual representa mayores costos y tiempo invertidos para cualquier departamento de sistemas, la solución a presentar es la aplicación de una solución informática como ser un sistema gestor de conocimientos. Para obtener las características básicas que el sistema gestor debe poseer, se investigó en los estándares y mejores prácticas relacionados con el desarrollo y mantenimiento de sistemas.

Al tener el instrumento y el aplicativo para el experimento (sistema gestor de conocimientos) se realizará la comparación de las variables tiempo y recursos, al realizar un cambio en un sistema de información con o sin la ayuda del sistema gestor de conocimientos que posea las

características antes mencionadas. Otra utilidad de la investigación es exponer si la puesta en marcha de este tipo de sistemas beneficia directamente en el conocimiento que los desarrolladores obtienen del funcionamiento de los aplicativos, esto como factor de aceptación de la iniciativa ya que la lectura de documentación, es una de las actividades que los desarrolladores repudian por la falta de actualización, falta de calidad, tediosa o muy larga, no centralizada y poco puntual con respecto a los datos de cambios realizados a los sistemas.

Al realizar este tipo de relaciones se concluye que la investigación será de tipo causal, al tratar de probar que la aplicación de un gestor de conocimiento para documentación de cambios, aumenta la productividad de las áreas de mantenimiento con una muestra de la población de desarrolladores específica (Programadores de BCH).

El método para la aplicación del instrumento (Anexo 3) fue el laboratorio, donde se identificó al azar los integrantes del grupo control y experimental, a ambos grupos se les aplico dos encuestas, la primera para obtener los datos de tiempo - costo y con ello generar el porcentaje de productividad, la segunda para obtener la percepción de los desarrolladores para con el sistema gestor de conocimiento aplicado al proceso de mantenimiento de sistemas. El detalle del método de aplicación del instrumento se encuentra en el capítulo V.

## CAPÍTULO IV. HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 4.1 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

Existen varios conceptos de productividad en el caso de las áreas de mantenimiento de sistemas el producto o salida son los requerimientos atendidos, de manera general la productividad laboral mide la relación entre la cantidad de trabajo incorporado en el proceso productivo y la producción obtenida (productividad, 2014).

#### Hipótesis 1 (H1) de tipo Causal

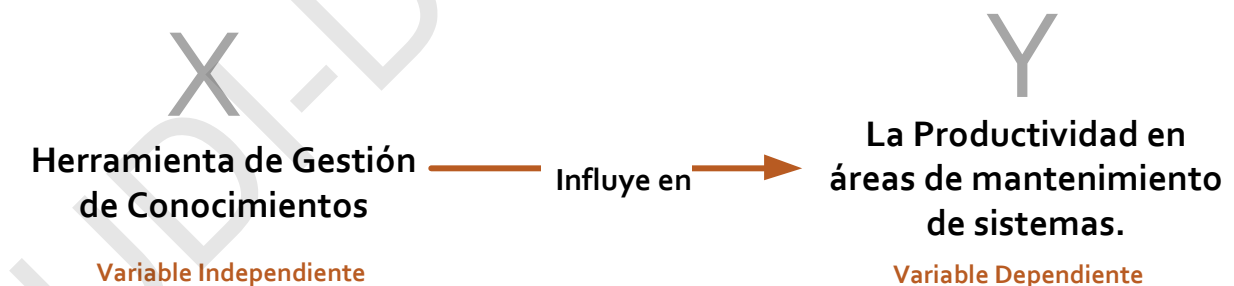
**H1:** Al aplicar un sistema gestor de conocimiento para la documentación de cambios en sistemas aumentará la productividad en un 20% en áreas de mantenimiento de sistemas.

### 4.2 DEFINICIÓN DE VARIABLES E INDICADORES.

#### Identificación de las variables

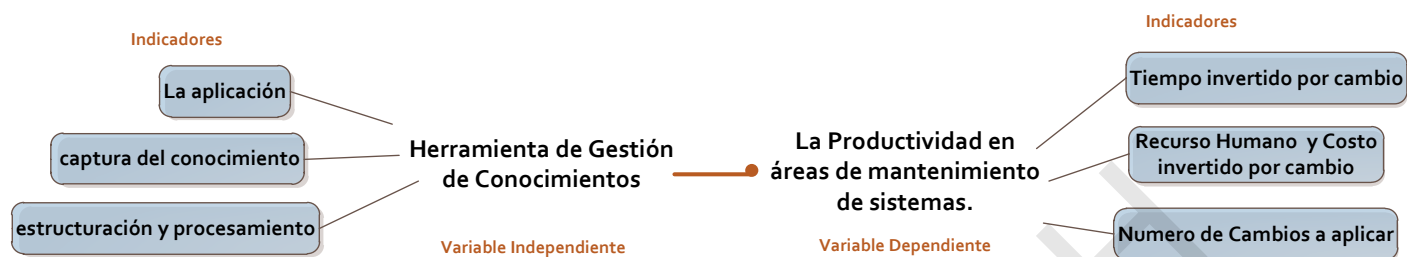
El grado de manipulación de la variable independiente – Sistema gestor de conocimiento será de presencia – ausencia, los datos a medir por parte de la variable dependiente productividad son el tiempo y recursos necesarios.

Fig. 12 Análisis de variable



Fuente: Elaboración propia

Fig. 13 Diagrama Sagital – Variables – Sub variables



Fuente: Elaboración Propia

A continuación se presentan la relación entre variable, hipótesis y objetivo así como los indicadores.

Tabla 7 Variable Dependiente

Variable Dependiente	Conceptualización	Operacionalización
Productividad en áreas de desarrollo o mantenimiento de sistemas.	La productividad laboral mide la relación entre la cantidad de trabajo incorporado en el proceso productivo y la producción obtenida.	Realizar un experimento donde se apliquen-analicen varios (1 o 2) cambios a un sistema X, desconocido por los desarrolladores involucrados, un grupo sin ayuda del sistema de gestión del conocimiento y otro utilizando el sistema de gestión de conocimiento, midiendo el tiempo (minutos - horas), recursos (personas - costo), por cada uno de los grupos y realizando comparación por medio de instrumento los resultados de ambos grupos.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8 . Indicadores correspondientes a la variable dependiente

<b>Indicadores</b>
<b>Tiempo de desarrollo:</b> Tiempo invertidos por cada desarrollador en realizar el cambio en el sistema (# horas, # minutos, # segundos).
<b>Recurso humano - Costo:</b> Recursos humano, personas que fueron necesarias durante el desarrollo del cambio (# personas - costo - Costo de mano de obra agregado).
<b>Número de cambios (Producto):</b> Número de requisitos de cambios sobre el sistema. - cantidad de productos – salida.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9 Relación entre los indicadores de la variable dependiente

<b>Relación</b>
<p><b>Productividad</b> donde <b>E2</b> número de cambios, <b>E1</b> tiempo de desarrollo y <b>E2</b> Recurso humano – costo.</p> $P = E2 / (E1 * E2)$ <p>El método más común es aquél que relaciona la cantidad de producto obtenido con el número de horas hombre trabajadas durante un periodo determinado, ya sea en una unidad productiva, en un sector de actividad económica o en un país.</p> <p><b>Producción media por hora hombre = (producción / Horas hombre trabajadas).</b></p> <p>También la productividad laboral puede medirse a través de la relación entre la cantidad producida y el número de trabajadores ocupados.</p> <p><b>Producción media por trabajador = (producción / número de trabajadores).</b></p> <p>La relación también se puede verse desde este punto :</p> <p><b>Indicador de recursos Humanos</b></p> <p>I= # de empleados involucrados en el requerimiento / Número de empleados innecesarios (en comparación al caso en el cual no se tiene la documentación).</p>

Fuente: (Mezquita, 2012)

Tabla 10. Variable Independiente.

<b>Variable Independiente</b>	<b>Conceptualización</b>	<b>Operacionalización</b>
Sistema Gestor de Conocimiento.	La gestión del conocimiento debe ser entendida como una disciplina que tiene como principal objetivo diseñar sistemas que permitan que el conocimiento pueda convertirse en valor para una organización. Esto significa al aplicar o implementar estos sistemas, el conocimiento debería llegar a contribuir de una manera clara a la consecución de los objetivos que persigue la propia organización.	Al aplicar el experimento analizar cambios con o sin ayuda del sistema gestor del conocimiento, realizar encuesta a los desarrolladores de forma de obtener su opinión sobre el sistema si cumple, las operaciones críticas en la gestión del conocimiento logrando a la vez subir la productividad en áreas de mantenimiento de sistemas .

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11 Indicadores de variable independiente

<b>Indicador</b>	<b>Relación</b>
<p><b>Aumento en la facilidad de captura de conocimiento.</b></p> <p><b>La captura del conocimiento:</b> La captura puede entenderse como el conjunto de operaciones encaminadas a la identificación y extracción del conocimiento residente en la mente de una persona (conocimiento como capital humano) para ponerlo al alcance del resto de la comunidad que lo necesite. En el caso del conocimiento explícito, esta captura se realiza mediante la codificación o representación del mismo en forma de documentos.</p>	Relación con la presencia del sistema gestor de conocimiento.
<p><b>Facilidad de estructuración y procesamiento.</b></p> <p><b>La estructuración y procesamiento:</b> es una revisión por parte de unos especialistas (desarrolladores) si el conocimiento</p>	Relación con la presencia del sistema gestor de conocimiento.



<b>Indicador</b>	<b>Relación</b>
representado es pertinente (si realmente puede ayudar a la consecución de los objetivos que persigue) y si no encierra ningún riesgo (si no incluye algún tipo de información sensible que puede perjudicar en algún sentido a la organización).	
<p><b>Aumento de frecuencia de aplicabilidad del conocimiento.</b></p> <p><b>La aplicación:</b> la persona que ha adquirido el conocimiento lo aplica y lo reutiliza en sus actividades diarias dentro de la organización. En muchos casos, el receptor reutiliza ese conocimiento en nuevos contextos diferentes al que lo originó creándose una reinterpretación del mismo que ofrece como fruto la creación de nuevo conocimiento.</p>	Relación con la presencia del sistema gestor de conocimiento.

Fuente: (Gutiérrez, 2005)

## CAPÍTULO V. ESTRATEGIA METODOLOGICA

### 5.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de investigación a utilizar es de tipo experimental - cuasiexperimentos ya que se analizara los resultados al aplicar el experimento en un contexto de laboratorio a dos grupos control y experimental, manipulando la variable independiente (presente o ausente), el diseño como tal a utilizar es el diseño con pos prueba únicamente y grupo de control los símbolos del mismo son:

Tabla 12 Diseño de Investigación

Se seleccionara al azar a que grupo del experimento participará el programador	Se aplicara la ausencia o presencia de la variable independiente	Se realizará la medición de la variable dependiente
R $G_1$	X	$O_1$
R $G_2$	-	$O_2$

Fuente: Elaboración propia

**R:** asignación de los desarrolladores a los grupos de control o experimental de manera aleatoria.

**G:** Grupo de sujetos ( $G_1$  Grupo 1 experimental;  $G_2$  Grupo 2 de control).

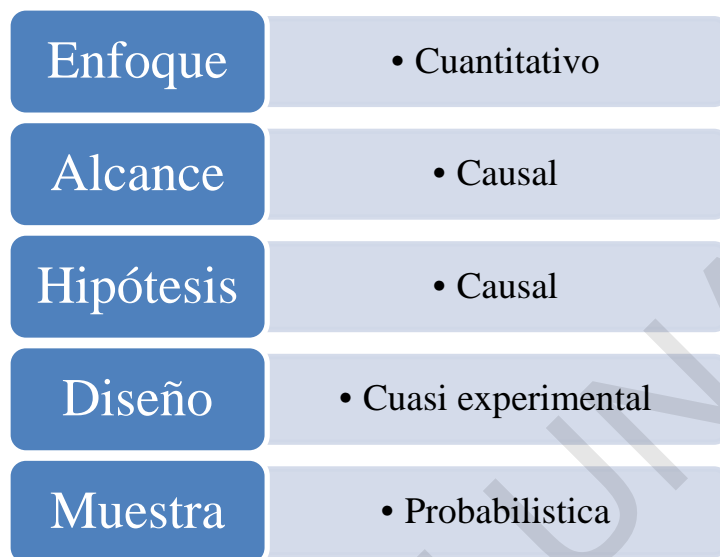
**X:** Tratamiento o estímulo.

**O:** Medicación de los sujetos del grupo.

#### Equivalencia de los grupos

Para evitar afectar la variable dependiente por la muestra seleccionada se escogerán igual números de programadores para el grupo control y grupo experimental teniendo con ello grupos formados antes del cuasi experimento. La asignación de programadores a los grupos se realizara por monedas al azar hasta cumplir con el número de la muestra.

Fig. 14 Resumen de estrategia metodológica de la investigación



Fuente: Elaboración propia.

## 5.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

### 5.2.1 DELIMITACIÓN DE LA POBLACIÓN

Se establecerá primero la unidad de análisis según las preguntas de investigación para luego establecer cuál es la población y la muestra, según la hipótesis y experimento a realizar:

Tabla 13 Unidad de análisis según preguntas de investigación.

Pregunta de investigación	Unidad de análisis
¿La productividad en la realización de cambios a sistemas de información presenta incremento al aplicar una herramienta de gestión de conocimientos?	Para poder medir el tiempo y recursos en un requerimiento es necesario programadores que se dedique a realizar cambios en sistemas o que eventualmente lo realicen, por lo que ellos serán la unidad de análisis para obtener los datos que nos ayuden a contestar esta pregunta.
¿La información brindada por el sistema es	Desarrolladores que al analizar los cambios

Pregunta de investigación	Unidad de análisis
considerada de utilidad para que los desarrollares obtengan el conocimiento deseado sobre las funcionalidades y cambios de un sistema?	utilicen el sistema gestor de conocimiento para identificar, si para ellos la información brindada es de utilidad.

Fuente: Elaboración propia

### Límites y características de la población

- Programadores en lenguaje PLSQL (ORACLE) y .NET.
- Programadores con nivel de expertos: bajo (0 a 2 años de experiencia laboral) a medio (2 a 8 años de experiencia), se excluye a los programadores de nivel de experto alto (más de 9 años de experiencia) dado que los requerimientos a realizar en el experimento no serán de complicación alta.
- Programadores de género masculino y femenino.
- Programadores de entre 20 a 40 años de edad que se encuentren trabajando.
- Programadores o desarrolladores que se encuentren en Tegucigalpa, Honduras, con disposición para ser parte del experimento que llevará entre 10 a 25 min y que estén en la disposición en cuanto a distancia, lugar y tiempo además que se conozca de su experiencia como desarrolladores.
- Programadores con estudios en diferentes universidades graduados o no, pero que posean experiencia en los lenguajes antes mencionados.
- Programadores en áreas de mantenimiento que realicen cambios a sistemas de información de forma seguida o eventual.
- Área de mantenimiento o desarrollo donde se de mantenimiento a al menos 20 sistemas.
- Programadores del Banco Central de Honduras.

## 5.2.2 TAMAÑO DE LA MUESTRA

La muestra a tomar son diez (10) del área de mantenimiento de sistemas del Banco Central de Honduras los cuales cumplen los requerimientos de la población, no se puede realizar una muestra más grande por la disponibilidad de un programador ajeno a prestar de su tiempo sin esperar nada a cambio. No se puede realizar el experimento a programadores elegidos al azar en el región de Tegucigalpa y que laboren en el área de mantenimiento de sistemas, ya que los ingenieros y licenciados en informática no estamos inscritos en un mismo colegio por lo que no se tienen una estadística fija de la población y mucho menos de las áreas en las cuales se labora, al realizar la muestra en el BCH permite elegir cuidadosamente el tipo de programadores que participaran en el experimento y generalizar en cuanto a los resultados y las características del grupo al cual se aplicó, los participantes del experimento serán asignados aleatoriamente al grupo (Grupo control o experimental).

A continuación una breve descripción del área de mantenimiento de sistemas a la cual pertenece los desarrolladores de la muestra:

- Constituida como área dentro de una de las Divisiones del Departamento de Tecnología y Comunicaciones (TyC) de Banco Central de Honduras (BCH), con estructura jerárquica bien definida.
- Jefe y oficiales de mantenimiento con funcionalidades de supervisar los cambios a realizar sobre los sistemas.
- Área a cargo de dar mantenimiento a una cartera de aproximadamente setenta (70) aplicaciones hechas a la medida y de terceros.
- Desarrolladores encargados de aproximadamente ocho (8) aplicaciones para dar mantenimiento.
- Área encargada de aplicaciones en diferentes lenguajes y encomendadas a automatizar diferentes negocios.
- Área encargada de aplicaciones de niveles bajo (reporterías), medios (automatiza ciertos procesos de negocio) y alto (automatizan todos los procesos de un departamento).
- Desarrolladores con experiencia de 1 a 20 años en la realización y gestión de cambios.

- Área con procesos definidos para la gestión del cambio siguiendo buenas prácticas como ITIL.
- Área sin aplicaciones para la automatización de sus procesos y en miras de automatizarlos.

### 5.2.3 TIPO DE MUESTREO

Al utilizar toda la población de programadores que cumplen con las características necesarias para la aplicación del experimento se concluye que el tipo de muestreo es probabilístico ***por racimos*** ya que se tienen limitaciones de recursos financieros, tiempo y la unidad de análisis se encuentra encapsulada en un solo lugar físico, la selección para el caso los desarrolladores del BCH como población.

Tabla 14. Unidad de análisis y racimo seleccionado

Unidad de análisis	Posibles racimos	Seleccionado
Desarrolladores o , .programadores	Programadores de área de mantenimiento de sistemas	X
	Ex programadores ahora con otras asignaciones.	Para prueba del instrumento
	Ex programadores ahora con asignaciones en área de operaciones	Para prueba del instrumento

Fuente: Elaboración propia

Por medio del racimo seleccionado se tiene acceso a la unidad de análisis a quienes se les aplicara el instrumento, la selección de las unidades de análisis se realizó en base a las características necesarias incluyendo a todo el equipo que las posee y que se encuentran laborando en la institución.

### RECOLECCIÓN DE DATOS

Se realizara un ***cuasi experimento*** con dos grupos, grupo control y grupo experimental, los cuales fueron definidos en el diseño de la investigación, el experimento será apoyado por dos tipos de instrumento el primero para recolección de los datos observados y el segundo para

recolección las opiniones de los involucrados en el experimento para con el sistemas gestor de conocimiento.

A continuación se explica el paso a paso del experimento a implementar:

1. Selección (al azar) de cada uno se los integrantes de los grupos.
2. De la gama de sistemas gestores de conocimiento (Libres - GNU) que se encuentran en el mercado se seleccionó el sistema que cumpla con la mayoría de requisitos que el marco de referencia COBIT 5 pide para un sistema de ese tipo, esto por medio de una matriz de selección la cual se muestra en el anexo no.5.
3. Selección un sistema de información desconocido al cual se le realizara el cambio.
4. Ingreso al sistema el conocimiento – documentación, base del sistema seleccionado.
5. Selección de un (1) cambio, que requiera de conocimiento sobre el sistema a modificar como ser: cambios en reportes, en formularios y agregar funcionalidad o cálculo.
6. El cuasi experimento se realizó en dos momentos :

#### **Momento Uno**

- Solicitud de análisis de cambio a sistema con ayuda del memorándum proceso manual (Sin el sistema gestor de conocimiento).- Integrantes grupo control.
- Solicitud de análisis de cambio a sistema con ayuda de documentación ingresada en el sistema gestor de conocimiento y memorándum.- Integrantes grupo experimental.

#### **Momento Dos**

- Observación del tiempo y recursos utilizados durante del análisis de los cambios como laboratorio ya sea utilizando el sistema gestor de conocimiento o no.

7. Los pasos con cada uno de los grupos a continuación:

**Grupo Control:** se pedirá el análisis de requerimiento con la ayuda de:

- a. Un memorándum de solicitud donde se explicó los cambios que se desean en el sistema.

- b. Se explicó a los desarrolladores que se permitía realizar consultas acerca de los cambios.
- c. Durante el experimento se tomara nota de tiempos y recursos utilizados por cada uno de los programadores con ayuda del instrumento (Pos-prueba aplicada a ambos grupos).
- d. Al terminar se solicitara a desarrollador llenar una encuesta para validar si al realizar el laboratorio se obtuvo conocimiento y el beneficio-utilidad del sistema gestor de conocimiento.

**Grupo Experimental:**

- a. Se explicó el funcionamiento del sistema gestor de conocimiento.
  - b. Se entregó al desarrollador el memorándum de solicitud donde se explicó los cambios en el sistema.
  - c. Se explicó a los desarrolladores que se permitía realizar consultas acerca de los cambios.
  - d. Durante el experimento se tomó nota de tiempos y recursos utilizados por cada uno de los desarrolladores con ayuda del instrumento (Pos-prueba aplicada a ambos grupos).
  - e. Al terminar se solicitó al desarrollador llenar una encuesta para validar si al realizar el laboratorio se obtuvo conocimiento acerca del sistema y utilidad percibida del sistema gestión de conocimiento.
8. Realización de análisis de los datos e indicadores de la variable dependiente
9. Se establecieron conclusiones a partir de los resultados el análisis anterior, dichas conclusiones basándose en la respuesta a las preguntas de la investigación y los objetivos de la misma.



## 5.2.1 INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Los instrumentos son de tipo cerrado y se aplicaron en dos Partes:

**Parte I - Observación:** cuando se realizó el laboratorio, se llenó el instrumento.

**Parte II - Encuesta:** Al terminar el laboratorio se llenó por el desarrollador

La estructura de ambos instrumentos se encuentra en el anexo no.3.

A continuación se definirán aspectos claves sobre el instrumento:

### VALIDEZ

La validez del instrumento se realizó en base a criterio de 3 (tres) ingenieros con experiencias en la resolución de cambios a sistemas, se les solicito hicieran la validación por medio de la matriz en el anexo 6 (Matriz y nota con firma), los ingenieros fueron seleccionados por las razones que se describen en la siguiente tabla.

Tabla 15. Validez del instrumento

<b>Expertos</b>	<b>Relación con el área de mantenimiento</b>
<b>Administrador de Base de datos</b>	Persona encargada de ayuda a los programadores del área de mantenimiento de sistemas a entender los esquemas de base de datos así como brindar ayuda en las modificaciones.
<b>Jefe de sección área de mantenimiento de sistemas</b>	Encargado de asignar tareas y velar por las funciones del área como lo es la correcta codificación y seguimiento de procesos de cambio.
<b>Ex integrante del área de mantenimiento</b>	Por su experiencia en la resolución de requerimientos de cambios a aplicativos en producción.

Fuente: Elaboración propia.

Con la aplicación de la matriz se tiene la certeza que los instrumentos fueron sometidos a la observación y corrección de expertos, las observaciones realizadas fueron aplicadas al instrumento antes de la prueba piloto y el experimento, asegurando con ello validez comprobada.

## CONFIABILIDAD

Para la comprobación de la confiabilidad del instrumento se realizó en base el método alfa de Cronbach con ayuda del sistema SPSS (Paquete estadístico para las ciencias sociales), que al ingresar los datos de la prueba piloto del instrumento sus resultados fueron válidos, confirmando su validez al ingresar los datos del experimento, el coeficiente es de 0.72 para la parte I del instrumento y para la parte II un coeficiente de 0.713, ambos superando el 0.70 por lo que el valor se considera como aceptable.

Tabla 16. Estadísticos de fiabilidad Parte I Instrumento

Alfa de Cronbach	N de elementos
.720	14

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Estadísticos de fiabilidad Parte II – Instrumento

Alfa de Cronbach	N de elementos
.713	18

Fuente: Elaboración propia

## CODIFICACIÓN

La codificación de los instrumentos tiene varias categorías las cuales se realizaron siguiendo el método del Likert (Sampieri, Collado, & Lucio, 2010) dichas clasificaciones se muestran a continuación:

Tabla 18. Categorías para instrumento

Categorías para instrumento parte I		Categoría para instrumento parte II
<b>Categoría A</b>	<b>Categoría B</b>	<b>Categoría C</b>
Sexo Femenino Masculino	Comodidad del lugar   Buena Mala	Respuesta 1 al 5 Donde 1 es el más bajo y 5 el más alto. 1. Muy en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo.

Categorías para instrumento parte I		Categoría para instrumento parte II
		4.De acuerdo 5.Muy de acuerdo

Fuente: Elaboración propia

Ya estableciendo las categorías de las respuestas a los instrumentos se realiza la matriz que relaciona variable, dimensión, preguntas. Los códigos para cada una de las preguntas o ítem se definieron de la siguiente forma para el primer instrumento que busca medir la variable productividad los códigos comienzan con la letra **P** seguido de un número, en la segunda parte del instrumento que busca validar la captura del conocimiento por medio del sistemas gestor de conocimiento los códigos comienzan con las letras mayúsculas **SG** seguidos de un número.

Tabla 19. Codificación de instrumento parte I

Objetivo	Medir la productividad de los cambios en sistemas al aplicar una herramienta de gestión de conocimiento.			
Variable	Productividad en áreas de mantenimiento de sistemas (Productividad = Número de requerimientos atendidos / Tiempo * Recursos)			
Dimensión	Indicadores	Preguntas	Categoría	Código
Productividad	Tiempo de desarrollo	Hora de inicio	valor numérico	<b>P001</b>
		Hora de finalización	valor numérico	<b>P002</b>
		Total de Tiempo (horas/minutos)	valor numérico	<b>P003</b>
	Recurso humano – Costo	Número de Consultas realizadas en total al especialista por requerimiento (Especialista :funcional y técnico son la misma persona para efecto del experimento)	valor numérico	<b>P004</b>
		Tiempo de consulta (horas/minutos)	valor numérico	P005
		Costo de consulta (LPS)	valor numérico	P006
		Total de costo de consulta (LPS)	valor numérico	P007
		Total de costo de Desarrollo (LPS)	valor numérico	P008
		Costo total en atención del requerimiento	valor numérico	P009

<b>Objetivo</b>	Medir la productividad de los cambios en sistemas al aplicar una herramienta de gestión de conocimiento.			
<b>Variable</b>	Productividad en áreas de mantenimiento de sistemas (Productividad = Número de requerimientos atendidos / Tiempo * Recursos)			
<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Preguntas</b>	<b>Categoría</b>	<b>Código</b>
	Número de cambios	Número de requerimientos atendidos en total.	1	P010

Fuente: Elaboración propia.

En la codificación de las preguntas de la parte II del instrumento en la columna de categorías se coloca el código de categoría descritas en la tabla número 13.

Tabla 20 Codificación de instrumento parte II

<b>Objetivo</b>	Validar que la información brindada por la herramienta de gestión de conocimientos es de beneficio en el conocimiento obtenido por los desarrolladores sobre los sistemas			
<b>Variable</b>	Implementar un Sistema Gestor de Conocimiento			
<b>Dominio</b>	<b>Indicador</b>	<b>Preguntas</b>	<b>Categoría</b>	<b>Código</b>
Captura del conocimiento	Aumento en la facilidad de captura de conocimiento	El tiempo que le tomo el entendimiento del requerimiento para con la documentación proporcionada lo considera correcto :	C	SG001
		Considera que son necesarios más recursos humano técnico - funcional para realizar consultas , lograr el entendimiento pleno del requerimiento	C	SG002
		Considera que el proceso seguido para la atención del requerimiento permite adquirir más fácilmente el conocimiento.	C	SG003
		Considera que es necesaria mayor cantidad de documentación para la realización de los requerimientos.	C	SG004
		Los insumos brindados para la realización del requerimiento le permiten <b>identificar y clasificar</b> los <b>tipos de contenido</b> a buscar <b>para realizar</b> el cambio. Tipos de contenido: (procedimientos, procesos, estructuras, conceptos, políticas, reglas, hechos, clasificaciones), elementos (documentos, registros, vídeo, voz) e información estructurada y no estructurada (expertos, medios de comunicación social, correo electrónico, buzones de voz, fuentes RSS.	C	SG005

<b>Objetivo</b>	Validar que la información brindada por la herramienta de gestión de conocimientos es de beneficio en el conocimiento obtenido por los desarrolladores sobre los sistemas			
<b>Variable</b>	Implementar un Sistema Gestor de Conocimiento			
<b>Dominio</b>	<b>Indicador</b>	<b>Preguntas</b>	<b>Categoría</b>	<b>Código</b>
		Podría usted <b>identificar luego de la realización del cambio</b> los tipos de contenidos (a documentar y que sean de relevancia) tales como procedimientos, procesos, estructuras, conceptos, políticas, reglas, hechos, clasificaciones, elementos (documentos, registros, vídeo, voz) e información estructurada y no estructurada (expertos, medios de comunicación social, correo electrónico, buzones de voz, fuentes RSS).	C	SG006
		Al finalizar la atención del requerimiento podría usted elaborar la documentación necesaria para explicar algunos de los siguientes tipos de contenido procedimientos, procesos, estructuras, conceptos, políticas, reglas, hechos, clasificaciones, elementos (documentos, registros, vídeo, voz) e información estructurada y no estructurada (expertos, medios de comunicación social, correo electrónico, buzones de voz, fuentes RSS).	C	SG007
<b>Estructuración y procesamiento de la información</b>	<b>Facilidad de estructuración y procesamiento.</b>	Considera que la estructura de la documentación brindara se ve directamente relaciona con la facilidad con la que se entiende los requerimientos.	C	SG008
		Considera que la realización de documentación por medio de sistemas de gestión de conocimiento permitirá que el proceso sea por la estructura de los campos menos tedioso.	C	SG009
		Considera que con ayuda de sistemas de gestión de conocimiento se realizara documentación más estructurada sin importar el expertiz del desarrollador	C	SG010
		Considera que la mayoría de los campos que se presentan el sistema gestor de conocimiento serían utilizados (mostrar al grupo de desarrolladores que no tuvieron el sistema pantallas que muestre los campos que este ofrece).	C	SG011
		Con la realización de los requerimiento se siente en la capacidad de realizar documentación para recoger, poner en orden y validar las fuentes de información basándose en criterios de validación de la información (ej. facilidad de comprensión, relevancia, importancia, integridad, precisión, consistencia, confidencialidad, actualidad y fiabilidad).	C	SG012

<b>Objetivo</b>	Validar que la información brindada por la herramienta de gestión de conocimientos es de beneficio en el conocimiento obtenido por los desarrolladores sobre los sistemas			
<b>Variable</b>	Implementar un Sistema Gestor de Conocimiento			
<b>Dominio</b>	<b>Indicador</b>	<b>Preguntas</b>	<b>Categoría</b>	<b>Código</b>
		Considera que la calidad de su desarrollo fue óptima en relación a los recursos disponibles para su atención.	C	SG013
<b>Frecuencia de aplicabilidad del conocimiento</b>	<b>Aumento de frecuencia de aplicabilidad del conocimiento.</b>	El conocimiento que obtuvo al resolver el requerimiento le será de utilidad para la resolución de requerimientos en otros sistemas.	C	SG014
		Considera que un sistema gestor de conocimientos les permitirá a otros programadores entender de forma fácil, rápida y segura los cambios que el sistema ha sufrido y que a su vez representará un beneficio para la empresa en la cual usted labora.	C	SG015
		Considera que al contar con un sistema gestor de conocimientos y ponerlo a disposición del personal de TI (Desarrolladores, Jefaturas etc.) será más fácil la aplicación de los conocimientos en la atención de los requerimientos.	C	SG016
		Considera que al contar con un sistema gestor de conocimientos se facilitará el proceso de adquisición y reforzamiento (capacitación) del conocimiento del usuario final en relación a los sistemas que él utiliza.	C	SG017
		Considera que al tener un sistema gestor de conocimiento será más fácil la depuración del conocimiento aplicable al definir las reglas para la retirada de conocimiento	C	SG018

Fuente: Elaboración propia.

### 5.3 PRUEBA PILOTO

La prueba piloto se realizó a cuatro (4) personas, se solicitó a compañeros realizar el análisis de los cambios como experimento (en el anexo 4 pueden encontrar la evidencia de las personas que participaron), los resultados de esta prueba aportaron al estudio lo siguiente:

- Se obtuvieron correcciones acerca del instrumento lo que permitió su modificación.
- Se obtuvo estimado de tiempo de análisis por cada uno de los participantes de 20 a 25 min aproximadamente, con esto se estableció que no era posible la realización del mismo (la creación del reporte como tal – programación del reporte) por lo tanto el alcance del experimento cambio a realización análisis y estimación de tiempo en base a experiencia.

- El índice de Cronbach de los datos en la prueba piloto fueron de :

Tabla 21 Estadísticos de fiabilidad PARTE I – Instrumento prueba piloto

Alfa de Cronbach	N de elementos – datos
0.637	14

Fuente: Sistema SPSS

Este coeficiente se considera válido ya que es solo una muestra de cuatro (4) personas y el experimento requiere de diez (10) por lo que se considera aumentara y para dar como confiable el instrumento (Ver apartado de confiabilidad 5.3.1).

Tabla 22. Estadísticos de fiabilidad PARTE II – Instrumento en prueba piloto

Alfa de Cronbach	N de elementos - datos
0.895	19

Fuente: Sistema SPSS

Por los resultados arrojados por el sistema SPSS se considera fiable la escala de medición.

Las siguientes imágenes muestran los datos de la prueba piloto en el sistema SPSS

Fig. 15 Las variables producto del Parte I – Instrumento – prueba piloto

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	TiempoTotalDesarrollo	Numérico	8	2	Tiempo Total d...	Ninguna	Ninguna	14	Derecha	Escala	Ambos
2	NoConsultas	Numérico	1	0	Numero de con...	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Ambos
3	CostoTotalConsulta	Numérico	4	2	Costo total por ...	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Ambos
4	TiempoTotalConsulta	Numérico	4	2	Tiempo Total d...	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Ambos
5	CostoTotalDesarrollo	Numérico	4	2	Costo total por ...	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Ambos
6	NoRequerimientos	Numérico	1	0	No de requerimi...	{2, No Requ...	Ninguna	8	Derecha	Escala	Ambos
7	CostoTotalAtencionRequerimiento	Numérico	8	2	Costo total en ...	Ninguna	Ninguna	23	Derecha	Escala	Ambos
8	TiempoTotalAtencionRequerimiento	Numérico	8	2	Tiempo total en...	Ninguna	Ninguna	24	Derecha	Escala	Ambos
9	Productividad	Numérico	10	4	Campo Calculado	Ninguna	Ninguna	10	Derecha	Escala	Ambos
10	KMS	Numérico	1	0	Sistema Gestor...	{0, Ausenci...	Ninguna	8	Derecha	Escala	Ambos
11	Pago_Promedio_Hora_Consulta	Numérico	6	2	Promedio de pa...	Ninguna	Ninguna	15	Derecha	Escala	Ambos
12	Total_Minutos_Consultas	Numérico	6	0	Total minutos p...	Ninguna	Ninguna	25	Derecha	Escala	Ambos
13	ProduccionMediaXhoraXHombre	Numérico	6	4	Produccion me...	Ninguna	Ninguna	13	Derecha	Escala	Ambos
14	ProduccionMediaXHombre	Numérico	6	2	Produccion Me...	Ninguna	Ninguna	6	Derecha	Escala	Ambos
15	RelacionRRHH	Numérico	6	2	Relacion con el...	Ninguna	Ninguna	6	Derecha	Escala	Ambos

Fuente: Elaboración propia

Fig. 16 Datos para análisis Parte I – Instrumento – prueba piloto

	TiempoTotal Desarrollo	NoConsultas	CostoTotal Consulta	TiempoTotal Consulta	CostoTotalDe sarrullo	NoRequerim entos	CostoTotalAtencion Requerimiento	TiempoTotalAtencion Requerimiento	Productividad	KMS	Pago_Promedi o_Hora_Consul ta	Total_Minuto s_Consultas	ProduccionMediaXhor aXHombre	Produccion MediaXHo mbre	RelacionR RHH
1	3.00	4	231.40	2.00	309.52	1	540.92	5.00	.0004	0	119.88	120	2000	33	1.50
2	2.00	2	103.17	1.00	206.35	1	309.52	3.00	.0011	1	103.17	60	3333	1.00	1.00
3	1.00	4	359.14	2.83	103.17	1	462.32	3.83	.0006	0	119.88	170	2611	.50	2.00
4	1.00	1	91.06	.66	103.17	1	194.23	1.66	.0031	1	136.58	40	6024	1.00	1.00

Fuente: Elaboración propia

Fig. 17 Las variables producto del Parte II – Instrumento – Con codificación (Sección 5.3.1)-  
Prueba piloto

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos
1	Entrevistado	Numérico	1	0	Numero de Entr...	Ninguna	Ninguna
2	SG0001	Numérico	1	0	SG001	Ninguna	Ninguna
3	SG0002	Numérico	1	0	SG002	Ninguna	Ninguna
4	SG0003	Numérico	1	0	SG003	Ninguna	Ninguna
5	SG0004	Numérico	1	0	SG004	Ninguna	Ninguna
6	SG0005	Numérico	1	0	SG005	Ninguna	Ninguna
7	SG0006	Numérico	1	0	SG006	Ninguna	Ninguna
8	SG0007	Numérico	1	0	SG007	Ninguna	Ninguna
9	SG0008	Numérico	1	0	SG008	Ninguna	Ninguna
10	SG0009	Numérico	1	0	SG009	Ninguna	Ninguna
11	SG0010	Numérico	1	0	SG010	Ninguna	Ninguna
12	SG0011	Numérico	1	0	SG011	Ninguna	Ninguna
13	SG0012	Numérico	1	0	SG012	Ninguna	Ninguna
14	SG0013	Numérico	1	0	SG013	Ninguna	Ninguna
15	SG0014	Numérico	1	0	SG014	Ninguna	Ninguna
16	SG0015	Numérico	1	0	SG015	Ninguna	Ninguna
17	SG0016	Numérico	1	0	SG016	Ninguna	Ninguna
18	SG0017	Numérico	1	0	SG017	Ninguna	Ninguna
19	SG0018	Numérico	1	0	SG018	Ninguna	Ninguna

Fuente: Elaboración propia

Fig. 18 Datos para análisis Parte II – Instrumento – prueba piloto

	Entrevista do	SG0001	SG0002	SG0003	SG0004	SG0005	SG0006	SG0007	SG0008	SG0009	SG0010	SG0011	SG0012	SG0013	SG0014	SG0015	SG0016	SG0017	SG0018
1	1	1	2	1	4	2	3	2	1	5	5	4	4	3	2	5	5	5	5
2	2	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
3	3	5	4	5	3	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	5	5
4	4	5	2	5	1	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5

Fuente: Elaboración propia

Por los resultados obtenidos se concluye que el instrumento y la metodología de aplicación son correctos.



## CAPÍTULO VI. PLAN DE ANÁLISIS

A continuación se explicará el paso a paso del análisis de los datos obtenidos al aplicar el instrumento:

1. Se realizó clasificación y cálculo individuales en Excel de los datos antes del ingreso al sistema SPSS.
2. Se organizó e ingreso los datos de instrumento en el sistema SPSS a continuación las imágenes de los datos:

Fig. 19 Parte I – Instrumento observación - Experimento

	TiempoTotalDesarrollo	NoConsultas	CostoTotalConsulta	CostoTotalConsulta	CostoTotalDesarrollo	NoRequerimientos	CostoTotalAtencionRequerimiento	CostoTotalAtencionRequerimiento	Productividad	KMS
1	2.00	4	637.15	5.25	206.34	1	843.49	7.25	.0002	0
2	1.00	1	25.79	.25	103.17	1	128.96	1.25	.0062	1
3	1.00	1	34.39	.33	103.17	1	137.56	1.33	.0055	1
4	1.00	2	229.11	2.17	103.17	1	332.28	3.17	.0010	0
5	1.00	4	336.09	3.33	103.17	1	439.26	4.33	.0005	0
6	1.00	2	62.46	.67	103.17	1	165.63	1.67	.0036	1
7	2.00	3	480.98	4.00	206.34	1	687.32	6.00	.0002	0
8	2.00	1	42.11	.50	206.34	1	248.45	2.50	.0016	1
9	2.00	2	377.81	3.50	206.34	1	584.15	5.50	.0003	0
10	2.00	3	190.81	1.83	206.34	1	397.15	3.83	.0007	1

Fuente: Elaboración propia

Fig. 20 Parte II – Instrumento Encuesta - Experimento

	Entrevista	SG0001	SG0002	SG0003	SG0004	SG0005	SG0006	SG0007	SG0008	SG0009	SG0010	SG0011	SG0012	SG0013	SG0014	SG0015	SG0016	SG0017	SG0018
1	1	3	4	5	4	4	5	5	3	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4
2	2	5	2	5	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
3	3	4	2	4	3	4	5	4	4	3	4	4	4	4	4	5	4	4	5
4	4	4	5	4	5	5	5	4	4	5	3	4	4	4	4	5	5	3	4
5	5	4	4	4	3	2	2	3	5	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4
6	6	4	2	4	5	4	5	4	5	3	5	3	4	4	4	5	3	5	4
7	7	5	3	5	4	2	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
8	8	5	4	5	1	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
9	9	5	5	5	4	3	2	4	5	5	5	5	5	3	5	5	5	1	5
10	10	5	3	5	5	5	3	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5

Fuente: Elaboración propia

Como parte de la organización de los datos se establecieron los costos de cada uno de los requerimientos, estos se obtuvieron en base a los sueldos en el BCH publicados en su

página de transparencia al mes de febrero 2015 (BCH, 2015), se seleccionaron los salarios de analista programador, usuario y administrador de base de datos, a continuación se detallan los costos:

Tabla 23. Costos por persona involucrada

Puesto de la persona	Sueldo al mes	Pago por día	Pago por Hora
Analista programador	18,571.20	928.56	103.17
Analista de informática	22,651.71	1,132.59	125.84
Administrador de Base de datos	24,584.93	1,229.25	136.58
Usuario	15,159.20	757.96	84.22

Fuente: (BCH, 2015)

3. Para obtener las razones que justifican la relación de causalidad entre las variables establecidas se calcula el coeficiente de correlación de Pearson de la siguiente forma:
  - a. Comprobación de la relación entre las variables establecidas como X y Y, por medio del análisis de las correlaciones de sus indicadores o sub-variables:
    - Tiempo de desarrollo.
    - Recurso humano – Costo.
    - Productividad.

El análisis se realizó a coeficientes que poseen un nivel de significancia bajo de 0.05, para asegurar un coeficiente significativo correcto y por lo tanto tener un porcentaje de confianza verdadero. En los casos donde la significancia no sea la correcta se tomaran los dos coeficientes de Pearson arriba de 0.60 por ser considerados un resultado fuerte para poder vincular variables.

- b. En el cumplimiento de los objetivos visualizados se analiza el beneficio de las herramientas de gestión de conocimiento, con la encuesta realizada luego del experimento y por medio de análisis de las correlaciones de sus indicadores:
      - Aumento en la facilidad de captura de conocimiento (rango de preguntas relacionadas SG001 – SG007).

- Facilidad de estructuración y procesamiento (rango de preguntas relacionadas SG008 – SG013).
- Aumento de frecuencia de aplicabilidad del conocimiento (rango de preguntas relacionadas SG014 – SG018)

El resultado del análisis se incluya en los anexos al no estar vinculados directamente las dos variables de la hipótesis, para el análisis se tomaron los mismos parámetros establecidos en el inciso a.

UDI-DEGT-UNAH

## CAPÍTULO VII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 6.1 ANÁLISIS DE LOS DATOS

#### Análisis de datos – Instrumento Parte I - Observación

A continuación el análisis del coeficiente de Pearson para los datos del instrumento parte I:

- a. Comprobación de la relación entre las variables **X**: Herramienta de gestión de conocimiento y **Y**: Productividad en áreas de mantenimiento de sistemas.

Tabla 24. Correlaciones entre variable X - Y.

Correlaciones			
		Sistema Gestor de Conocimiento	Campo Calculado
Sistema Gestor de Conocimiento	Correlación de Pearson	1	0.710*
	Sig. (bilateral)		0.021
	N	10	10
Productividad	Correlación de Pearson	0.710*	1
	Sig. (bilateral)	0.021	
	N	10	10
*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).			

Fuente: Elaboración propia - sistema SPSS.

La primera relación de variables nos muestra que la ausencia o presencia de un sistema de gestión de conocimiento tiene relación directa, con la productividad calculada en base a requerimiento analizado y el tiempo - costos que conlleva, el coeficiente de significancia es de 0.021 dando con ello un 95 % de confianza de relación verdadera.

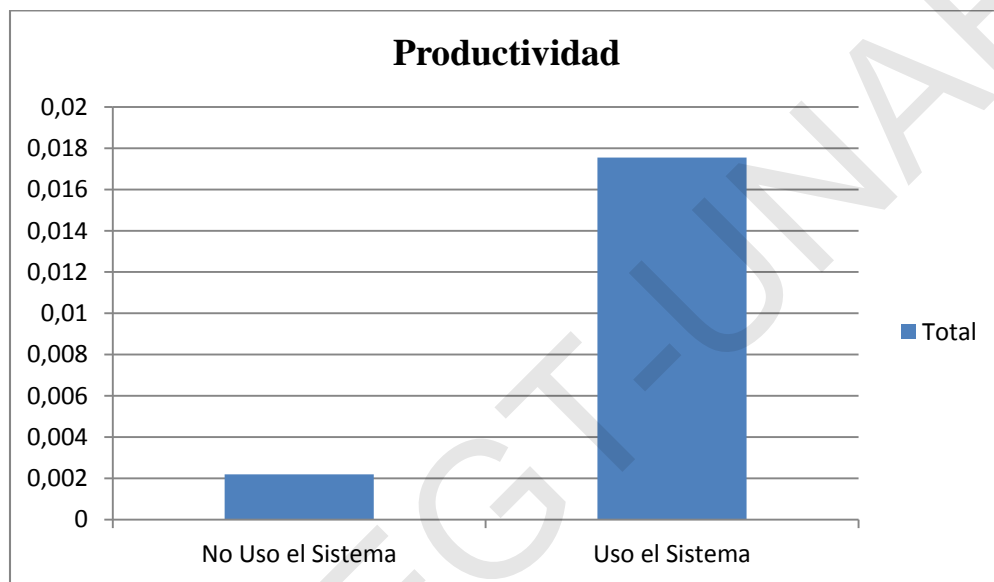
Tabla 25. Resultados de productividad

Grupo	Sistema	Suma de Productividades
Control	Ausencia del Sistema	0.002192989
Experimental	Presencia del Sistema	0.01754473
<b>Total general</b>		<b>0.019737719</b>
<b>Diferencias entre grupos</b>		<b>0.015351742</b>

Fuente: Elaboración propia.

Cuando se compara la productividad de los resultados arrojados por el grupo de control (sin apoyo del sistema gestor de conocimiento) y grupo experimental (con apoyo del sistema gestor de conocimiento), se puede validar el crecimiento de la productividad en un 87% en relación a los que utilizan el sistema, como se puede observar en la gráfica a continuación:

Fig. 21 Productividad - aplicación del sistema gestión de conocimiento.



Fuente: Elaboración propia con ayuda de sistema SPSS.

La diferencia de las índices de productividad entre los grupo control y experimental es de 0.015351742 ya expresado en porcentaje con respecto a los que utilizan el sistema es superior en un 87%. (Porcentaje = (Total de General/Presencia del Sistema)\* 100)

- b.** comprobación de la relación entre las variables **X**: Herramienta de gestión de conocimiento y **Y<sub>1</sub>**: productividad en áreas de mantenimiento de sistemas. (productividad media por hora hombre).

Tabla 26. Correlación variable X y la sub variable Y – 1.

Correlaciones			
		Sistema Gestor de Conocimiento	Producción media por hora hombre
Sistema Gestor de Conocimiento	Correlación de Pearson	1	<b>0.761*</b>
	Sig. (bilateral)		0.011
	N	10	10
Producción media por hora hombre	Correlación de Pearson	<b>0.761*</b>	1
	Sig. (bilateral)	0.011	
	N	10	10
*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).			

Fuente: Elaboración propia con ayuda de sistema SPSS.

En la relación sistema gestor de conocimiento (ausencia o presencia) y la producción media por hora hombre, esta medida de productividad también se ve beneficiada con la aplicación de este tipo de herramientas, los resultados arrojados tienen un 95% de confianza y un 5% de error, indicando con ello que la producción media por hombre está garantizada al implementar ese tipo de sistemas.

- c. comprobación de la relación entre las variables **X**: Herramienta de gestión de conocimiento y **Y<sub>2</sub>**: Tiempo total atención del requerimiento y costo total en atención del requerimiento.

Tabla 27 Correlación variable X y la sub variable Y - 2

Correlaciones				
		Sistema Gestor de Conocimiento	Tiempo total en atención del requerimiento	Costo total en atención del requerimiento
Sistema Gestor de Conocimiento	Correlación de Pearson	1	<b>-0.793**</b>	<b>-0.779**</b>

<b>Correlaciones</b>				
		Sistema Gestor de Conocimiento	Tiempo total en atención del requerimiento	Costo total en atención del requerimiento
	Sig. (bilateral)		0.006	0.008
	N	10	10	10
Tiempo total en atención del requerimiento (Sumatoria de Tiempo total de desarrollo y Tiempo total de consulta)	Correlación de Pearson	-0.793**	1	0.996**
	Sig. (bilateral)	0.006		0.000
	N	10	10	10
Costo total en atención del requerimiento (sumatoria de costo por consulta y costo de desarrollo)	Correlación de Pearson	-0.779**	0.996**	1
	Sig. (bilateral)	0.008	0.000	
	N	10	10	10

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia - sistema SPSS.

Como se muestra en el cuadro la relación entre las variables sistema gestor de conocimiento (Ausencia o Presencia) y el tiempo – costo total en la resolución del cambio que se analizó, ambos tiene un porcentaje de significancia de 99%, los rangos y los signos de los coeficientes expresan lo siguiente:

### **Correlación Negativas**

- Tiempo total en atención del requerimiento con el sistema gestor de conocimiento es de -0.793 esto indica que al no hacer uso del sistema gestor el tiempo aumenta.
- Costo total en atención del requerimiento con el sistema gestor de conocimiento es de -0.779 esto indica que al no hacer uso del sistema gestor de conocimiento el costo aumentara.

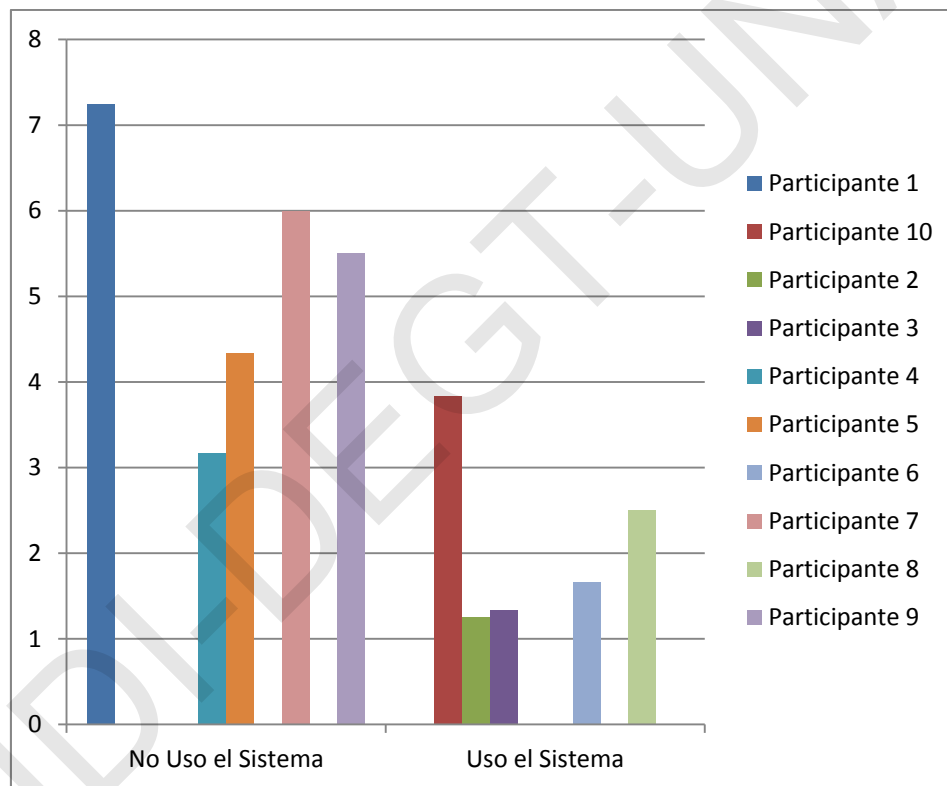
### Correlación positivas

- Costo total en atención del requerimiento con tiempo total en atención del requerimiento es de 0.996 indicando que el aumento de una de ellas representa el aumento de la otra.

Cuando realizamos el comparativo en cuanto a tiempo y costos se puede hacer desde las siguientes perspectivas:

### Comparación de Tiempo entre grupo control y grupo experimental

Fig. 22 Total de tiempo invertido - con o sin el sistema gestor de conocimiento



Fuente: Elaboración propia.



Tabla 28. Tiempos por participante del experimento

Sistema	Participantes										
	1	10	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Ausencia del Sistema	7.25				3.166	4.3333		6		5.5	<b>26.25</b>
Presencia del Sistema		3.8333	1.25	1.3333			1.6666		2.5		<b>10.5833</b>
<b>Total general</b>	<b>7.25</b>	<b>3.8333</b>	<b>1.25</b>	<b>1.3333</b>	<b>3.166</b>	<b>4.3333</b>	<b>1.6666</b>	<b>6</b>	<b>2.5</b>	<b>5.5</b>	<b>36.8333</b>

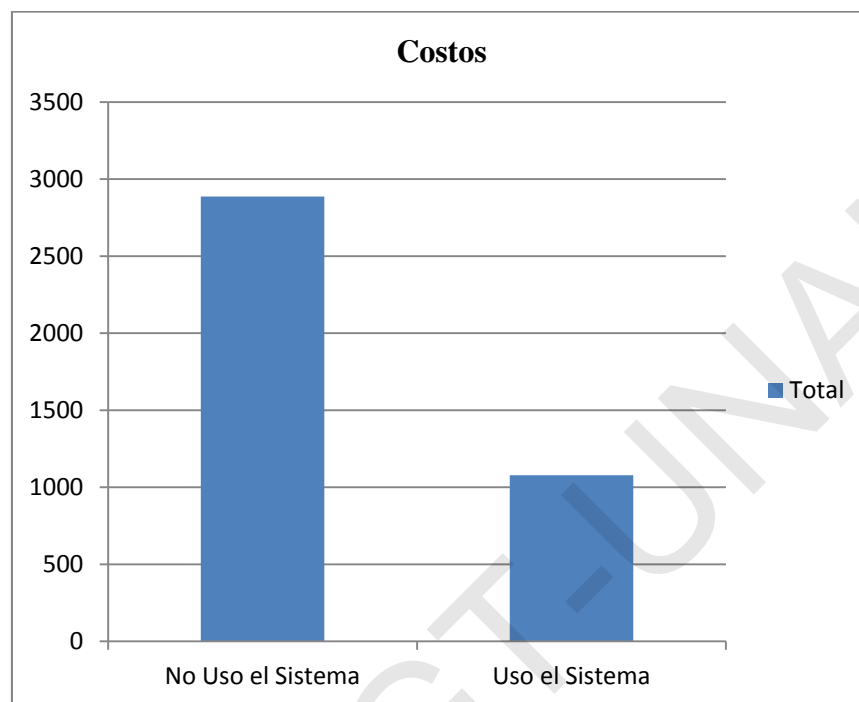
Fuente: Elaboración propia.

La diferencia en tiempo total de participantes con ausencia y presencia del sistema es de 15.66 horas. La medida de tiempo en horas para las personas que utilizaron el sistema (Presencia) es mucho menor a los que no utilizaron el sistema (Ausencia), esta diferencia con respecto a los que no lo utilizaron representa una disminución del 59.68% (Porcentaje = (Diferencia de tiempo / Tiempo ausencia del sistema) \* 100).

En la gráfica también se puede observar que solo el participante cuatro (4) está entre los límites de los participantes que utilizaron el sistema, uno de los factores a tomar en cuenta es la experiencia del programador en comparación a la experiencia del participante diez (10) cuyos valores fueron los más altos aun usando el sistema.

## Comparación de Costo entre grupo control y grupo experimental

Fig. 23 Comparación Costos con o sin sistema gestor de conocimiento



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29. Costo total por requerimiento

Sistema	Suma de Costo Total Atención Requerimiento
Ausencia del Sistema	2886.508806
Presencia Sistema	1077.756907
<b>Total general</b>	<b>3964.265713</b>
<b>Diferencia</b>	<b>1808.751898</b>

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a costos el ahorro en comparación a los que no utilizaron el sistema es de 62.66% (Porcentaje = (Diferencia de costos / Total de costo con ausencia del sistema) \* 100) un porcentaje relevante y apoyado con un porcentaje de confianza alto, en cifras representa una diferencia de 1808.75 LPS.

## 6.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS A LA LUZ DE LA HIPÓTESIS

**H1:** Al aplicar un sistema gestor de conocimiento para la documentación de cambios en sistemas aumentará la productividad en un 20% en áreas de mantenimiento de sistemas.

### Variables:

**X:** Herramienta o sistema gestor de conocimiento.

**Y:** Productividad en las áreas de mantenimiento de sistemas.

**Resultado Coeficiente de Pearson:** 0.710 indica una correlación positiva entre ambas variables.

**Significancia:** 95% de confianza en los resultados del coeficiente de Pearson.

**Comparativo de productividad:** un aumento de la productividad con un porcentaje 87% en relación a los participantes que usaron el sistema gestor de conocimiento en el experimento.

### Interpretación:

Se acepta la hipótesis de investigación con nivel de significancia de 0.05, la correlación entre los sistemas gestión de conocimiento y la productividad es considerable y positiva. Esto apoyado con los resultados del análisis de los datos de las variables principales así como de las siguientes sub-variables:

- **X:** Herramienta de gestión de conocimiento y **Y<sub>1</sub>:** productividad en áreas de mantenimiento de sistemas. (Productividad media por hora hombre), Con un 95% de confianza.
- **X:** Herramienta de gestión de conocimiento y **Y<sub>2</sub>:** Tiempo total atención del requerimiento y costo total en atención del requerimiento, con un 99% de confianza, en comparación en tiempo una disminución o ahorro de tiempo del **59.68%** y en costos una disminución o ahorro del **62.66%** ambas porcentajes en base a los que no utilizaron el sistema.

## CONCLUSIONES

Durante la investigación se encontraron tanto estándares como mejores prácticas que dictan el proceso de cómo debe ser manejado el conocimiento en las empresas, estas mejores prácticas brindaron el soporte para conocer las características funcionales, las clasificaciones de sistemas gestores de conocimiento que existen y cuál de los sistemas se apegan a las necesidades de los procesos de cambios en los aplicativos capturando el conocimiento que se obtiene en dicho proceso.

Luego de la investigación teórica se realizó investigación acerca de las herramientas de gestión para conocimiento en el mercado, se encontraron varias y entre ellas se seleccionó la que herramienta OpenKM por sus características (ver anexo 5 matriz de evaluación de herramientas), esta herramienta fue utilizada para la realización del experimento de cambio en un sistema X, la herramienta OpenKM se preparó con el ingreso de requerimientos hacia el sistema ficticio Spofy el cual se hizo utilizando la base de datos Chinook de manera de hacer el experimento lo más real posible.

Durante el experimento se utilizaron dos instrumentos uno para medir el tiempo y costos en la realización de un cambio al sistema Spofy con o sin el apoyo del sistema gestor de conocimiento, con este instrumento se dio respuesta a la hipótesis de investigación la cual establece que al usar los sistema de gestión de conocimiento la productividad en la realización de cambios aumentara en un 20% , los resultados del análisis de datos confirmaron la hipótesis como verdadera aumentando la productividad en un 87% este porcentaje con un nivel de confianza alto, sin embargo se considera que por el tamaño de la muestra este porcentaje puede cambiar al realizar el experimento con una muestra mayor, también se considera que cualquier disminución a este porcentaje no llegara a un valor menor del 20%, por lo que se concluye que este tipo de herramientas y su correcto uso logran el aumento de la productividad en la atención de requerimientos mejorara notablemente.

Los tomadores de decisiones se basan en los tiempos y recursos invertidos para establecer estrategias a seguir, durante la investigación se puede ver estas dos variables son considerablemente mejoradas por lo que se espera que esta investigación pueda ser tomada en

cuenta para la decisión de adquisición o creación de un sistema para la captura, estructura, procesamiento y reutilización del conocimiento.

La documentación se ve en desuso por parte de los programadores esto debido a la falta de actualización, descentralización y proceso de búsqueda tedioso, esta situación se ve resuelta con el uso de este tipo de sistemas gestores de conocimiento, también fue de ayuda conocer la forma de pensar de los programadores con respecto, así la herramienta de gestión de conocimiento aporta facilidades para obtener lo necesario para la atención de requerimientos, por esto se aplicó el segundo instrumento y con los datos obtenidos se concluyó que los desarrolladores están de acuerdo con este tipo de herramientas por la independencia, rapidez y facilidad que les ofrece en la búsqueda del conocimiento de forma resumida.

Hay que considerar que una herramienta no hará que todo cambie, es decir la herramienta como tal debe de estar apoyada de una política o punto en el proceso donde se exija que todo cambio en sistema información de la institución, deba ser registrado de lo contrario la herramienta puede ser la solución, pero de no aplicarse los resultados no serán positivos. Este tipo de políticas o normas aseguran lo exigido por COBIT como buena práctica en la gestión del conocimiento.

Durante la selección de la herramienta se tuvo confusión en cuanto al tipo herramienta a seleccionar ya que en el mercado hay varias, sin embargo se tomó en cuenta aquellas que presentan características como sub- versiones de documentos y manejo de workflow, permitiendo con esto además de capturar y estructurar el conocimiento mejorar el proceso.

La actitud de los desarrolladores para con la documentación puede cambiar dándole la debida importancia y el trato correcto, las características y el manejo de la documentación son parte de la política o norma a incluir en el proceso por medio de plantillas, la clasificación de importancia de cada cambio puede ser un parámetro a tomar para pedir la extensión de la documentación. Si los programadores se encontraran con soluciones antes aplicadas y con documentación actualizada será más fácil el trabajo y la disposición para la documentación.

La productividad no solo se ve mejorada en el área de mantenimiento de sistemas también se mejora el proceso de consulta y búsqueda del conocimiento incluyendo una disminución de la cantidad de personas involucradas en la atención de un requerimiento. Con la debida documentación el analista a cargo cambios en sistemas puede ser capaz de realizarlo con tiempo y costos menores. La mejora a incluir en el futuro a la esta investigación, será incluir la estimación de tiempo que le llevará al desarrollador documentar el cambio.

UDI-DEGT-UNAH

## GLOSARIO

**Documentación:** La documentación es el texto escrito que lo acompaña al software o sistema generado en un proyecto. (Oliag, 2006)

**Gerente TI:** El director de tecnología (del inglés chief technical officer o chief technology officer, abreviado como CTO) es una posición ejecutiva dentro de una organización en el que la persona que ostenta el título se concentra en asuntos tecnológicos y científicos. A menudo, el CTO es líder de un grupo técnico en una compañía, particularmente construyendo productos o creando servicios que dan cuerpo a tecnologías específicas de la industria. En algunos casos el CTO además maneja el trabajo de investigación y desarrollo en las organizaciones. No existe una definición compartida común de la posición del CTO o las responsabilidades de dicha persona. En las compañías jóvenes típicamente existe un conjunto de tareas técnicas para el CTO, mientras que en un conglomerado internacional puede requerirse que el CTO se haga cargo del intercambio con representantes de gobiernos extranjeros u organizaciones industriales. (Wiki, 2013)

**Herramientas CASE:** Las herramientas CASE (computer aided software engineering, ingeniería de software asistida por computadora) son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el costo de las mismas en términos de tiempo y de dinero. (Wiki, 2013)

**Mantenimiento de sistemas:** El mantenimiento del sistema de información y su documentación empieza en esta fase y se llevan a cabo de manera rutinaria durante toda su vida útil. Gran parte del trabajo habitual del programador consiste en el mantenimiento, y las empresas invierten enormes sumas de dinero en esta actividad. Parte del mantenimiento, como las actualizaciones de programas, se pueden realizar de manera automática a través de un sitio Web. (KENDALL & KENDALL, 2005)

**Memorándum:** El memorando o memorándum es un escrito breve por el que se intercambia información entre diferentes departamentos de una organización para comunicar alguna indicación, recomendación, instrucción o disposición. (Wiki, 2013)

**Ontología:** en informática hace referencia a la formulación de un exhaustivo y riguroso esquema conceptual dentro de uno o varios dominios dados; con la finalidad de facilitar la comunicación y el intercambio de información entre diferentes sistemas y entidades. (Wiki, 2013)

**OpenKM:** OpenKM proporciona capacidades completas de gestión de documentos incluyendo el control de versiones, metadatos, escaneo, comentarios, foros sobre el documento, workflow, etc.. Esto permite que las actividades sociales en torno al contenido se utilicen para conectar a las personas a otras personas, la información a la información, y las personas a la información., ayudando a gestionar, de forma más eficiente, la inteligencia colectiva que reside en los recursos humanos de la compañía. (OpenKm, 2014).

**Productividad:** la productividad laboral mide la relación entre la cantidad de trabajo incorporado en el proceso productivo y la producción obtenida (productividad, 2014),

**Sistema gestor de conocimiento:** “La gestión del conocimiento es el proceso de manejar críticamente el conocimiento alcanzar las necesidades existentes, para identificar y dar un mejor uso a los activos del conocimiento actual como del adquirido, y para desarrollar con ello nuevas oportunidades”. (Schmitz, 2012)

**Taxonomía:** Clasificación u ordenación en grupos de cosas que tienen unas características comunes. – Wikipedia.



## BIBLIOGRAFÍA

- Aurora Vizcaíno, J. P. (2006). *Aplicando Gestión del Conocimiento en el Proceso de Mantenimiento del Software*. España: Universidad de Castilla-La Mancha.
- Barriero, P. S. (2014). *www.unican.es*. Obtenido de *www.unican.es*: <http://ocw.unican.es/enseanzas-tecnicas/ingenieria-del-software-ii/materiales/tema8-mantenimientoSistemasSoftware.pdf>
- BCH. (2015). <http://www.bch.hn/transparenciabch/index.php>. Obtenido de <http://www.bch.hn/transparenciabch/index.php>.
- Das, S., Lutters, W. G., & Seaman, C. B. (2007). *Understanding Documentation Value in Software Maintenance*. Baltimore : University of Maryland, Baltimore County.
- Farach, V. A. (2007). *Herramienta de Asistencia al Mantenimiento de Sistemas de Información*.
- Fontela, P. S. (2003). *Documentación y pruebas Antes del paradigma de objetos*.
- Forward, A., & Lethbridge, T. C. (2002). *The Relevance of Software Documentation, Tools and Technologies: A Survey*. Ottawa: University of Ottawa.
- Gutiérrez, M. P.-M. (6 de 2005). <http://bid.ub.edu>. Obtenido de <http://bid.ub.edu>: <http://bid.ub.edu/14monto2.htm>
- Informática, E. p.-J. (1999). *Herramientas Case , INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA*. Impreso en los Talleres de la Oficina de Impresiones de la Oficina Técnica de Difusión Estadística y Tecnología Informática del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).
- ISACA. (2012). Obtenido de [www.isaca.org](http://www.isaca.org)
- ISACA. (2012). *COBIT 5*. Illinois: ISACA.
- itil.osiatis. (2010). *itil.osiatis*. Obtenido de *itil.osiatis*: [http://itil.osiatis.es/Curso\\_ITIL/Gestion\\_Servicios\\_TI/fundamentos\\_de\\_la\\_gestion\\_TI/que\\_es\\_ITIL/que\\_es\\_ITIL.php](http://itil.osiatis.es/Curso_ITIL/Gestion_Servicios_TI/fundamentos_de_la_gestion_TI/que_es_ITIL/que_es_ITIL.php)
- itilv3.osiatis. (2011). *itilv3.osiatis*. Obtenido de *itilv3.osiatis*: [http://itilv3.osiatis.es/transicion\\_servicios\\_TI/gestion\\_conocimiento.php](http://itilv3.osiatis.es/transicion_servicios_TI/gestion_conocimiento.php)
- KENDALL, K. E., & KENDALL, J. E. (2005). *ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS*. México: PEARSON EDUCACIÓN.

- Kenneth C. Laudon, J. P. (2008). *Sistemas de informacion gerencial: Administración de la empresa digital* (Decima ed.). Naucalpan de Juárez, Estado de México, México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Mendoza, L. E. (2007). *SISTEMAS DE INFORMACIÓN III TEORIA, UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR*.
- Mezquita, J. (15 de 12 de 2012). <http://es.slideshare.net>. Obtenido de <http://es.slideshare.net>: <http://es.slideshare.net/ReyVax88/indicadores-de-productividad-15651295>
- Montoya, E. S. (2010). *Acercamiento ontológico a la gestión del conocimiento en el mantenimiento del software*. Medellín.
- Navarro, M. Á., & Bonilla, D. N. (2003). Gestión del conocimiento y servicios de inteligencia: la dimensión estratégica de la información. *El profesional de la información*, 269-281.
- nuxeo. (2014). <http://www.nuxeo.com/>. Obtenido de <http://www.nuxeo.com/>.
- Oliag, S. T. (8 de Julio de 2006). *Instituto Tecnológico de Informática*. Obtenido de Instituto Tecnológico de Informática: [www.iti.es/media/about/docs/tic/11/articulo1.pdf](http://www.iti.es/media/about/docs/tic/11/articulo1.pdf)
- OpenKm. (2014). <http://www.openkm.com>. Obtenido de <http://www.openkm.com>.
- Orellana, J. C. (19 de 05 de 2014). *PRUEBA Y DOCUMENTACIÓN*. Obtenido de siguasystem: <http://siguasystem.net/sites/default/files/Prueba%20y%20Documentaci%C3%B3n.pdf>
- piggydb. (2014). <http://piggydb.net/about/>. Obtenido de <http://piggydb.net/about/>.
- Prechelt, L., Unger, B., Philippsen, M., & Tichy, W. (2000). *Two Controlled Experiments Assessing the Usefulness of Design Pattern Information in Program Maintenance*. Karlsruhe: IEEE.
- productividad. (2014). [http://www.productividad.org.mx/pdf/Metodologia\\_Comercio.pdf](http://www.productividad.org.mx/pdf/Metodologia_Comercio.pdf). Obtenido de [http://www.productividad.org.mx/pdf/Metodologia\\_Comercio.pdf](http://www.productividad.org.mx/pdf/Metodologia_Comercio.pdf).
- Públicas, M. d. (2001). *administracionelectronica.gob.es*. Obtenido de [administracionelectronica.gob.es](http://administracionelectronica.gob.es): [http://administracionelectronica.gob.es/pae\\_Home/pae\\_Documentacion/pae\\_Metodolog/pae\\_Metrica\\_v3.html#.U3sWDv15N64](http://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Documentacion/pae_Metodolog/pae_Metrica_v3.html#.U3sWDv15N64)
- Ruesta, C. B. (2011). *Serie ISO 30300: Sistema de Gestión para los documentos* . España: SEDIC.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2010). *Metodologia de la investigacion*. Mexico D.F: McGraw-Hill.

Saz, J. T. (1997). *Los sistemas de informa clon una reflexión sobre información, sistema y documentación*. Madrid: Revista General de Información y Documentación .

SAZ, J. T. (1997). *LOS SISTEMAS DE INFORMACION:UNA REFLEXIÓN SOBRE INFORMACIÓN, SISTEMA Y DOCUMENTACIÓN*. Universidad de Zaragoza.

Schmitz, G. G. (2012). *Estructuración tecnológica de sistemas de gestión del conocimiento para procesos clave intensivos en conocimiento*. Murcia: UNIVERSIDAD DE MURCIA.

Wiki. (2013). *Wiki*. Obtenido de Wiki:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Director\\_de\\_tecnolog%C3%ADa](http://es.wikipedia.org/wiki/Director_de_tecnolog%C3%ADa)

Zoppi, C. E. (2008). *Desarrollo de un sistema de gestión computarizado para el mantenimiento de equipos*. Caracas.

UDI-DEGT-UNAH

## APENDICES

Algunos de los pasos realizados para la aplicación del experimento

1. Se realizó matriz comparativa entre los sistemas gestores de conocimiento que recomendaban los expertos (anexo 5), para cumplir con los objetivos del estudio se seleccionó el sistema OPENKM (OpenKm, 2014).

Fig. 24 Login

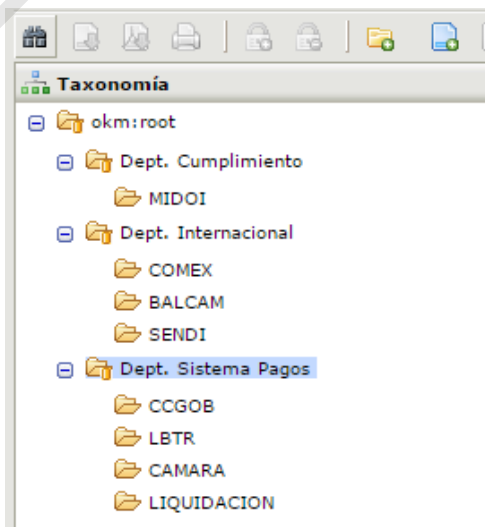


Fuente: Sistema instalado OpenKM

2. Se instaló y configuro del sistema Gestor de Conocimiento

Se creó la taxonomía ejemplo: se clasificaron los sistemas por dependencia o departamento a la que pertenecen.

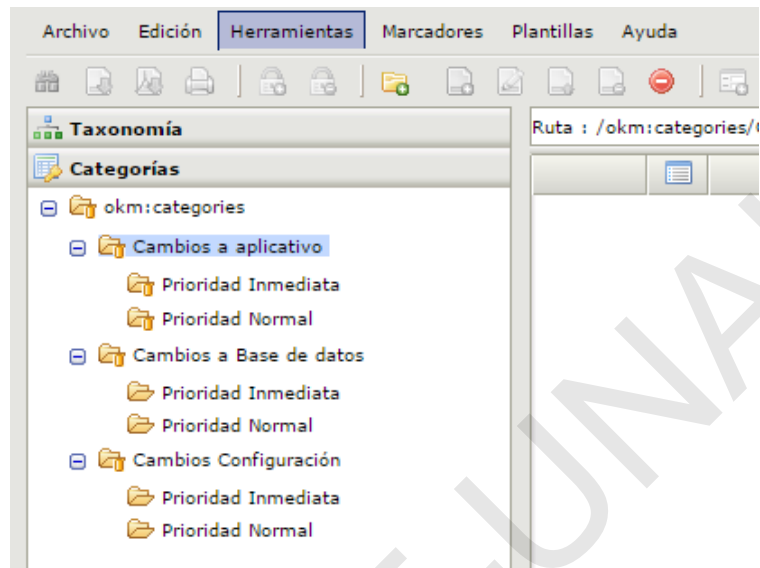
Fig. 25 Definición Taxonomía



Fuente: Configuración Sistema instalado OpenKM

- Se creó la Clasificación: en esto se realizó siguiendo lo establecido por ITIL en la gestión del cambio por prioridad (en el tiempo) y por categoría (dificultad). (itilv3.osiatis, 2011)

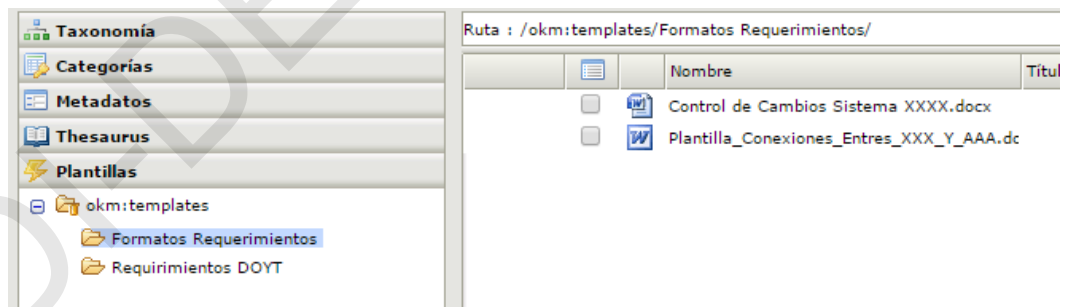
Fig. 26 Definición de categorías



Fuente: Configuración Sistema instalado OpenKM

- Plantillas
  - Se ingresaron plantillas de prueba como ejemplo de las facilidades del sistema.

Fig. 27 Ingreso de plantillas



Fuente: Configuración Sistema instalado OpenKM

- Se ingresaron documentos en varias de las clasificaciones para ejemplificar los atributos que el sistema les brinda.

Fig. 28 Detalles de cada documento

Ruta : /okm:root/Dept.Investigaciones/Spofy/

	Nombre	Título	Idioma	Tamaño
<input type="checkbox"/>	RFC-0001			
<input type="checkbox"/>	RFC-0002			
<input type="checkbox"/>	Documentacion SpoFy.docx		español	136.8 KB

---

**Propiedades** | Notas | Seguridad | Historial | Previsualización | Relaciones | Foro | Wiki

<b>UUID</b>	5a5774ed-1e9c-4c6e-9395-e5c469cbb9de	<b>Usuarios suscritos</b>
<b>Nombre</b>	Documentacion SpoFy.docx	<b>Nube de palabras cl</b>
<b>Título</b>		Album, PlayList, S
<b>Carpeta</b>	/okm:root/Dept.Investigaciones/Spofy	<b>Categorías</b>
<b>Tamaño</b>	136.8 KB	
<b>Versión</b>	1.0	
<b>Idioma</b>	español	
<b>Creado</b>	05/03/2015 05:31:50 por Administrator	
<b>Modificado</b>	05/03/2015 05:31:50 por Administrator	
<b>Tipo MIME</b>	application/vnd.openxmlformats-officedocument.wordprocessingml.document	
<b>Palabras clave</b>	Escribe una palabra clave	
	Album, Playlist, Spofy, Artist	
<b>Estado</b>	Disponible	
<b>Suscrito</b>	No	
<b>Tamaño del histórico</b>	136.8 KB	
<b>URL</b>		
<b>WebDAV</b>		

Fuente: Configuración Sistema instalado OpenKM

3. Se buscó base de datos educativa en la cual se hiciera el cambio para el experimento:
  - a. Se instaló la base de datos chinok db en Oracle
  - b. - Expres como gestor de base de datos.
4. Se realizó el set de documentación a entregar al participante del experimento :
  - a. Documentación base del sistema con nombre ficticio SpoFy , a continuación se detalla:

### Explicación Base

#### SpoFy

Es un sitio de comercio electrónico dedicado a la venta de medios digitales como música y video en línea, en la actualidad el sistema posee un mecanismo de administración web, donde se puede configurar las diferentes entidades como artistas, álbumes, playlists, etc.

Su principal competidor directo es Itunes, la cual se difunde únicamente por el popular sistema operativo IOS de Apple, en cambio Spofy que ofrece el mismo servicio a través de dispositivos PC, Smartphones, etc. que tengan el reconocido sistema operativo Andriod; la empresa consta de un grupo de empleados (algunos socios) que se dedican a actividades como soporte de ventas (estos dividen los clientes de manera equitativa para distribuir la carga de atención a clientes), y administradores de tecnologías de la información. La estructura que gobierna los empleados antes mencionados es el gerente de ventas que controla al personal encargado de ofrecer ayuda a los usuarios que desean comprar; lo anterior se puede realizar mediante chat, correo electrónico, llamadas telefónicas, Redes sociales, etc. Y el gerente de tecnología encargado mantener los servicios en línea y administrar los datos e información que viene y va por cada venta que se realiza en la empresa.

El gerente general es el ingeniero Andrew Adams, el cual tiene el propósito de expandir su negocio hacia smartphones, tablets, etc. con marca Apple. El realizo una reunión para difundir a su staff una estrategia de replicación de negocio, dado que ya se cuenta con la experiencia con la tecnología libre de Andriod se espera adquirir una buena tajada de clientes que no están satisfechos con los servicios de Itunes.

El proyecto duro un total de 6 meses en el cual se tuvo que desarrollar todos los aplicativos y las interfaces web, Móvil de nuevo para la plataforma IOS. El mismo fue ejecutado gracias a la contratación de la empresa Rodix Software Inc., expertos en el desarrollo web y móvil de IOS. Esto permitió que los administradores de tecnologías de la información (antiguos desarrolladores para la plataforma Andriod), pudiesen sostener el sitio que actualmente ya opera.

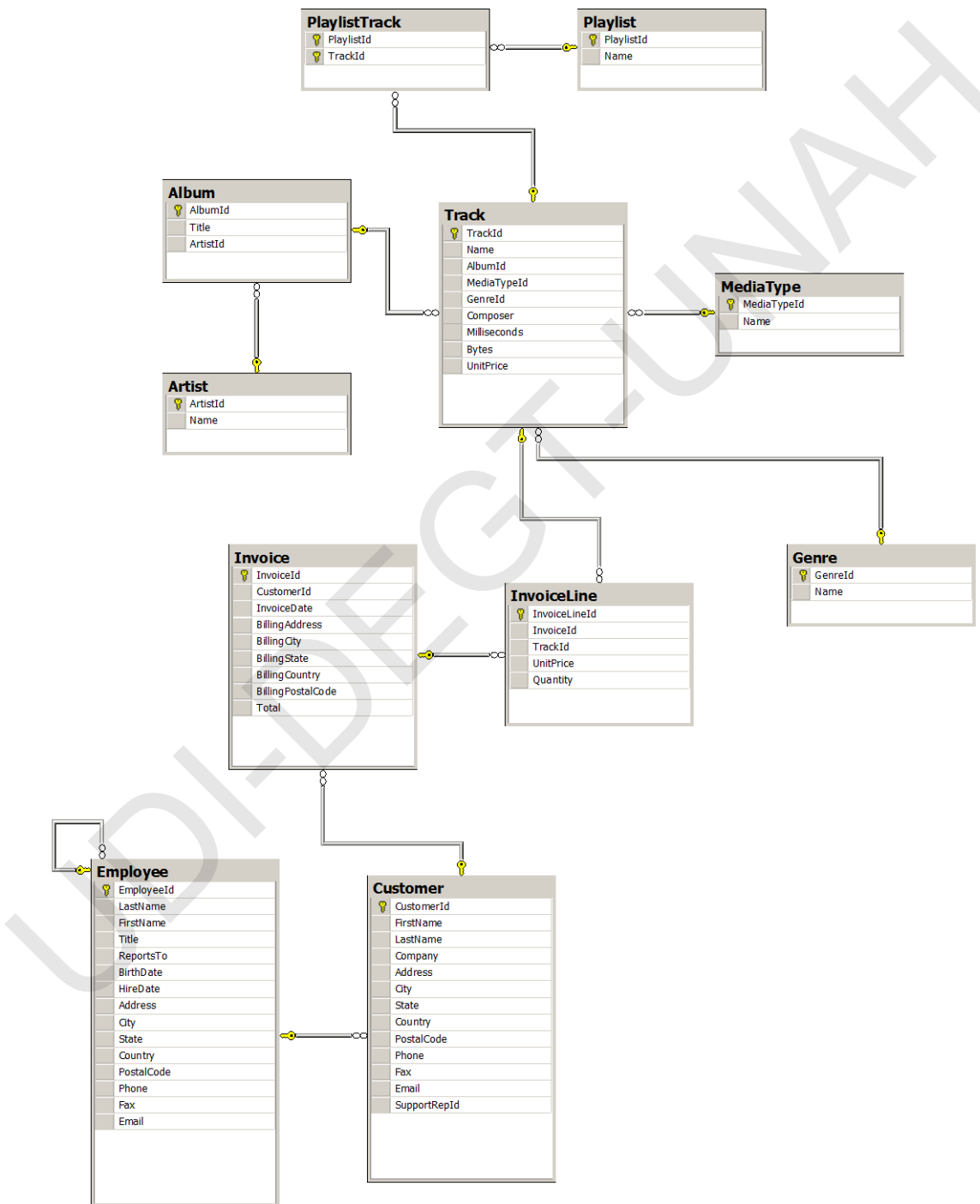
En la actualidad los negocios tanto para IOS y Andriod, deben manejarse por separado, ya que los derechos de los medios digitales se venden de manera independiente. Es la razón por la cual en algunos casos los descuentos para usuarios de andriod no aplican para usuarios de IOS, y viceversa.

Una vez que finalizo el contrato con el Outsource, los encargados de IT fueron capacitados y ahora, deben aplicar los cambios y reportes que se requieran para ambas plataformas. La plataforma Andriod utiliza una base de datos SQL Server 2008 R2, y la plataforma IOS está construida sobre tecnologías ORACLE.

## Documentación de las bases de datos

Ambas bases de datos poseen la misma estructura y la lógica, a excepción de aquellos elementos propios (físicos) del SGDB. La estructura de la base de datos es la siguiente:

Fig. 29. Base de datos Sistema para experimento - Chinook



Fuente: Chinook .2014



- b. Dos requerimientos previamente resueltos, como documentación a ingresar en el sistema gestor de conocimiento:

### Primer Requerimiento

## MEMORÁNDUM

RFC001/2015

**PARA:** Rick Rodix  
Jefe de Tecnología

**DE:** Alexa Aguilar  
Jefe de Servicios - Mercadeo

**ASUNTO:** REPORTE EN EL SISTEMA SPOFY

**FECHA:** 20 de febrero de 2015

El área de ventas necesita priorizar el soporte y campañas publicitarias hacia los clientes en función de los siguientes criterios en orden:

- Los clientes que hayan comprado música de metálica, y que pertenezcan al estado de florida, california, y New york. Ya que el grupo realizará una gira en los lugares antes mencionados.
- En segundo lugar los clientes de nacionalidad brasileña que hayan comprado música con los géneros: Heavy Metal, Rock And Roll, Metal, Rock. **Ya que se realizara un evento mundial de rock Brasil.**

Este reporte debe estar publicado en la plataforma para compartir archivos, a más tardar el 24/02/2015 a las 2 pm con la siguiente información:

- Nombre del cliente, razón por la que se eligió, y el empleado responsable del cliente (Código).

LIC.

### Solución del primer requerimiento

Consulta SQL: WITH

```
clientes_metalica as
(
SELECT DISTINCT Customer.FirstName as PrimerNombre, Customer.LastName as
Apellido, Employee.EmployeeId as CodigoEmpleado
FROM InvoiceLine INNER JOIN
Track ON InvoiceLine.TrackId = Track.TrackId INNER JOIN
Album ON Track.AlbumId = Album.AlbumId INNER JOIN
Artist ON Album.ArtistId = Artist.ArtistId INNER JOIN
Invoice ON InvoiceLine.InvoiceId = Invoice.InvoiceId INNER
JOIN
Customer ON Invoice.CustomerId = Customer.CustomerId INNER
JOIN
Employee ON Customer.SupportRepId = Employee.EmployeeId
WHERE (Artist.Name = 'Metallica')
```

```

),
clientes_evento_brasil as
(
    SELECT DISTINCT Customer.FirstName as PrimerNombre,
Customer.LastName as Apellido, Employee.EmployeeId as CodigoEmpleado
FROM InvoiceLine INNER JOIN
    Track ON InvoiceLine.TrackId = Track.TrackId INNER JOIN
    Album ON Track.AlbumId = Album.AlbumId INNER JOIN
    Artist ON Album.ArtistId = Artist.ArtistId INNER JOIN
    Invoice ON InvoiceLine.InvoiceId = Invoice.InvoiceId INNER
JOIN
    Customer ON Invoice.CustomerId = Customer.CustomerId INNER
JOIN
    Genre ON Track.GenreId = Genre.GenreId INNER JOIN
    Employee ON Customer.SupportRepId = Employee.EmployeeId
WHERE (Genre.Name IN (N'Heavy Metal', 'Rock And Roll', 'Metal', 'Rock')) AND
(Customer.Country = N'Brazil')
)
select * from
(
    select 'Concierto Metalica' as Razon,* from clientes_metalica
union all
    select 'Evento Brasil' as Razon,* from clientes_evento_brasil
) as ReporteReq_1

```

## Segundo Requerimiento

### MEMORÁNDUM

RFC002/2015

**PARA:** Rick Rodix  
Jefe de Tecnología

**DE:** Alexa Aguilar  
Jefe de Servicios - Mercadeo

**ASUNTO:** REPORTE EN EL SISTEMA SPOFY

**FECHA:** 25 de febrero de 2015

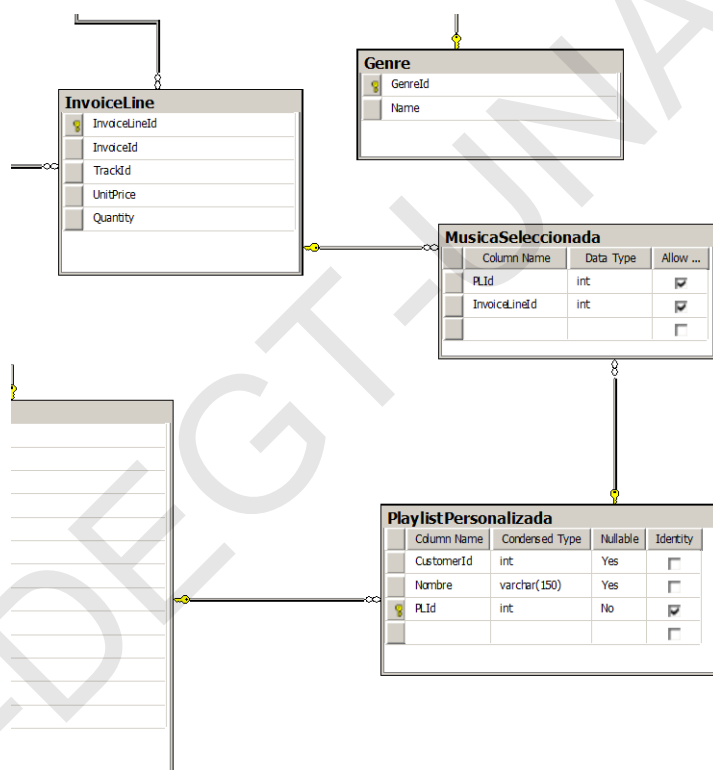
Es necesario que los clientes puedan elaborar PLAYLIST personalizadas por ellos mismos. El cliente puede seleccionar la música que ha comprado y escucharla en línea, es la razón por la cual se necesita modificar la estructura de la base de datos para que soporte tal funcionamiento.

**LIC.**  
*Archive /*

### Solución del primer requerimiento

Se creó una nueva entidad llamada “PlaylistPersonalizada”, que permite al cliente elaborar su propia lista de reproducción, la cual se relaciona directamente con el detalle de compra de los clientes. La tabla para relacionar las listas de reproducción con el detalle de la factura se llama “MusicaSeleccionada”. De esta forma la estructura de la base de datos queda de la siguiente manera.

Fig. 30 Solución RFC2



Fuente: elaboración propia.

#### c. Requerimiento para solicitud a participante del experimento

Fig. 31 Requerimiento número RFC 003

## M E M O R A N D U M

RFC003/2015

**PARA:** Rick Rodix  
Jefe de Tecnología

**DE:** Alexa Aguilar  
Jefe de Servicios - Mercadeo

**ASUNTO:** NUEVO REPORTE EN EL SISTEMA SPOFY

**FECHA:** 27 de febrero de 2015

En vista de que se agregó la funcionalidad de PLAYLIST personalizadas por los usuarios, se requiere ampliar la lista de clientes con aquellos que en sus PLAYLISTS escuchan música de los siguientes grupos de rock:

- Kiss
- Green Day
- Deep purple
- Santana Feat. Everlast
- Foo Fighters
- Guns N' Roses
- Eric Clapton
- Ozzy Osbourne
- Iron Maiden

El cambio debe estar terminado para antes de 16/03/2015, es necesario contar con la misma estructura de reporte presentada en el primer reporte creado en la RFC001.

Fuente: elaboración propia.

**ANEXOS****ANEXO NO. 1**

ANEXO No.1

POSFACE-001



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
POSTGRADO FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

**APROBACIÓN DE TEMA DE TESIS**

*Tegucigalpa M.D.C., Ciudad Universitaria, 23 de Febrero de 2015*

El (La) Estudiante:

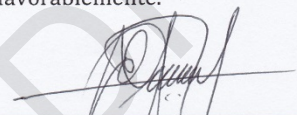
No. Cuenta	Nombres y apellidos completos
MGI100102	Karen Johanna Aguilar Espinales


Maestría en Gestión informática, en el grado de Maestría solicita formalmente la aprobación del Tema de Investigación titulado:

**“LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO COMO UNA  
HERRAMIENTA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN  
ÁREAS DE MANTENIMIENTO DE SISTEMAS”**

El Asesor Metodológico es: Dr. Edgar Dubon, quien revisó el tema y dictaminó favorablemente.

El Asesor Técnico es: MSC. Fredis Dubal Medina, quien revisó el tema y dictaminó favorablemente.

  
Firma Asesor Metodológico

  
Firma Asesor Técnico

  
DR. JORGE ABRAHAM ARITA LEÓN  
Coordinador General POSFACE

ANEXO NO. 2

Imagen del documento POSFACE-002

UDI-DEGT-UNAH

## ANEXO NO. 3

Tabla 30. Instrumento Parte I

<b>PARTE I</b>				
<b>Instrumento para la evaluación de Tiempos y Costos en la atención de requerimiento Con / Sin apoyo de Sistema Gestor de Conocimiento</b>				
<b>Nombre de programador observado</b>	_____	<b>Sexo</b>	M	F
<b>Puesto</b>	_____	<b>Edad</b>	_____	
<b>Experiencia en desarrollo</b>	<<años, número de proyectos, número de desarrollos personales>>			
<b>Lugar del experimento</b>	_____	<b>Comodidad del lugar</b>	Buena	Mal
<b>A cerca del instrumento :</b>				
El presente instrumento es la herramienta de apoyo (Observación) para la medición de tiempo, recursos y productos (requerimientos) que se realizaran en el laboratorio, donde se facilitara a 10 programadores un memorándum o solicitud de cambio a un sistema específico.				
<b>Dirigido a:</b>	A quien aplica el experimento en un ambiente controlado para obtener los valores de los indicadores tiempo y costos que están directamente relacionados con su variable de productividad.			
<b>Laboratorio:</b>				
<b>Participantes:</b>	<b>Grupo A; 5</b> desarrolladores sin apoyo del sistema Gestor de Conocimientos que realizaran análisis de 1 cambio sobre sistema X.	<b>Grupo B ; 5</b> desarrolladores con apoyo del sistema Gestor de Conocimientos, que realizaran análisis de 1 cambio sobre el sistema X.		
<b>Condiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Desarrolladores sin conocimiento del funcionamiento del sistema al cual realizaran cambios para descartar experiencia como ayuda a resolver los requerimientos.</li> <li>- Realización de 1 requerimiento</li> <li>- El especialista en el requerimiento será el maestrante quien realizar rol de funcional y técnico</li> <li>- Dificulta de los requerimiento: Media</li> <li>- Nivel de pericia de los desarrolladores: Baja - Media</li> <li>- Ambiente controlado: sistema conocido por la persona que aplica la prueba y conocimiento acerca del sistema ingresado en el sistema Gestor de conocimiento.</li> <li>- Costo promedio por horas desarrollador según página de transparencia de la instrucción donde se aplica el experimento.</li> </ul>			
<b>Requerimiento :</b>				
<b>Hora de inicio</b>	_____			
<b>Hora de finalización</b>	_____	<b>Total de Tiempo</b>	_____	_____

<b>Número de Consultas realizadas en total al especialista por requerimiento</b>	<input type="text"/>							
	Consulta 1	Consu lta 2	Consu lta 3	Consulta 4	Consu lta 5	Consulta 6	Cons ulta 7	Cons ulta 8
<b>Tiempo de consulta (horas/minutos)</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Costo de consulta (Lps)</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Total de costo por consultas (Lps)</b>	<input type="text"/>							
<b>Total de costo por Desarrollo (Lps)</b>	<input type="text"/>							
<b>Costo total en atención del requerimiento (Lps)</b>	<input type="text"/>							

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Instrumento Parte II

<b>PARTE II</b>	
<b>Instrumento para la evaluación de la gestión del conocimiento según los resultados del laboratorio realizado por los programadores</b>	
Estoy trabajando en mi proyecto de tesis profesional como requisito final para la obtención de título de Master en Gestión Informática de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, por lo que solicito su ayuda con el llenado de la siguiente encuesta.	
<b>Nombre:</b>	<input type="text"/>
<b>Sexo:</b>	<input type="text"/>
<b>Puesto:</b>	<input type="text"/>
<b>Edad:</b>	<input type="text"/>
<b>Experiencia en desarrollo:</b>	<<años, número de proyectos, número de desarrollos personales>>
<b>Lenguajes de programación que conoce:</b>	<input type="text"/>
<b>Área en la que labora:</b>	<input type="text"/>
<b>A cerca del instrumento</b>	
El presente instrumento es la herramienta de apoyo para la medición en cuando a la capacidad de captura de conocimiento, estructuración - procesamiento y aplicación de conocimiento que se obtuvieron durante la realización del requerimiento.	
<b>Dirigido a:</b>	Profesionales en el área de mantenimiento de software que estén familiarizados con la atención de requerimientos de cambio y realización de estudio de los mismos por medio de documentación, consultas y opinión de expertos.
<b>Conceptos :</b>	<b>Gestión del conocimiento:</b> "La gestión del conocimiento es, por tanto, la disciplina que se ocupa de la investigación, el desarrollo, la aplicación y la innovación de los procedimientos y los instrumentos necesarios para la creación de conocimiento en las organizaciones, con el fin de aumentar su valor y ventaja competitiva. El objeto de su práctica es la construcción de un sistema de producción de conocimiento útil en una organización para la toma de decisiones y la resolución de sus procesos estratégicos de negocio, vinculado con sus objetivos y valores corporativos y su plan estratégico



<b>PARTE II</b>	
	mediante el diseño, la implantación, el mantenimiento y la evaluación de un programa de identificación, conservación, organización, integración, análisis, valoración, protección, compartición y uso eficaz de los recursos de información de que dispone y del capital intelectual de sus miembros, con el apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones." (Navarro & Bonilla, 2003)
<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta (1- 5)</b>
El tiempo que le tomo el entendimiento del requerimiento para con la documentación proporcionada lo considera correcto :	
Considera que son necesarios más recursos humano técnico - funcional para realizar consultas , lograr el entendimiento pleno del requerimiento	
Considera que el proceso seguido para la atención del requerimiento permite adquirir más fácilmente el conocimiento.	
Considera que es necesaria mayor cantidad de documentación para la realización de los requerimientos.	
Los insumos brindados para la realización del requerimiento le permiten <b>identificar y clasificar</b> los <b>tipos de contenido</b> a buscar <b>para realizar</b> el cambio. Tipos de contenido: (procedimientos, procesos, estructuras, conceptos, políticas, reglas, hechos, clasificaciones), elementos (documentos, registros, vídeo, voz) e información estructurada y no estructurada (expertos, medios de comunicación social, correo electrónico, buzones de voz, fuentes RSS.	
Podría usted <b>identificar luego de la realización del cambio</b> los tipos de contenidos (a documentar y que sean de relevancia) tales como procedimientos, procesos, estructuras, conceptos, políticas, reglas, hechos, clasificaciones, elementos (documentos, registros, vídeo, voz) e información estructurada y no estructurada (expertos, medios de comunicación social, correo electrónico, buzones de voz, fuentes RSS	
Al finalizar la atención del requerimiento podría usted elaborar la documentación necesaria para explicar algunos de los siguientes tipos de contenido procedimientos, procesos, estructuras, conceptos, políticas, reglas, hechos, clasificaciones, elementos (documentos, registros, vídeo, voz) e información estructurada y no estructurada (expertos, medios de comunicación social, correo electrónico, buzones de voz, fuentes RSS.	
Considera que la estructura de la documentación brindada se ve directamente relaciona con la facilidad con la que se entiende los requerimientos.	
Considera que la realización de documentación por medio de sistemas de gestión de conocimiento permitirá que el proceso sea por la estructura de los campos menos tedioso.	
Considera que con ayuda de sistemas de gestión de conocimiento se realizara documentación más estructurada sin importar el expertis del desarrollador.	
Considera que la mayoría de los campos que se presentan el sistema gestor de conocimiento serían utilizados (mostrar al grupo de desarrolladores que no tuvieron el sistema pantallas que muestre los campos que este ofrece).	
Con la realización de los requerimiento se siente en la capacidad de realizar documentación para recoger, poner en orden y validar las fuentes de información basándose en criterios de validación de la información (ej. facilidad de comprensión, relevancia, importancia, integridad, precisión, consistencia, confidencialidad, actualidad y fiabilidad).	
Considera que la calidad de su desarrollo fue óptima en relación a los recursos disponibles para su atención.	

<b>PARTE II</b>	
El conocimiento que obtuvo al resolver el requerimiento le será de utilidad para la resolución de requerimientos en otros sistemas.	
Considera que un sistema gestor de conocimientos les permitirá a otros programadores entender de forma fácil, rápida y segura los cambios que el sistema ha sufrido y que a su vez representará un beneficio para la empresa en la cual usted labora.	
Considera que al contar con un sistema gestor de conocimientos y ponerlo a disposición del personal de TI (Desarrolladores, Jefaturas etc.) será más fácil la aplicación de los conocimientos en la atención de los requerimientos.	
Considera que al contar con un sistema gestor de conocimientos se facilitará el proceso de adquisición y reforzamiento (capacitación) del conocimiento del usuario final en relación a los sistemas que él utiliza.	
Considera que al tener un sistema gestor de conocimiento será más fácil la depuración del conocimiento aplicable al definir las reglas para la retirada de conocimiento.	




Fuente: Elaboración propia

ANEXO NO. 4

Listado de personas que evaluaron el instrumento y listado de personas que participaron en el experimento.

### PARTICIPACIÓN COMO VALIDADOR DE INSTRUMENTO


Mediante la siguiente nota hago constar que a solicitud de la Ing. Karen Johanna Aguilar realice revisión de su instrumento de tesis, al cual realice observaciones de mejoras las cuales puse a disposición para su consideración.

Experiencia	Relación con el área de mantenimiento	Nombre	Firma
Administrador de Base de datos	Persona encargada de ayuda a los programadores del área de mantenimiento de sistemas a entender los esquemas de base de datos así como brinda ayuda en las modificaciones.	Juan Humberto Rodas Moreno	
Jefe de sección área de mantenimiento de sistemas	Encargado de asignar tareas y velar por las funciones del área como lo es la correcta codificación y seguimiento de procesos de cambio.	Gabriel Orlando Jiménez Urrutia	
Ex integrante del área en mantenimiento de sistemas	Por su experiencia en la resolución de requerimientos de cambios a aplicativos en producción.	Carmen Patricia García Santos	

19 de Febrero 2015.

## PARTICIPACIÓN EN EXPERIMENTO

Mediante la siguiente nota hago constar que a solicitud de la Ing. Karen Johanna Aguilar participe en su experimento de tesis, con el análisis del requerimiento expuesto y el llenado de la encuesta final.

No	Nombre	Puesto	Labora en	Firma
1	William Caballero	Analista Programador	BCH	
2	Anilia F. Amador	Analista Programador	BCH	
3	Selvia Lizeth Lagos	Analista Programador	BCH	
4	Selim Abdala Nazar	Analista de Informática	BCH	
5	Roger Mauricio Gámez	Analista Informático	BCH	
6	Eugen Vargas	Analista Programador	BCH	
7	Norman Cáliz	Analista Programador	BCH	
8	ERIK Ferrerera	Analista Programador	BCH	
9	Sindy Castillo	Analista Programador	BCH	
10	Rubén Díaz	Analista Programador	BCH	

## ANEXO NO. 5

Tabla 32. Matriz para la selección del sistema a utilizar en el experimento

Matriz para selección de Gestor de Conocimiento			
Características	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3
Nombre del sistema	PiggyDB	OpenKM	Nuxeo
Nombre del propietario	<a href="http://piggydb.net/">http://piggydb.net/</a> (piggydb, 2014)	<a href="http://www.openkm.com/">http://www.openkm.com/</a> (OpenKm, 2014)	<a href="http://www.nuxeo.com/">http://www.nuxeo.com/</a> (nuxeo, 2014)
Es propietario/ Libre	Ambos	ambos	propietario
Plataforma	Win – Linux	Win - linux	Win
Base de datos	MYSQL.	MySQL, PostgreSQL, Oracle, MS SQL Server,	SQL, Mongo DB
Orientado a	Uso personal	Empresas y personas	Empresa y personas
Fácil instalación	Fácil	Fácil	Difícil
Facilidad de uso	Muy Fácil	Fácil	Regular
Capacidades necesarias	Básicas	Según el tipo de licencia	Según el tipo de licencia
Tipo de acceso (web-escritorio)	Web	web	web
Cuenta con soporte	Si	Si	si
Interfaz amigable	Si	si	si
Varios Idiomas	No	si	si
Manejo por roles (seguridad)	No	si	no
Link de acceso en mi maquina	C:\piggydb-standalone	<a href="http://localhost:8080/OpenKM/frontend/index.jsp">http://localhost:8080/OpenKM/frontend/index.jsp</a>	<a href="http://localhost:8080/nuxeo/nxhome/default/default-domain@view_home?tabIds=USER_CENTER%3ADashboard&amp;conversationId=0NXMAIN">http://localhost:8080/nuxeo/nxhome/default/default-domain@view_home?tabIds=USER_CENTER%3ADashboard&amp;conversationId=0NXMAIN</a>
<b>Cultivar y facilitar una cultura de Intercambio de conocimientos</b>			
Permite compartir y transferir el conocimiento	por fragmentos de conocimiento	si	si
soporte la Integración con prácticas de gestión del conocimiento en otros procesos de TI	No	si	si
Tecnología documental que permita la creación, gestión y compartición de documentos en diferentes formatos	Si	si	si
herramientas sociales	Si	si	si
<b>Identificar y clasificar las fuentes de la información</b>			
Clasificación de la información	con tag	si	si
Poner en orden la información (Ontología/taxonomía)	por medio de relación	si	si

Matriz para selección de Gestor de Conocimiento			
Características	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3
Validar la fuentes de la información (criterios de validación)	no	si	si
<b>Organizar y contextualizar la información, transformándola en conocimiento</b>			
Identifica atributos compartidos	si	si	si
Permite la creación de relaciones entre la información	si	si	si
Creación de vistas para conjunto de datos relacionados	si	si	si

Fuente: Elaboración propia con datos de criterios de selección de actividades supervisadas por estándar COBIT.

Por sus características se realizar el experimento con el sistema gestor de conocimiento OPENKM

ANEXO NO. 6

Tabla 33. Matriz para la evaluación de valides del instrumento parte I por criterio de expertos

Objetivo		Medir la productividad de los cambios en sistemas al implementar un gestor de conocimiento de cambios en sistemas						
Variable	Indicadores	Preguntas	Opciones de respuesta	Criterios de evaluación				Observación y/o recomendación
			numérica	Relación de la variable con el indicador		Relación del indicador con las preguntas		
				si	no	Si	no	
Productividad en áreas de mantenimiento de sistemas (Productividad = Número de requerimientos atendidos / Tiempo * Recursos)	Tiempo de desarrollo (%)	Tiempo de inicio	numérico					
		Tiempo de finalización	numérico					
		Total de Tiempo	numérico					
	Recurso humano - Costo (%)	Número de Consultas realizadas en total al especialista	numérico					
		Tiempo de consulta	numérico					
		Costo de consulta	numérico					
		Total de costo de consulta	numérico					
		Total de costo de Desarrollo	numérico					
		Costo total en atención del requerimiento	numérico					
	Número de cambios (Producto -	El desarrollo realizado cumple con lo	Si/no					

Objetivo		Medir la productividad de los cambios en sistemas al implementar un gestor de conocimiento de cambios en sistemas						
Variable	Indicadores	Preguntas	Opciones de respuesta	Criterios de evaluación				Observación y/o recomendación
				Relación de la variable con el indicador		Relación del indicador con las preguntas		
			numérica	si	no	Si	no	
	número fijo)	solicitado						
		Número de requerimientos atendidos en total.	numérico					

Fuente: Elaboración propia.

Fig. 32 Matriz para la evaluación de valides del instrumento parte II por criterio de expertos

Objetivo		Validar que la información brindada por el Gestor de Conocimientos impacta en el conocimiento obtenido por los desarrolladores sobre los sistemas						
Variable	Indicadores	#	Preguntas	Criterios de evaluación				Obs.
				Relación variable con indicador		Relación indicador con preguntas		
				Si	No	Si	No	
Implementar un Sistema Gestor de Conocimiento	Aumento en la facilidad de captura de conocimiento	1	El tiempo que le tomo el entendimiento del requerimiento para con la documentación proporcionada lo considera correcto :					
		2	Considera que son necesarios más recursos humano (para realizar consultas) para lograr el entendimiento pleno del requerimiento					
		3	Considera que el proceso en el cual realizo el requerimiento aumenta la facilidad de la captura del conocimiento					
		4	Considera que es necesario mayor cantidad de documentación para la realización de los requerimientos					
		5	Considera que el desarrollo de cambios en sistemas son parte de los procesos claves, que necesitan sistemas para automatizar e innovar dicho proceso					
		6	Los insumos brindados para la realización del requerimiento le permiten <b>identificar y clasificar</b> los <b>tipos de contenido</b> a buscar <b>para realizar</b> el cambio. Tipos de contenido: (procedimientos, procesos, estructuras, conceptos, políticas, reglas, hechos, clasificaciones), elementos (documentos, registros, vídeo, voz) e información estructurada y no estructurada (expertos, medios de comunicación social, correo electrónico, buzones de voz, fuentes RSS .					
		7	Podría usted <b>identificar luego de la realización del cambio</b> los tipos de contenidos (a documentar y que sean de relevancia) tales como procedimientos, procesos, estructuras, conceptos, políticas, reglas, hechos, clasificaciones...					
		8	Podría usted <b>realizar al terminar el cambio en el sistema</b> documentación para explicar algunos de los siguientes tipos de contenido procedimientos, procesos, estructuras, conceptos, políticas, reglas...					
	Facilidad de	9	Considera que la estructura de la documentación brindada se ve directamente relaciona con la facilidad con la que se entiende los					



Objetivo		Validar que la información brindada por el Gestor de Conocimientos impacta en el conocimiento obtenido por los desarrolladores sobre los sistemas				Criterios de evaluación				Obs.
Variable	Indicadores	#	Preguntas	Relación variable con indicador		Relación indicador con preguntas				
				Si	No	Si	No			
			requerimientos							
		10	Con la realización de los requerimiento <b>se siente en la capacidad</b> de realizar documento para ser utilizado por otros desarrolladores que realicen cambios futuros al sistema y que se estén relacionados con los realizados por usted							
		11	Considera que la realización de documentación por medio de sistemas de gestión de conocimiento permitirá que el proceso sea(por la estructura de los campos) menos tedioso							
		12	Considera que con ayuda de sistemas de gestión de conocimiento se realizara documentación más estructurada sin importar el espertis del desarrollador.							
		13	Considera que todos los campos que se presentan el sistema serían utilizados de forma eficiente (mostrar al grupo de desarrolladores que no tuvieron el sistema pantallas que muestre los campos que este ofrece).							
		14	Realizar documentación con ayuda de sistemas gestores de conocimiento considera <b>que encierra algún riesgo para la organización</b> (dicho sistema con facilidad de acceso a desarrolladores al interior de una empresa).							
		15	Con la realización de los requerimiento se siente en la capacidad de realizar documentación para recoger, poner en orden y validar las fuentes de información basándose en criterios de validación de la información (ej. facilidad de comprensión, relevancia, importancia, integridad, precisión, consistencia, confidencialidad, actualidad y fiabilidad).							
		16	La calidad de su desarrollo considera fue la óptima para con los recursos brindados.							
Aumento de frecuencia de aplicabilidad del conocimiento.		17	El conocimiento que obtuvo al resolver el requerimiento le será de utilidad para la resolución de requerimientos en otros sistemas.							
		18	Considera que un sistema gestor de conocimientos le ayudara a otros programadores a entender todos los cambios que el sistema a sufrido, de forma fácil, rápida y segura a beneficio de la empresa para la cual labora.							
		19	Encontró en el código del sistema, documentación incrustada por parte de otros desarrolladores que explicaran cambios anteriores permitiéndole conocer sobre el porqué de esos cambios, considera que es la mejor práctica.							
		20	Considera que con acceso a un sistema de gestión de conocimiento para la documentación de sistemas y sus cambios, cualquier modificación futura el tiempo y desarrollo podrían ser mejores.							
		21	Considera que al publicar y hacer accesible el conocimiento a las partes interesadas (desarrolladores, jefes TI) relevantes basándose en roles y mecanismos de acceso, será más fácil la aplicación de los conocimientos.							
		22	Considera que con un sistema gestor de conocimiento será más fácil educar y entrenar a los usuarios del mismo en el conocimiento disponible, en el acceso al conocimiento y en el uso de herramientas de acceso al conocimiento.							
		23	Considera que al tener un sistema gestor de conocimiento será más fácil la							



<b>Objetivo</b>	Validar que la información brindada por el Gestor de Conocimientos impacta en el conocimiento obtenido por los desarrolladores sobre los sistemas					<b>Criterios de evaluación</b>				<b>Obs.</b>
<b>Variable</b>	<b>Indicadores</b>	<b>#</b>	<b>Preguntas</b>			<b>Relación variable con indicador</b>		<b>Relación indicador con preguntas</b>		
						<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
		<b>3</b>	depuración del conocimiento aplicable al definir las reglas para la retirada de conocimiento.							

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO NO. 7

**Análisis de datos – Instrumento Parte II – Encuesta**

Este análisis se realizara con los datos de las personas que desde el inicio del análisis en el experimento se auxiliaron del sistema gestor de conocimiento.

- a. Evaluación de la correlación entre las primeras siete (7) preguntas de la encuesta para validar que al aplicar un sistema gestor de conocimiento este impacta en la perspectiva de los programadores permitiendo aumentar la facilidad en la captura del conocimiento.

Tabla 34. Correlación preguntas con código SG001 - SG002

		<b>Correlaciones</b>						
		SG001	SG002	SG003	SG004	SG005	SG006	SG007
SG001	Correlación de Pearson	1	0.612	<b>1.000**</b>	-0.408	0.667	-0.667	0.667
	Sig. (bilateral)		0.272	0.000	0.495	0.219	0.219	0.219
	N	5	5	5	5	5	5	5
SG002	Correlación de Pearson	0.612	1	0.612	-0.406	<b>0.919*</b>	0.102	<b>0.919*</b>
	Sig. (bilateral)	0.272		0.272	0.497	0.028	0.870	0.028
	N	5	5	5	5	5	5	5
SG003	Correlación de Pearson	1.000**	0.612	1	-0.408	0.667	-0.667	0.667
	Sig. (bilateral)	0.000	0.272		0.495	0.219	0.219	0.219
	N	5	5	5	5	5	5	5
SG004	Correlación de Pearson	-0.408	-0.406	-0.408	1	-0.102	-0.153	-0.102
	Sig. (bilateral)	0.495	0.497	0.495		0.870	0.806	0.870
	N	5	5	5	5	5	5	5
SG005	Correlación de Pearson	0.667	0.919*	0.667	-0.102	1	-0.167	<b>1.000**</b>
	Sig. (bilateral)	0.219	0.028	0.219	0.870		0.789	0.000

Correlaciones								
		SG001	SG002	SG003	SG004	SG005	SG006	SG007
	N	5	5	5	5	5	5	5
SG006	Correlación de Pearson	-0.667	0.102	-0.667	-0.153	-0.167	1	-0.167
	Sig. (bilateral)	0.219	0.870	0.219	0.806	0.789		0.789
	N	5	5	5	5	5	5	5
SG007	Correlación de Pearson	0.667	0.919*	0.667	-0.102	1.000**	-0.167	1
	Sig. (bilateral)	0.219	0.028	0.219	0.870	0.000	0.789	
	N	5	5	5	5	5	5	5
** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).								
* . La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).								

Fuente: Elaboración propia -sistema SPSS.

Solo se interpretaran aquellas relaciones donde su nivel de significancia sea de 0.01 y 0.05:

- SG001- SG003: relación perfecta entre el tiempo que le tomo al programador entender el requerimiento y el proceso que se sigue en la atención de requerimientos, por lo que se concluye que de reformar este proceso incluyendo un sistema gestor de conocimiento el tiempo invertido en el requerimiento para el entendimiento mejoraría.
- SG002- SG005: relación positiva entre los recursos brindados ya sean técnicos o funcionales y la identificación y clasificación de los tipos de contenidos por medio del sistema si aumenta una de ellas aumenta la segunda.
- SG002 – SG007: relación positiva entre los recursos brindados técnicos y funcionales y la capacidad que el programador tiene para creación de documentación con el conocimiento obtenido por medio del sistema gestor.
- SG005 – SG007: relación perfecta entre la identificación de los recursos necesarios para analizar el requerimiento y la capacidad que generación de documentación a partir del conocimiento adquirido.

Por las correlaciones positivas y perfectas encontradas entre las preguntas con códigos SG001 al SG007 se concluye que los sistema gestores de conocimiento aplicados a los proceso de cambios en sistemas permiten aumentar la facilidad para capturar conocimiento esto desde la perspectiva de los participantes en el experimento.

- b. Evaluación de la correlación entre preguntas con códigos (SG008 – SG013) de la encuesta para comprobar que al aplicar un sistema gestor de conocimiento este impacta en la perspectiva de los programadores permitiendo aumentar la Facilidad de estructuración y procesamiento del conocimiento.

Tabla 35 Correlación preguntas con código SG008 - SG013

		Correlaciones					
		SG008	SG009	SG010	SG011	SG012	SG013
SG008	Correlación de Pearson	1	0.456	1.000**	0.000	0.408	0.408
	Sig. (bilateral)		0.440	0.000	1.000	0.495	0.495
	N	5	5	5	5	5	5
SG009	Correlación de Pearson	0.456	1	0.456	0.707	0.559	0.559
	Sig. (bilateral)	0.440		0.440	0.182	0.327	0.327
	N	5	5	5	5	5	5
SG010	Correlación de Pearson	1.000**	0.456	1	0.000	0.408	0.408
	Sig. (bilateral)	0.000	0.440		1.000	0.495	0.495
	N	5	5	5	5	5	5
SG011	Correlación de Pearson	0.000	0.707	0.000	1	0.000	0.000
	Sig. (bilateral)	1.000	0.182	1.000		1.000	1.000
	N	5	5	5	5	5	5
SG012	Correlación de Pearson	0.408	0.559	0.408	0.000	1	1.000**
	Sig. (bilateral)	0.495	0.327	0.495	1.000		0.000
	N	5	5	5	5	5	5
SG013	Correlación de Pearson	0.408	0.559	0.408	0.000	1.000**	1
	Sig. (bilateral)	0.495	0.327	0.495	1.000	0.000	
	N	5	5	5	5	5	5

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia con ayuda de sistema SPSS.

Solo se interpretaran aquellas relaciones donde su nivel de significancia sea de 0.01 y 0.05 que implica un 99% y 95% de confianza:

- SG0008- SG010: relación perfecta entre la estructura de la documentación para el entendimiento del requerimiento con apoyo del sistema gestor de conocimiento.
- SG012 – SG013: relación perfecta esto indica que la calidad y capacidad de lo realizados está directamente relacionado con los insumos brindados por el sistema gestor de conocimiento al aumentar uno de ellos aumenta el otro.

Se concluye que el sistema gestor de conocimientos permite mejorar la estructuración y procesamiento de los documentos.

- c. Evaluación de la correlación entre preguntas con códigos (SG013 – SG018) de la encuesta para comprobar que al aplicar un sistema gestor de conocimiento la perspectiva de los desarrolladores concluye que permite un aumento de frecuencia de aplicabilidad del conocimiento.

Tabla 36. Correlación preguntas con código SG014 - SG018

Correlaciones						
		SG014	SG015	SG016	SG017	SG018
SG014	Correlación de Pearson	1	0.408	<b>0.873</b>	0.667	0.612
	Sig. (bilateral)		0.495	<b>0.053</b>	0.219	0.272
	N	5	5	5	5	5
SG015	Correlación de Pearson	0.408	1	0.134	0.612	0.875
	Sig. (bilateral)	0.495		0.830	0.272	0.052
	N	5	5	5	5	5
SG016	Correlación de Pearson	0.873	0.134	1	0.218	0.535
	Sig. (bilateral)	0.053	0.830		0.724	0.353
	N	5	5	5	5	5
SG017	Correlación de Pearson	0.667	0.612	0.218	1	0.408
	Sig. (bilateral)	0.219	0.272	0.724		0.495
	N	5	5	5	5	5
SG018	Correlación de Pearson	0.612	<b>0.875</b>	0.535	0.408	1
	Sig. (bilateral)	0.272	<b>0.052</b>	0.353	0.495	
	N	5	5	5	5	5

Fuente: Elaboración propia con ayuda de sistema SPSS.

Para este caso no hay relaciones con nivel de significancia alto por lo que se guio el análisis de resultados según el nivel más cercano al .030 y con coeficiente de Cronbach mayor al .80 lo cual comprueba una relación mas no de forma confiable.

- SG014- SG016: relación entre la aplicación de un sistema gestor de conocimientos facilita la aplicación de los conocimientos almacenados para la atención de

requerimiento relacionando los conocimientos de un sistema con otro, pero no de manera confiable.

- SG018- SG015: indique que con la depuración del conocimiento se aumenta en entendimiento de forma fácil, rápida y segura de los cambios que el sistema ha sufrido y se encuentran activos.

Se concluye que con un sistema gestor de conocimiento aplicado al proceso de gestión de cambios en sistemas se aumentara la aplicabilidad del conocimiento pero sin un porcentaje de confiabilidad comprobado.

UDI-DEGT-UNAH