



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
La Universidad Católica de Loja

ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

TEMA:

**“MONITOREO DEL SERVICIO DE BASE DE DATOS
PARA ALTA DISPONIBILIDAD”**

*Memoria de Tesis previa a la obtención
del Título de Ingeniero en Sistemas
Informáticos y Computación.*

AUTOR:

Diego Vicente Herrera Galván

DIRECTOR:

Ing. Juan Carlos Morocho

Loja - Ecuador

2011



CERTIFICACIÓN

Ingeniero

Juan Carlos Morocho

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA:

Haber dirigido y supervisado el desarrollo del presente proyecto de tesis previo a la obtención del título de **INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN**, y una vez que este cumple con todas las exigencias y los requisitos legales establecidos por la Universidad Técnica Particular de Loja, autoriza su presentación para los fines legales pertinentes.

Loja, 22 de Agosto del 2011

.....
Ing. Juan Carlos Morocho
DIRECTOR DE TESIS



AUTORÍA

El presente proyecto de tesis con cada una de sus observaciones, análisis, evaluaciones, conclusiones y recomendaciones emitidas, es de absoluta responsabilidad del autor.

Además, es necesario indicar que la información de otros autores empleada en el presente trabajo está debidamente especificada en fuentes de referencia y apartados bibliográficos.

.....

El Autor



CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Diego Vicente Herrera Galván, declaro ser autor del presente trabajo y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 67, del estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que su parte pertinente textualmente dice: ***“Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través o con el apoyo financiero académico o institucional (operativo) de la Universidad”***

.....
Diego Vicente Herrera Galván



AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme dado la vida, la capacidad y sabiduría necesaria, para alcanzar con éxito esta anhelada meta, con la cual se inicia una nueva etapa como es la vida profesional.

A mis padres por su incansable esfuerzo, dedicación y entrega para la culminación de lo que hoy considero un éxito más en mi vida, a mis hermanas, por darme su apoyo constante e incondicional para cumplir con el objetivo de ser un profesional. A mis tíos, tías, primos, primas y abuelitos que de una u otra forma ayudaron a mi formación personal, profesional y espiritual.

Al Ing. Juan Carlos Morocho, Director de Tesis, que con su guía, esfuerzo, dedicación, paciencia y conocimiento contribuyó de manera fundamental a la culminación del presente trabajo de investigación.

A mis amigos, compañeros y a todas aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron o participaron en la realización de este trabajo de investigación. Y de manera muy especial agradezco a Margarita que en toda ésta etapa de mi vida supo darme su apoyo y cariño de manera desinteresada.

A la Universidad Técnica Particular de Loja por formarme como persona de bien capaz de enfrentar cualquier reto profesional en el área de la informática y por permitir hacer uso de su tecnología tanto hardware como software para poder culminar con éxito éste trabajo de investigación.

EL AUTOR



DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedico a Dios, a mis padres Fausto y Ruth ya que ellos han sido forjadores incansables que a través de sus consejos, esfuerzo y apoyo incondicional me han ayudado a cumplir de manera exitosa ésta etapa de mi vida. Así mismo dedico a mis tres hermanas, Johanna, Mayra y María que me brindaron su apoyo para poderme superar. A mis sobrinos Jamilex, Nayely, Andrés y Joel que son la inspiración y alegría de mi vida.

A mi abuelita Jesús y Clara que a través de sus oraciones y apoyo moral me supieron llevar a cumplir a la meta deseada, a mi abuelito Francisco que aún estando con vida me brindó todo su apoyo como un padre incondicional.

A mis familiares y amigos especialmente a mis padrinos Luis Jiménez y Piedad Torres a quienes muy dentro de mi corazón considero mis segundos padres porque fueron pilares fundamentales en mi formación, no solamente académica sino también humana cuyo único interés fue verme realizado en todos los ámbitos de mi vida.

A Margarita, por ser una de las personas que estuvo apoyando en toda la etapa de mi vida profesional, por su comprensión, paciencia y cariño en los momentos más difíciles de mi vida.

EL AUTOR



ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN.....	I
AUTORÍA	II
CESIÓN DE DERECHOS	III
AGRADECIMIENTO	IV
DEDICATORIA.....	V
ÍNDICE DE CONTENIDOS	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
ÍNDICE DE TABLAS	XIV
RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
SUSTENTACIÓN	4
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	4
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4

FASE I

1. CONCEPTUALIZACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	5
1.1. CONOCIMIENTO Y FAMILIARIZACIÓN DE TERMINOLOGÍA	5
1.2. ESTUDIO DE TECNOLOGÍAS ACTUALES	6
1.3. EXPERIENCIAS EN OTRAS EMPRESAS.....	10
1.3.1. Banco de Loja S.A	10
1.3.2. Cooperativa de Ahorro y Crédito CoopMego.....	10
1.3.3. Val Morgan Cinema Network.....	11
1.3.4. Telmar Network Technology	11
1.3.5. Select Comfort Corporation	12
1.3.6. Vodafone	12
1.4. VISIÓN FUTURA	13

FASE II

2. SITUACIÓN ACTUAL Y PROBLEMÁTICA EN EL ENTORNO DE LA UTPL.....	18
2.1. METODOLOGÍA.....	18
2.1.1. Descripción de los servidores.....	18



2.2. SITUACIÓN ACTUAL 22

2.3. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA..... 25

 2.3.1. *Tiempos Muertos e Interrupciones del Servicio*..... 26

2.4. DEFINICIÓN DE PRIORIDADES..... 27

 2.4.1. *Prioridades*..... 29

FASE III

3. PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES Y ESTRATEGIA.....32

3.1. DEFINICIÓN DE SOLUCIONES..... 32

3.2. ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE LAS SOLUCIONES..... 34

 3.2.1. *ISO/IEC 17799: Seguridad en Sistemas Informáticos*..... 34

 3.2.2. *Análisis Comparativo de Alternativas de Solución*..... 35

 3.2.3. *Modelo ISO 9126*..... 35

 3.2.4. *Plantilla para agregar un monitor*..... 37

 3.2.5. *Guía para la determinación de alertas en el servidor de base de datos*..... 37

FASE IV

4. SELECCIÓN DE METODOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS40

4.1. ALTERNATIVAS DEL SOFTWARE DE MONITOREO. 40

 4.1.1. *ManageEngine Applications Manager 8* 40

 4.1.1.1. Características.....40

 MONITOREO DE SERVIDORES.....40

 TIPOS DE SERVIDORES45

 MONITOREO DE BASE DE DATOS46

 MONITOREO DE SERVIDORES WEB48

 4.1.1.2. Alertas Y Notificaciones48

 4.1.1.3. Reportes49

 4.1.1.4. Administración de Usuarios.....49

 4.1.1.5. Capacidades del monitoreo50

 4.1.1.6. Escenario de funcionamiento51

 4.1.1.7. Requerimientos de Software y Hardware para su instalación.....52

 4.1.1.8. Costo de implementación.....53

 4.1.2. *DBArtisan*..... 55

 4.1.2.1. Características.....55

 4.1.2.2. Ventajas principales de Dbartisan58



- 4.1.2.3. Requerimientos de Software y Hardware para su instalación59
 - Requerimientos de Hardware.....59
 - Requerimientos de Software59
- 4.1.2.4. Base de datos soportadas59
- 4.1.2.5. Costo de implementación60
- 4.2. ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO 61
- 4.3. ANÁLISIS COMPARATIVO DEL COSTO DE LICENCIA. 63
- 4.4. RECOMENDACIONES DE IMPLEMENTACIÓN..... 64

FASE V

- 5. APLICACIÓN DE SOLUCIONES68**
 - 5.1. POLÍTICAS PARA REALIZAR UN MONITOREO 68
 - SERVIDOR DE MONITOREO.....68
 - ROLES DE LA HERRAMIENTA.....68
 - EQUIPOS CONFIGURADOS69
 - ARCHIVOS DE CONFIGURACIÓN69
 - ALERTAS.....70
 - 5.2. GUÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE UMBRALES POR SOBRE LOS CUALES SE GENERE UN TIPO DE ALERTA 70
 - 5.3. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL SOFTWARE DE MONITOREO. 73
 - 5.3.1. *Escenario de Implementación* 73
 - ENVÍO DE NOTIFICACIONES75
 - 5.3.2. *Pruebas*..... 75
 - 5.4. MEDICIÓN DE LA APLICACIÓN DEL ESCENARIO DE IMPLEMENTACIÓN 78
 - 5.4.1. *Refinamiento de la Solución* 78
 - 5.4.1.1. Ajuste en la Plantilla78
 - 5.4.1.2. Ajuste de parámetros por sobre los cuales se genere un Tipo de Alerta.....79
 - 5.4.1.3. Personalizar el Envío de Notificaciones79
 - 5.4.2. *Crear una Alerta Escalada* 79
 - 5.5. DOCUMENTACIÓN DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN 80
 - 5.6. PROCESO POST-INSTALACIÓN 84
 - 5.6.1. *Realizar Backups*..... 84
 - 5.6.2. *Restaurar Backups*..... 84
 - 5.6.3. *Adquisición de una Licencia*..... 85
 - 5.6.4. *Actualización de la Versión*..... 85
 - 5.6.5. *Liberar Memoria de la Base de Datos* 86
 - 5.6.6. *Mantenimiento Preventivo del Servidor* 86



5.7. PLAN DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS..... 87

5.7.1. Perfil del Administrador de Applications Manager 88

5.7.2. Recursos a Transferir 88

5.7.3. Capacitación del Administrador de Applications Manager 89

FASE VI

6. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES91

6.1. DISCUSIÓN..... 91

6.2. CONCLUSIONES..... 92

6.3. RECOMENDACIONES 94

BIBLIOGRAFÍA96

GLOSARIO DE TÉRMINOS100

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE MARCO LÓGICO105

ANEXO 2. ENTREVISTAS REALIZADAS A ADMINISTRADORES DE BASE DE DATOS EN INSTITUCIONES DE LA LOCALIDAD.....108

ANEXO 3. ENTREVISTAS REALIZADAS A ADMINISTRADORES DE BASE DE DATOS DE LA UTPL110

ANEXO 4. ANÁLISIS Y TOMA DE DATOS DEL ENTORNO113

4.1. Reporte de los Meses de Prueba (En Meses) 114

4.2. Reporte de los Meses de Prueba (En Días) 115

4.3. Reporte de los Meses de Prueba (En Horas)..... 116

ANEXO 5. RESULTADOS DEL MONITOREO OBTENIDO POR APPLICATIONS MANAGER DURANTE LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....117

5.1. TIEMPO DE CONEXIÓN 117

5.2. DISPONIBILIDAD DEL SERVIDOR 119

5.3. UTILIZACIÓN DE LA CPU..... 120

5.4. UTILIZACIÓN DE LA MEMORIA..... 121

5.5. UTILIZACIÓN DEL DISCO DURO 122

ANEXO 6. PUERTOS DE ACCESO.....123

ANEXO 7. NORMA ISO/IEC 17799: GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN124

8.1. DEFINICIÓN DE ISO 17799..... 124

8.2. OBJETIVO DE ISO 17799 125



8.3.	ESTRUCTURA DE ISO 17799.....	125
8.4.	VENTAJAS DE LA NORMA ISO 17799	128
ANEXO 8.	PLANTILLA PARA EL MONITOREO DE UN EQUIPO.....	130
ANEXO 9.	PROBLEMAS ENCONTRADOS DURANTE Y DESPUÉS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN	132
	<i>10.1. Ejecutar Applications Manager</i>	<i>132</i>
	<i>10.2. Agregar un Monitor.....</i>	<i>132</i>
	<i>10.3. Ejecutar Backups</i>	<i>139</i>
	<i>10.4. Eliminar Monitores Extras</i>	<i>141</i>
	<i>10.5. Error al Iniciar Applications Manager.....</i>	<i>141</i>
ANEXO 10.	PLAN DE PRUEBAS.....	143
11.1.	PROPÓSITO	143
11.2.	OBJETIVOS.....	143
11.3.	TIPOS DE PRUEBAS	143
11.4.	RECURSOS	144
	<i>11.4.1. Recursos Humanos.....</i>	<i>144</i>
	<i>11.4.2. Recursos Tecnológicos</i>	<i>144</i>
11.5.	DESARROLLO DEL PLAN DE PRUEBAS	144
	<i>11.5.1. Prueba De Configuración</i>	<i>144</i>
	Ambiente de Prueba	145
	Resultados de la Prueba.....	145
	<i>11.5.2. Prueba de Carga de Datos</i>	<i>145</i>
	Ambiente de Prueba	145
	Resultados de la Prueba.....	146
	<i>11.5.3. Pruebas de Funcionamiento</i>	<i>147</i>
	Ambiente de Prueba	147
	Resultados de las Pruebas	151
	<i>11.5.4. Prueba de Usabilidad.....</i>	<i>153</i>
	Usuarios de Prueba	153
	Ambiente de Prueba	154
	Resultados de la Prueba.....	154
	<i>11.5.5. Prueba de Actualización de Versión.....</i>	<i>154</i>
	Ambiente de Prueba	154
	Resultados de la Prueba.....	155
ANEXO 11.	PLAN DE CAPACITACIÓN PARA EL SOFTWARE DE MONITOREO APPLICATIONS	
MANAGER	156	



13.3.1. Recursos.....	156
13.3.2. Temas de Capacitación.....	157
13.3.3. Cronograma de Capacitación.....	158
13.3.4. Metodología a Utilizar.....	159
13.3.5. Riesgos.....	160
13.3.6. Sugerencias.....	160
ANEXO 12. CONTENIDOS DEL CD.....	161



ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 2-1. Estado de los servidores de la UTPL</i>	<i>21</i>
<i>Figura 2-2. Estructura de los Servidores de la UTPL</i>	<i>24</i>
<i>Figura 2-3. Tiempos de espera para la reposición del servicio de base de datos</i>	<i>27</i>
<i>Figura 2-4. Árbol de Problemas</i>	<i>28</i>
<i>Figura 3-1. Árbol de Objetivos</i>	<i>33</i>
<i>Figura 4-1. Disponibilidad del servidor.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 4-2. Rendimiento del Servidor</i>	<i>42</i>
<i>Figura 4-3. Utilización de la CPU, memoria y Disco Duro</i>	<i>43</i>
<i>Figura 4-4. Tiempo de respuesta del servidor</i>	<i>43</i>
<i>Figura 4-5. Utilización del Disco Duro.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 4-6. Monitoreo de los diferentes tipos de monitores.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 4-7. Monitoreo de los servicios del servidor</i>	<i>45</i>
<i>Figura 4-8. Monitoreo de los procesos del servidor.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 4-9. Estadísticas de I/O del Disco.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 4-10. Alertas y Notificaciones (AdventNet3, 2009).....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 4-11. Escenario de Funcionamiento de Applications Manager</i>	<i>52</i>
<i>Figura 5-1. Implementación de Applications Manager</i>	<i>74</i>
<i>Figura 5-2. Servidores Monitoreados.....</i>	<i>77</i>
<i>Figura 6-1. Escenario de Instalación del Servidor de Prueba</i>	<i>113</i>
<i>Figura 6-2. Información del monitor</i>	<i>114</i>
<i>Figura 6-3. Tiempo de conexión del servidor de datos PALTAS en meses</i>	<i>115</i>
<i>Figura 6-4. Tiempo de conexión del servidor de datos PALTAS en días.....</i>	<i>116</i>
<i>Anexo 4 - Figura 6-5. Tiempo de conexión del servidor de datos PALTAS en horas</i>	<i>116</i>
<i>Figura 6-6. Tiempo de conexión en meses del servidor Paltas.....</i>	<i>118</i>
<i>Figura 6-7. Tiempo de conexión en horas del servidor Paltas</i>	<i>118</i>
<i>Figura 6-8. Tiempo de conexión en días del servidor Paltas.....</i>	<i>119</i>
<i>Figura 6-9. Disponibilidad del servidor Paltas.....</i>	<i>119</i>
<i>Figura 6-10. Utilización de la CPU en meses del servidor Paltas</i>	<i>120</i>
<i>Figura 6-11. Utilización de la CPU en horas del servidor Paltas</i>	<i>120</i>
<i>Figura 6-12. Tiempo de conexión en días del servidor Paltas.....</i>	<i>121</i>
<i>Figura 6-13. Utilización del servidor Paltas.....</i>	<i>121</i>
<i>Figura 6-14. Utilización del Disco Duro del servidor Paltas.....</i>	<i>122</i>
<i>Figura 6-15. Estructura de la norma ISO 17799.....</i>	<i>125</i>
<i>Figura 6-16. Error al ejecutar Applications Manager</i>	<i>132</i>
<i>Figura 6-17. Servidor RPC no encontrado.....</i>	<i>133</i>



Figura 6-18. Autenticación Fallida (Windows Server 2003)..... 134

Figura 6-19. Herramienta de comprobación WMI..... 136

Figura 6-20. Comprobación de conexión WMI 136

Figura 6-21. Servicio de Componentes 137

Figura 6-22. Propiedades de Mi PC..... 137

Figura 6-23. Seguridad COM..... 138

Figura 6-24. Autenticación Fallida (Sun Solaris)..... 139

Figura 6-25. Error al ejecutar un backup 140

Figura 6-26. Exceso del número de monitores 141

Figura 6-27. Número de monitores excedió..... 142

Figura 6-28. Monitores Agregados a Applications Manager..... 147

Figura 6-29. Tiempo de Conexión de los servidores de Datos..... 152

Figura 6-30. Alertas Generadas..... 153



ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1-1. Cuadro comparativo de las alternativas de solución</i>	8
<i>Tabla 2-1. Perfiles de Administradores de las distintas Base de Datos de la UTPL</i>	18
<i>Tabla 2-2. Definición de prioridades</i>	29
<i>Tabla 3-1. Definición de soluciones en base a las prioridades</i>	32
<i>Tabla 3-2. Criterios de evaluación del software</i>	36
<i>Tabla 4-1. Características de monitoreo en un servidor</i>	41
<i>Tabla 4-2. Requerimientos de hardware</i>	53
<i>Tabla 4-3. Requerimientos mínimos de Software (Windows o Linux)</i>	53
<i>Tabla 4-4. Navegadores Web Soportados</i>	53
<i>Tabla 4-5. Características y Costo de Implementación</i>	54
<i>Tabla 4-6. Características de DBArtisan Estándar</i>	56
<i>Tabla 4-7. Características de DBArtisan Profesional</i>	57
<i>Tabla 4-8. Características de DBArtisan Workbech</i>	58
<i>Tabla 4-9. Base de Datos soportadas por DBArtisan</i>	60
<i>Tabla 4-10. Características y Costo de Implementación</i>	60
<i>Tabla 4-11. Puntaje de evaluación para el software</i>	61
<i>Tabla 4-12. Resultados de la evaluación del software de monitoreo</i>	62
<i>Tabla 4-13. Análisis Comparativo Costo de licencia</i>	64
<i>Tabla 5-1. Tipos de alerta</i>	70
<i>Tabla 5-2. Valores de referencia para la definición de alertas</i>	72
<i>Tabla 5-3. Envío de Notificaciones</i>	73
<i>Tabla 5-4. Tipos de monitores Agregados en Applications Manager</i>	76
<i>Tabla 5-5. Cuentas creadas</i>	81
<i>Anexo 1 - Tabla 6-1. Matriz de Marco Lógico</i>	107
<i>Anexo 3 - Tabla 6-2. Perfiles de Administradores de las distintas Base de Datos de la UTPL</i>	110
<i>Anexo 6 - Tabla 6-3. Puertos de Acceso</i>	123
<i>Anexo 10 - Tabla 6-4. Recursos Tecnológicos</i>	144
<i>Anexo 10 - Tabla 6-5. Tipos de monitores Agregados en Applications Manager</i>	146
<i>Anexo 10 - Tabla 6-6. Umbrales configurados para cada tipo de monitor</i>	148
<i>Anexo 10 - Tabla 6-7. Envío de Notificaciones para cada tipo de alerta</i>	149
<i>Anexo 10 - Tabla 6-8. Alertas Generadas por Applications Manager</i>	152
<i>Anexo 11 - Tabla 6-9. Recursos para la capacitación</i>	157
<i>Anexo 11 - Tabla 6-10. Cronograma de Actividades para la capacitación</i>	158



RESUMEN

En la fase I se realiza un enfoque teórico de todas las definiciones y conceptos necesarios como nuevas tecnologías, experiencias con relación al monitoreo de otras empresas y una visión de la importancia de este tema en el futuro.

En la fase II ya nos centramos más en la situación actual y la problemática en el entorno UTPL referente al monitoreo, es decir realizar una descripción de los servidores de datos, analizar el apareamiento de los tiempos e interrupciones del servicio y posterior a ello realizar una definición de las prioridades de tipo alta, media y baja en base a un árbol de problemas.

En la fase III se definen soluciones y estrategias para su desarrollo dentro de las cuales se encuentra el modelo ISO 17799, 9126, entre otras estrategias.

La selección de metodologías y herramientas que consta en la fase IV describe las alternativas del software de monitoreo a utilizarse, y posterior a ello realizar un análisis y evaluación sistemático de las diversas herramientas de monitoreo dejando entrever que la más apropiada es sin duda Applications Manager.

En la fase V la aplicación de soluciones es decir el establecimiento de las políticas de uso, guía para la determinación de umbrales, la implementación y pruebas del software de monitoreo nos permitió conocer su eficacia y agilidad en el proceso de monitoreo del servicio de base de datos, así como también la notificación adecuada acorde a las alertas generadas y su adaptabilidad al entorno UTPL¹ de acuerdo a sus requerimientos.

¹ UTPL, Universidad Técnica Particular de Loja.



INTRODUCCIÓN

Los sistemas de almacenamiento de información como son las Base de Datos juegan un papel de vital importancia dentro de la Universidad Técnica Particular de Loja por su amplia cobertura de educación a distancia y presencial, ésta genera gran cantidad de información, que debe ser administrada correctamente.

Aunque el manejo y administración de la información antes mencionada ha ido mejorando con el paso de los años y el aparecimiento de nuevas tecnologías, aún se presentan varios problemas que afectan al rendimiento y disponibilidad del servicio de base de datos.

Entre los problemas más comunes que generalmente se presentan en el servicio de base de datos están las caídas o interrupciones del servicio que habitualmente se generan por la saturación del espacio en el disco duro, para evitar esto es necesario implementar una herramienta capaz de generar alertas que permitan minimizar el impacto de los problemas que puedan presentarse, mediante la notificación a los respectivos administradores del servicio.

En la fase I se realiza un enfoque teórico de todas las definiciones y conceptos necesarios como nuevas tecnologías, experiencias con relación al monitoreo de otras empresas y una visión de la importancia de este tema en el futuro.

En la fase II ya nos centramos más en la situación actual y la problemática en el entorno UTPL referente al monitoreo, es decir realizar una descripción de los servidores de datos, analizar el aparecimiento de los tiempos e interrupciones del servicio y posterior a ello realizar una definición de las prioridades de tipo alta, media y baja en base a un árbol de problemas.

En la fase III se definen soluciones y estrategias para su desarrollo dentro de las cuales se encuentra el modelo ISO 17799, 9126, entre otras estrategias.

La selección de metodologías y herramientas que consta en la fase IV describe las alternativas del software de monitoreo a utilizarse, y posterior a ello realizar un análisis



y evaluación sistemático de las diversas herramientas de monitoreo dejando entrever que la más apropiada es sin duda Applications Manager.

En la fase V la aplicación de soluciones es decir el establecimiento de las políticas de uso, guía para la determinación de umbrales, la implementación y pruebas del software de monitoreo nos permitió conocer su eficacia y agilidad en el proceso de monitoreo del servicio de base de datos, así como también la notificación adecuada acorde a las alertas generadas y su adaptabilidad al entorno UTPL² de acuerdo a sus requerimientos.

El autor espera que el presente trabajo de tesis sirva como base para seguir mejorando éste tipo de sistemas de monitoreo, por lo que en la fase VI se destacan las conclusiones y discusiones del proyecto de tesis, en donde se confirman los resultados obtenidos con respecto a la implementación de la solución.

² UTPL, Universidad Técnica Particular de Loja.



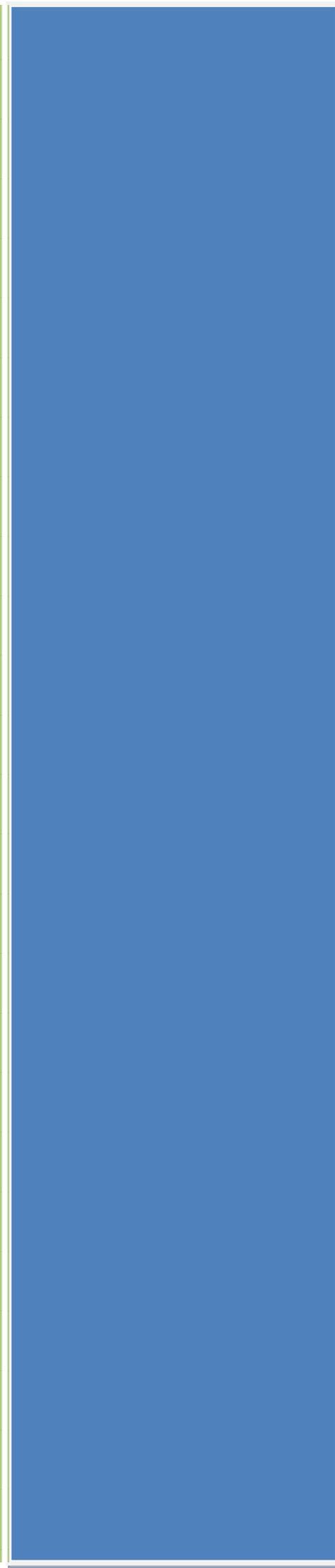
SUSTENTACIÓN

1.1 OBJETIVO GENERAL

Proporcionar e implementar un sistema de alertas que notificará a los responsables de los servicios sobre algún evento anormal en la base de datos, que sea preciso y de calidad, y ante todo que ayude a evitar las caídas del servicio de la base de datos.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Análisis y toma de datos de la situación actual del entorno de la Universidad Técnica Particular de Loja.
- ✓ Estudio y evaluación minucioso de las diferentes tipos de herramientas de monitoreo para seleccionar la más adecuada y ser utilizada en el entorno UTPL.
- ✓ Implementar la herramienta de monitoreo del servicio de Base de Datos para alta disponibilidad.
- ✓ Ejecutar un plan de pruebas agregando servidores para verificar el correcto funcionamiento de la herramienta a implementar.
- ✓ Documentar el proceso de implementación de la herramienta de monitoreo de Base de Datos.



FASE I



1. CONCEPTUALIZACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

1.1. CONOCIMIENTO Y FAMILIARIZACIÓN DE TERMINOLOGÍA

En los últimos tiempos, las empresas han padecido procesos vertiginosos de cambios a nivel socio-económico y tecnológico motivo por el cual han buscado la manera de obtener nuevos desafíos en ese sector, todo esto ha inducido a contraer un mayor compromiso respecto al buen uso de las Tecnologías de Información (IT), dentro de estas tecnologías existen herramientas que brindan ayuda para el correcto desempeño de las actividades en una organización como es el monitoreo del servicio de base de datos el cual si bien es cierto que brindan grandes ventajas competitivas, pocas son las organizaciones que efectivamente realizan un buen empleo de ellas.

Si bien el monitoreo de las acciones y la evaluación de resultados dentro de un servidor de Base de Datos han estado siempre presentes como una preocupación en la administración de la misma, generalmente se los considera como dimensiones externas, controladoras y posteriores al proceso de desarrollo e implementación.

Un servidor de base de datos es un computador central que gestiona y administra todas las funciones de una base de datos tales como actualización, consulta, entre otras. Por ende, cabe recalcar que una base de datos “es un conjunto de información estructurada en registros y almacenada en un soporte electrónico legible desde un ordenador. Cada registro constituye una unidad autónoma de información que puede estar a su vez estructurada en diferentes campos o tipo de datos que se recogen en dicha base de datos”(Rodriguez Yunta, 2001).

“El hecho de tener un proceso dedicado a la administración de los datos tiene las siguientes ventajas:

1. **Flexibilidad.-** Un servicio de base de datos es un servicio dedicado el 100% a la administración de datos y puede recibir muchos requerimientos simultáneos, para lo cual esta optimizado. Esto permite servir a los distintos programas módulos desde cualquier computador conectado por la red, sin importar el lugar en donde se encuentre.



2. **Alto rendimiento.-** Un servicio de base de datos se traduce en un proceso dedicado exclusivamente a ello, es decir que si esto se integra a un computador que sólo va a llevar a cabo esta labor se obtiene un rendimiento óptimo, haciendo posible que opere grandes volúmenes de datos y de forma eficiente (rapidez en respuestas a búsquedas) y segura (sin datos corruptos e inconsistentes).
3. **Seguridad.-** Un servicio de base de datos asegura datos consistentes y la no pérdida de ellos. Esto complementado con respaldos periódicos facilita que los datos siempre estén disponibles, seguros y consistentes.” (Software, 2005).

En este ámbito definimos al monitoreo como el proceso continuo y sistemático de la ejecución de una actividad o proyecto para verificar la eficiencia y eficacia del mismo con el fin de detectar, oportunamente, deficiencias, obstáculos y/o necesidades de ajuste, y en consecuencia recomendar medidas preventivas para optimizar los resultados esperados del proyecto (OIT, 1996).

“El monitoreo se debe constituir no sólo como un instrumento de control administrativo (control de actividades, metas y presupuesto), sino como una herramienta de gestión que permita tomar decisiones estratégicas sobre la base de un análisis del entorno y observación del avance”(Escuela Politecnica de Chimborazo, 2007). Luego de que realiza un monitoreo minucioso sobre una base de datos es importante tener en cuenta una evaluación posterior a ello, para la ejecución de medidas correctivas.

En tanto, “la evaluación es el proceso integral y continuo de análisis de los cambios más o menos permanente que se materializan en el mediano y largo plazo como una consecuencia directa o indirecta del quehacer de un proyecto en una cierta organización” (Software, 2005). En la evaluación es donde se recolectan los resultados los cuales permiten tomar decisiones por parte de los administradores, es decir la evaluación es una herramienta de gestión que permite lograr esto.

1.2. ESTUDIO DE TECNOLOGÍAS ACTUALES

La evolución de los hechos y cosas que ha elaborado el hombre es sorprendente pero no cabe duda que una de los avances más sobresalientes es el tecnológico el cual se



encuentra orientado desde diferentes ángulos, y campos ya que es innegable que la tecnología es utilizada para el desarrollo correcto de los procesos humanos facilitando el desempeño de sus tareas como es el caso del monitoreo del servicio de base de datos.

Es así que los sistemas de información de hoy se han vuelto tan imprescindibles en la vida cotidiana sobre todo dentro de una empresa u organización, ya que la falla en un servicio informático puede producir enormes pérdidas para una empresa. Ante este contexto, se hace indispensable contar con herramientas automatizadas que alerten al personal técnico cuando ocurre algún tipo de falla o cuando cierto parámetro alcanza valores que comprometen la disponibilidad de los servicios.

Por ende, el análisis de los datos recopilados durante el monitoreo de una base de datos, permite anticipar y evitar numerosos problemas y posteriormente planificar apropiadamente las actualizaciones de software y/o hardware en caso que lo requieran.

La tecnología actual ofrece las herramientas necesarias para realizar un monitoreo extremado de una base de datos, ayudando a que los administradores consigan un aumento de su rendimiento.

Por consiguiente, en la localidad existen varias empresas e instituciones que cuentan con herramientas adecuadas para realizar un monitoreo minucioso del servicio de Base de Datos, mediante encuestas realizadas se ha podido determinar que las herramientas más utilizadas en el medio son:

- DBArtisan
- ManageEngine Applications Manager
- FlexMon
- Foglight

A continuación se detallan los puntos más sobresalientes de los tipos de herramientas ya mencionados.



Tabla 1-1. Cuadro comparativo de las alternativas de solución

CARACTERÍSTICA	HERRAMIENTAS			
	DBArtisan	ManageEngine Applications Manager	FlexMon	Foglight
Sistemas Operativos Soportados	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Windows 2000 ✓ Windows XP ✓ Windows 2003 ✓ Windows Vista 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Windows: <ul style="list-style-type: none"> ○ Windows 2000 Server ○ Windows XP ○ Windows 2003 ○ Windows 2008 ○ Windows Vista ✓ Linux: <ul style="list-style-type: none"> ○ Red Hat 8.0 y 9.0 ○ Enterprise Linux 2.1 ○ Debian. ○ Ubuntu 	Multiplataforma	Multiplataforma
Monitorea	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Servidores de Base de datos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Servidores de base de datos. ✓ Aplicaciones Web. ✓ Sistemas críticos. ✓ Sitios web 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Servidores de base de datos. ✓ Aplicaciones Web 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Servidores de base de datos. ✓ Redes. ✓ Planificadores de procesos ✓ Servidores Web
DBMS soportados	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Oracle 8i, 9i, 10g, y 11g ✓ Sybase ASE 12.5 - 15.x ✓ MySQL 4.x ✓ Microsoft SQL Server 2000 and 2005 ✓ IBM DB2 para OS/390 y z/OS® 8.x y 9.x ✓ IBM DB2 para LUW 8.x y 9.x 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Oracle 8, 9i, 10g, 11g, RAC ✓ MySQL 3.23.x, 4.x, 5.x ✓ MS SQL 2000 y 2005 ✓ Sybase ASE ✓ IBM DB2 8.x 	Oracle	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Oracle 8i, 9i, 10g y 11g ✓ SQL Server 2000, 2005 y 2008. ✓ DB2 LUW ✓ Sybase



Licencia	Pagada	Pagada	Free	Pagada
Soporta servidores	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Linux ✓ Unix ✓ Windows NT 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Windows 2000, 2003, 2008, XP, NT ✓ Linux: RedHat, Mandrake, Fedora, Suse, Debian, Ubuntu, CentOs ✓ Solaris ✓ IBM AIX ✓ HP UNIX ✓ FreeBSD 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Linux ✓ Unix ✓ Windows 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ AIX ✓ HP-UX ✓ Solaris ✓ Red Hat Linux ✓ SuSE Linux ✓ Windows 2000, 2003
Soporte desde consola	Si	Si	No	Si
Interfaz Web	No	Si	Si	Si
Tipos de alertas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ SMS ✓ e-mails. ✓ Notificación de alertas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ SMS ✓ e-mails ✓ Por medio de traps ✓ Ejecuta Programas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ SMS ✓ e-mails ✓ Mensajería Jabber 	Notificaciones de alertas inmediatas, mediante alarmas.
Parámetros de monitoreo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Carga de trabajo. ✓ Uso de memoria. ✓ Espacio en disco. ✓ Archivos de registro 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Carga de trabajo. ✓ Uso de memoria. ✓ Consumo de CPU ✓ Espacio en disco. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Carga de trabajo. ✓ Uso de memoria. ✓ Espacio en disco. ✓ Archivos de registro 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Carga de trabajo. ✓ Uso de memoria. ✓ Espacio en disco.
Visualización de Gráficos Estadístico	Si	Si, Reportes	Si	Si
Visualización de informes	Si	Si	S	Si
Soporte Técnico	Online	Online	Online	Online



1.3. EXPERIENCIAS EN OTRAS EMPRESAS

El objetivo principal del estudio de las experiencias en otras empresas es conocer, medir y analizar el rendimiento de las diferentes herramientas de monitoreo existentes en el mercado para poder elegir la que mejor se adapte a las necesidades del entorno UTPL.

Mediante entrevistas realizadas (Ver ANEXO 2) a los Administradores de base de datos (DBA) de instituciones locales, supieron manifestar que la adecuada implementación y utilización de herramientas de monitoreo dentro de una base de datos ayudan a alertar con anticipación de posibles problemas que puedan suscitarse de tal forma que se puede prevenir la suspensión del servicio de base de datos o a su vez la pérdida de datos.

Entre las instituciones que fueron objeto de esta entrevista están:

1.3.1. Banco de Loja S.A

El Banco de Loja utiliza una herramienta para la administración del servidor de base de datos denominada Oracle Enterprise Manager, careciendo de una herramienta de monitoreo que cuente con un sistema de alertas ágil e inmediato.

Fuente: ING. Mario Zambrano (DBA del Banco de Loja) (Ver ANEXO 2).

Más información en: www.bancodeloja.fin.ec

1.3.2. Cooperativa de Ahorro y Crédito CoopMego³

La Cooperativa de Ahorro y Crédito CoopMego utiliza una herramienta de monitoreo del servicio de base de datos muy eficaz como es DBArtisan, literalmente expresado por el administrador de ésta base de datos (Coopmego).

³ CoopMego, Cooperativa “Manuel Esteban Godoy Ortega” Ltda. CoopMego



Fuente: ING. Carlos Pizarro. (DBA de la Coop. de ahorro y Crédito CoopMego) (Ver ANEXO 2).

Más información en: www.coopmego.com

A parte de estas instituciones mencionadas con anterioridad existen empresas extranjeras que también han hecho uso de herramientas la cuya les permitan realizar un correcto monitoreo y por ende administrar el servicio de base de datos, optimizando tiempo y dinero. Algunas de estas empresas son:

1.3.3. Val Morgan Cinema Network

Cinema Network utiliza DBArtisan de la empresa de Embarcadero Technologies como una herramienta de monitoreo y administración de todas sus base de datos,

Con la implementación de esta herramienta ha obtenido grandes beneficios como es la mejora de la rentabilidad, es decir el equipo de IT de la empresa es capaz de ampliar sus capacidades para gestionar la nueva herramienta, maximizando la disponibilidad, rendimiento y seguridad de aplicaciones de base de datos (Embarcadero Technologies2, 2009).

1.3.4. Telmar Network Technology

Telmar utiliza una herramienta eficaz como lo es Foglight la misma que brinda alertas proactivas y notificaciones de su servidor de base de datos, característica principal de esta herramienta (TELMAR, 2009).

Con esta herramienta son capaces de establecer umbrales específicos de control, es decir el DBA puede centrarse en otras tareas y mantener un ojo en el rendimiento de las aplicaciones sin tener que mirar constantemente el sistema.

Los beneficios obtenidos con esta herramienta son cuantiosos, es decir:



- ✓ Reducción de tiempo (si antes se tardaban en resolver un problema horas ahora lo hacen de uno a dos minutos).
- ✓ Eliminó el sistema de pausa a través de la gestión proactiva.
- ✓ Aumento de la eficiencia del equipo(Quest Software, 2006) .

1.3.5. Select Comfort Corporation

Select Comfort Corporation utiliza ahora Foglight en su entorno de prueba para identificar y resolver cualquier problema antes de enviar una solicitud en la producción. Esta herramienta le permite a la empresa vigilar en comportamiento de una aplicación en el entorno de la pre-producción, reunir datos reales del entorno en el momento de la producción y posterior a ello comparar el rendimiento de los datos obtenidos entre los dos entornos.

Select Comfort Corporation ha mejorado su eficiencia por cuanto Foglight les permite utilizar valores métricos para analizar con cifras exactas el problema divulgado y justificar cualquier cambio realizado; es decir con esta herramienta están en condiciones de supervisar y realizar un seguimiento de las actividades de los usuarios en toda la aplicación e identificar a tiempo cualquier problema o ineficiencia, ayudando a crearse un ambiente dinámico mediante las alertas de posibles problemas vertidos(Quest Software2, 2006).

1.3.6. Vodafone

Vodafone utiliza Applications Manager como herramienta de monitoreo la misma que le ha ayudado a reducir la cantidad de incidentes, así como la solución para acortar el tiempo. La posibilidad de monitorear logs⁴ y scripts⁵ con Aplications Manager ha hecho posible crear estilo de monitores que utilizan para controlar a los elementos clave a nivel de aplicación en tiempo real. Por lo general están un paso por delante antes de que se reporten los incidentes"(AdventNet2, 2009).

⁴ **Log**, es un archivo de texto que contiene información de los eventos ocurridos durante un error causado.

⁵ **Scripts**, conjunto de comandos escritos en lenguaje interpretado para automatizar ciertas tareas de aplicación.



A través de las entrevistas realizadas a los administradores de base de datos en empresas de la localidad se pudo conocer las diferentes herramientas y las experiencias de cada uno de ellos en cuanto al monitoreo se refiere. Así mismo la búsqueda de información de experiencias en empresas extranjeras nos ayudaron a tener un panorama más claro de como realizar un monitoreo de manera acertada.

1.4. VISIÓN FUTURA

Con la velocidad que se han venido desplegando en los últimos años, las tecnologías se ve un futuro prometedor en lo referente al avance de las bases de datos sin duda las perfecciones que se vienen desarrollando son alentadoras; es decir en un futuro cercano el aviso de errores en la base de datos dependerá de milésimas de segundo incluso el nivel de riesgo en los sistemas de base datos será mucho menor e incluso nulo.

“La supervivencia de las empresas de hoy depende en gran medida de la capacidad de anticipación tanto de las amenazas como de las oportunidades que se le presentan a diario. Las amenazas pueden comprometer seriamente la capacidad de competencia de una empresa y es por esto que el conocimiento a tiempo puede alertarnos para reaccionar adecuada y oportunamente. Las oportunidades pueden diferenciarnos de la competencia si estas son tratadas con antelación y a su vez pueden transformarse en amenazas si las mismas son anticipadas por la competencia primero que nosotros” (Dirgan, 2008).

Sin embargo, muchas de estas amenazas y oportunidades están relacionadas a las innovaciones tecnológicas que día tras día se vienen dando en el entorno en que vivimos.

Posteriormente, las empresas tendrán que pensar creativamente para hacer frente a:

⇒ **Un desafío cada vez mayor en la prevención de pérdida de datos (DLP).**

En la actualidad, la gestión de la seguridad se observa menos en términos de dispositivos, puertos y subredes y más en términos de que se permite el acceso a



diferentes tipos de datos, utilizando diferentes tipos de aplicaciones, desde diferentes lugares. Ese nivel de abstracción en la definición de la política permite a los administradores de IT enfrentar el problema de la prevención de pérdida de datos.

Las empresas necesitan desarrollar y comunicar su estrategia de políticas a su fuerza de trabajo, especialmente sobre a qué tipo de información se le permite atravesar el perímetro de la empresa. Para hacer cumplir esta política, las empresas deberán invertir en tecnología DLP, tales como la próxima generación de aplicaciones de firewalls que pueden filtrar efectivamente las aplicaciones basadas en Web, streaming⁶ de medios de comunicación, plataformas de igual a igual (Peer-to-peer, P2P), así como archivos adjuntos de correo electrónico (Meldoza, 2009).

⇒ **Web 2.0**

Algunas organizaciones están explorando aplicaciones estilo Twitter⁷, Plurk⁸ o Facebook⁹, que permitan a los individuos hacer llegar información a los demás, creando una estructura de comunicación orgánica. Otras están utilizando herramientas Web 2.0 para manejar todo tipo de cosas, desde manejo de activos hasta inteligencia de negocios. La Internet se está convirtiendo en la plataforma preferida para el desarrollo de aplicaciones (Gross, 2009).

Con el uso de estas aplicaciones se puede configurar la emisión de alertas del servicio de base de datos a personas que necesiten ser notificados ante alguna eventualidad surgida.

⇒ **“Del “Dinamic IT” a “Cloud computing”¹⁰”**

IDC¹¹ predice que los aceleradores de adopción van a ser muy diferentes durante el 2009, porque las condiciones económicas van a jugar un papel importante en las

⁶ **Streaming**, transmisión de audio o video en fragmentos, a través de una red.

⁷ **Twitter**, es un servicio gratuito de microblogging que permite a sus usuarios enviar mensajes breves.

⁸ **Plurk**, es un servicio microblogging que permiten exhibir eventos que componen tu vida.

⁹ **Facebook**, es un sitio web de redes sociales

¹⁰ **Cloud Computing**, Computación en nube.



compras de IT. La importancia de una estructura de IT confiable, con un modelo operacional flexible, será necesario para controlar los gastos. La situación económica actual está forzando a las organizaciones a repensar sus inversiones en IT, y el área más afectada es la de infraestructura. IDC cree que estos problemas de presupuesto van a impulsar a las empresas a adoptar nuevas tecnologías como virtualización, u otros modelos de entrega como SaaS¹²(Gross, 2009).

⇒ **Aumentará el uso de todo “como un servicio”:**

Aunque para las grandes empresas que quieren reducir inversiones en tecnología, algunas actividades van a pasar a ser adquiridas como servicio. IDC predice que se transformará la manera en la que los proveedores ofrecerán las soluciones y también cambiará la forma en que los usuarios comprarán tecnología.

Esta transformación puede crear un nuevo tipo de empresa proveedora de soluciones, los principales jugadores de las empresas de servicios de Telecomunicaciones, pueden aprovechar su gran infraestructura para explorar la posibilidad de incluir “Cloud Services” a sus servicios”(IDC, 2009).

A medida se van pasando los años el internet se está transformando cada vez más rápido ya no en lugar de búsqueda y diversión sino que también en una plataforma en donde se puede crear toda clase de documentos y a la vez ser compartidos a la red que es la parte más importante, en donde todos puedan hacer uso de ellos; es decir que siempre que hayan mas conexiones abiertas se hace más común el trabajar y guardar documentos online.

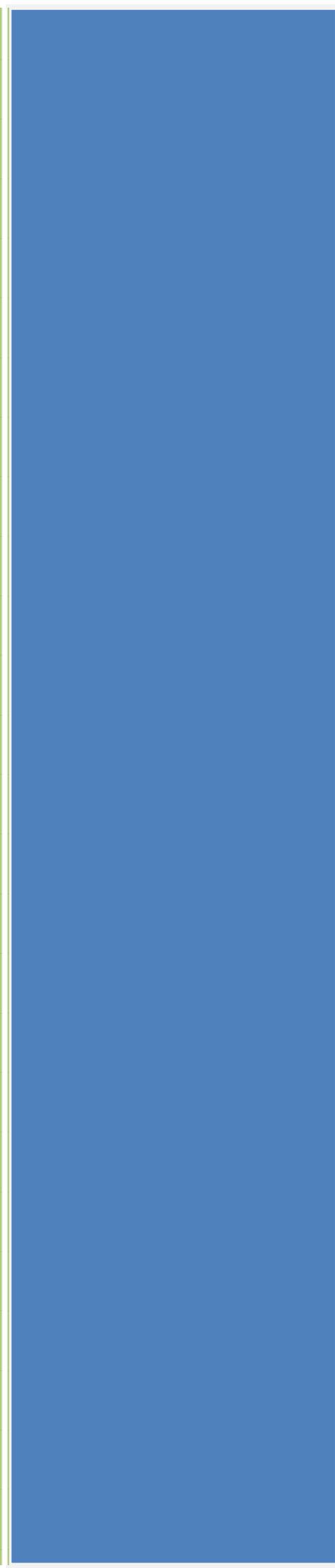
Por ello es necesario estar a la par con los diversos avances tecnológicos para poder dar modificación e implementación según lo requiera la tecnología, así mismo debemos estar consientes también que un futuro se creara incluso medios de reparación inmediata de los problemas en la base de datos que reemplazaran la mano de obra.

¹¹ **IDC**, es el principal proveedor mundial de inteligencia de mercado, servicios de consultoría y eventos para las industrias de TI y Telecomunicaciones

¹² **SaaS**, Software como servicio.



Una vez revisada la conceptualización y análisis de la información es decir un enfoque teórico de las tecnologías actuales de las experiencias de herramientas de monitoreo en otras empresas. En la siguiente fase se describirá la situación actual del entorno UTPL cuyo objetivo principal es dar a conocer como se administran los diferentes tipos de servidores que son la base para el correcto almacenamiento de la información generada.



FASE II



2. SITUACIÓN ACTUAL Y PROBLEMÁTICA EN EL ENTORNO DE LA UTPL.

2.1. METODOLOGÍA

Para identificar la situación actual y la problemática de la UTPL de los servidores de base de datos se realizó entrevistas a los administradores respectivos. Ver ANEXO 3.

En la Tabla 2-1 se describe el perfil de los administradores de las bases de datos respectivamente.

Tabla 2-1. Perfiles de Administradores de las distintas Base de Datos de la UTPL

ADMINISTRADOR	PERFIL
Ing. Juan Carlos Morocho	<ul style="list-style-type: none">✓ Administrador de Base de Datos del SGA (Sistema de Gestión Académica).✓ Instructor y gestor de Academia Oracle.✓ Docente Investigador.
Ing. Galo Picoita	<ul style="list-style-type: none">✓ Monitoreo de servidores.✓ Soporte y administración del sistema financiero BAAN.✓ Administrador de servicios
Ing. Rodrigo López	<ul style="list-style-type: none">✓ Administrador del Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA)✓ Administrador de los servidores del EVA✓ Administrador de la Base de Datos DSPACE
Ing. Viviana Montaña	<ul style="list-style-type: none">✓ Administradora de Sistemas✓ Administradora de Hardware✓ Administradora de Servicios✓ Docente Investigadora

2.1.1. Descripción de los servidores

- ❖ El servidor de datos denominado “**Cajanuma**” es un servidor de Producción que sirve a tales aplicaciones como: Sistema de Gestión Académica “SYLLABUS”, Sistema de Becas, Portal UTPL, Sistema Bibliográfico CEDIB, Sistema de Digitalización, Sistema de indicadores de calidad, Call Center, Campus Universitario, Sistema de Biblioteca, entre otros, el monitoreo lo realizan manualmente mediante una herramienta denominada Oracle Enterprise Manager



que viene propiamente con Oracle, la misma que es administrada de tal manera que el personal encargado realiza tareas como:

1. Revisar constantemente la disponibilidad del disco duro.
2. Revisión de archivos logs creados.
3. Verificar que los respaldos (backups) hayan terminado, estos respaldos los realizan diariamente, almacenándolos en cintas magnéticas con la finalidad de salvaguardar la información en caso de producirse algún daño en el sistema.
4. Vigilar el número de sesiones activas e inactivas y el tiempo en que se están ejecutando.
5. Restaurar respaldos más recientes en caso de ser necesario.

Cabe recalcar que este servidor de datos “Cajanuma” contiene cerca del 95% de toda la información de la UTPL.

- ❖ El servidor de datos denominado “PALTAS” es un servidor de pruebas que contiene una réplica del servidor de datos “Cajanuma”, es utilizado por el personal técnico para realizar pruebas de sus aplicaciones.

Adicional a esto se cuenta con un grupo de servidores que son utilizados en la parte académica (academias), y la realización de pruebas por parte de los tesisistas.

Fuente: Ing. Juan Carlos Morocho, Ing. Viviana Montaña (Departamento de Desarrollo de Software) (Ver ANEXO 3).

- ❖ El servidor de datos denominado “BAAN” es un servidor de producción que se encuentra estructurado por todas las tracciones económicas y financieras de del Campus Universitario, sirve a tales aplicaciones como: Sistema de roles de pagos, Sistema de contabilidad, entre otras.

El administrador utiliza herramientas como: Oracle Enterprise Manager 10g y Toad v9.1, utilizándolas para fines de administración del servidor de datos, realizando tareas como:



1. Disponibilidad de los Datafiles¹³ (archivos de datos).
2. Efectuar backups¹⁴ diarios (regularmente a las 24H00).
3. Revisar alertas de error, procedentes del servidor de datos.
4. Disponibilidad del disco duro, memoria, del servidor de datos.

Fuente: Ing. Galo Picoita (Soporte Técnico) (Ver ANEXO 3).

❖ El Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) UTPL, es un entorno basado en la web que permite recrear la experiencia de aprendizaje desde el punto de vista del estudiante y la experiencia de enseñanza de cara al profesor y la unidad académica. El personal encargado utiliza una herramienta denominada MySQL Administrator, el mismo que realiza tareas de monitoreo del servicio de base de datos como:

1. Revisar el estado de las sesiones.
2. Disponibilidad del espacio en disco.
3. Revisar conexiones (hilos).
4. Revisar tablas (actualizaciones).
5. Revisar variables de configuración.
6. Realizar backups.

Este monitoreo lo hace constantemente con el fin de detectar posibles problemas y prestar el servicio a toda la comunidad UTPL.

Fuente: Ing. Rodrigo López (Unidad de Virtualización) (Ver ANEXO 3).

En la siguiente Figura 2-1 se visualiza el porcentaje de utilización de la información almacenada en los servidores de la UTPL.

¹³ **Datafiles**, es un archivo físico donde se almacenan los objetos que forman parte de un Tablespace.

¹⁴ **Backups**, copias de seguridad.

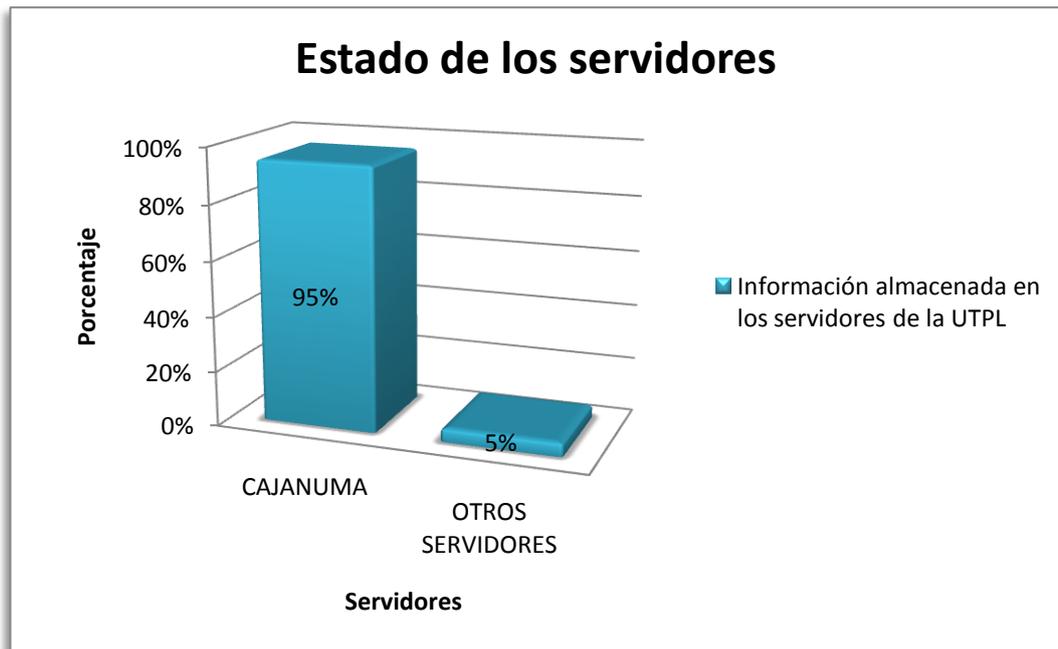


Figura 2-1. Estado de los servidores de la UTPL

En los periodos de matriculas es cuando más problemas surgen en los servidores de base de datos ya que hay un ingreso masivo de información causando que el servidor llegue a saturarse, impidiendo el ingreso, así mismo la carencia de un sistema de aviso inmediato provoca que no se dé solución rápida a estos problemas ya mencionados.

Para dar solución a los problemas antes mencionados, el DBA debe dejar inactivo el ingreso al servidor, previo a esto debe realizar un backup en cintas magnéticas con la finalidad de salvaguardar la información para que ésta no se pierda y esté disponible al momento de reanudar el servicio, todo esto provoca que el personal docente y administrativo y sobre todo los estudiantes que hacen uso de este servicio no tengan acceso al mismo, generando pérdida de tiempo y sobre todo molestias en los usuarios que desean realizar sus actividades.

Esto conlleva a que la credibilidad, buen imagen y prestigio de la UTPL, se vea afectada ante la atenta mirada de la sociedad a la que ésta presta sus servicios educativos por ello es de gran importancia dar solución inmediata a los problemas que suelen suscitarse dentro del entorno universitario lo que permitirá no solo mantener buena imagen sino mejorarla.



Dependiendo de la magnitud del problema se debe esperar un estimado de 45 minutos a 1 hora hasta que se reanude el servicio dejándolo disponible y accesible para todos los usuarios que hacen uso de éste.

2.2. SITUACIÓN ACTUAL

La Universidad Técnica Particular de Loja por su amplia cobertura de educación a distancia y presencial genera gran cantidad de información que a la vez se transforma en grandes sistemas de Base de Datos. El proceso de esta información se realiza a nivel de matriz, recopilando información de las extensiones universitarias de la UTPL. La información que se administra en la matriz es generada por sistemas de información que dan soporte a los procesos de la universidad.

Estos sistemas son:

- Sistema de Gestión Académica “SYLLABUS”.
- Sistema de Gestión Bibliográfico “CEDIB”.
- Sistema de Gestión Financiero “BAAN”.
- Entorno Virtual de Aprendizaje “EVA”.
- Sistema de Becas.
- Sistema de Biblioteca.
- Sistema de Indicadores de Calidad.
- Sistema de Digitalización.
- Sistema de reporte de evaluaciones.
- Sistema de archivos Físicos.
- Sistema colección Automática.
- Portal UTPL.
- Call Center.
- Campus Universitario.

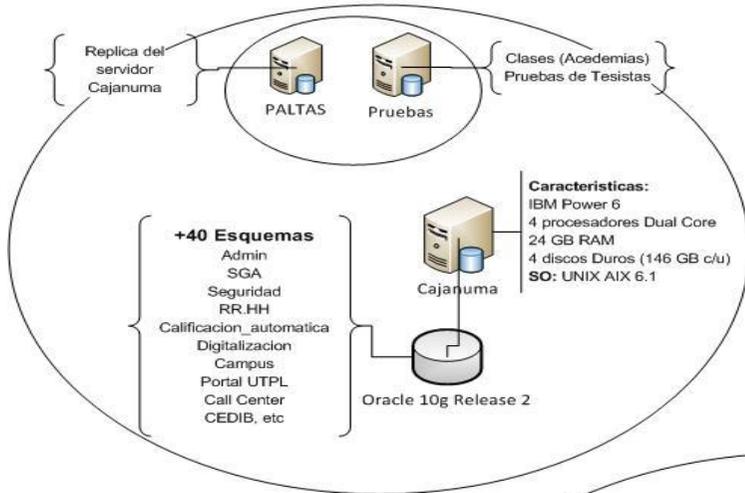
Estos sistemas interactúan con secretarías, docentes, estudiantes, personal administrativo, desarrolladores, tesistas, etc.



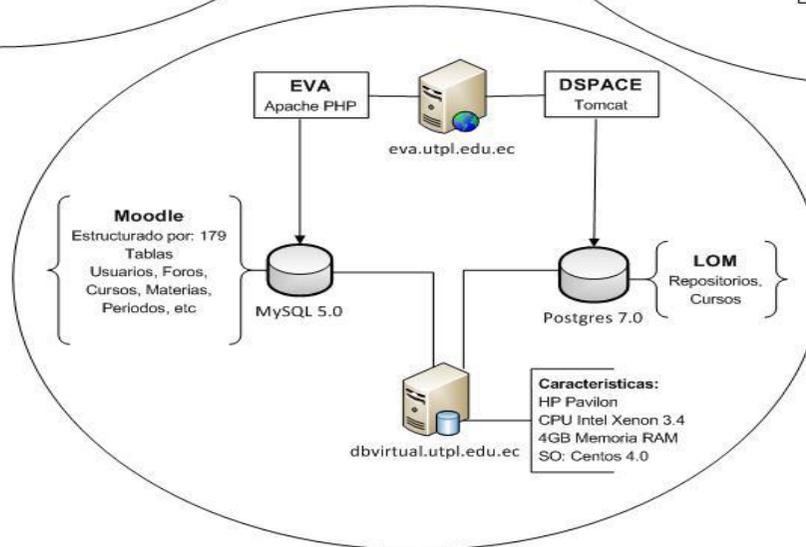
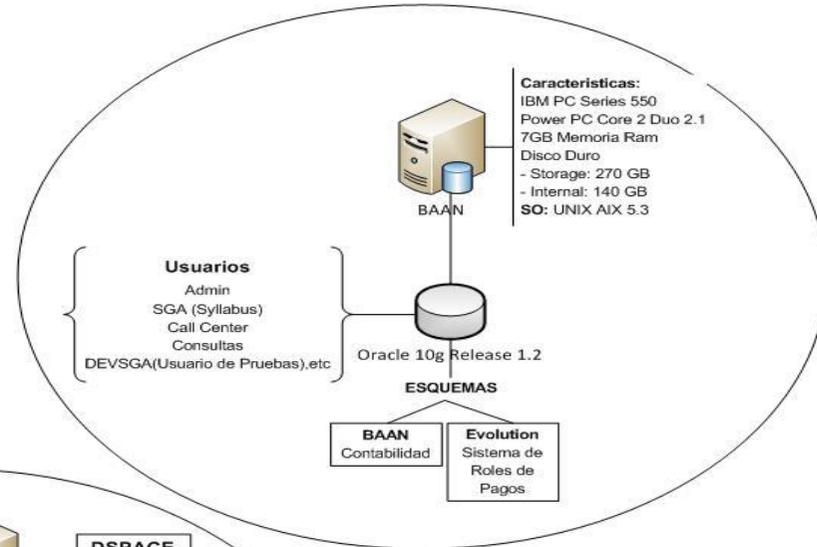
En la Figura 2-2 se visualiza el entorno tecnológico físico sobre el cual se gestiona esta información.



SISTEMA DE GESTION ACADÉMICA (SYLLABUS)



SISTEMA FINANCIERO (BAAN)



ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE (EVA)

Figura 2-2. Estructura de los Servidores de la UTPL



2.3. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA

En el universo tecnológico y del fin de sus productos está la base de datos que nació de la necesidad de la optimización y agilización de procesos de almacenamiento de datos en general, sin embargo no se ha logrado la máxima eficacia de este servicio. Por cuanto es inminente el riesgo a lo que está expuesto y a la eventual denegación de servicios causados por daños en hardware y software en los servidores de base de datos, que son un riesgo que se debe minimizar.

En nuestro país una base de datos es una parte primordial de un sin número de empresas las mismas que adaptan este sistema de acuerdo a sus exigencias, ya sean estas a nivel interno o externo, sin embargo estos sistemas aun presentan errores por ello es necesario contar con una herramienta que permita monitorear la disponibilidad del servicio de base de datos.

Algunas empresas de la localidad cuentan con una herramienta de monitoreo de base de datos la cual les permite monitorear el servicio, sin embargo este monitoreo lo realizan los administradores de forma permanente; es decir que tienen que estar en constante vigilancia de cada uno de los parámetros más importantes para la detección de posibles problemas y defectos surgidos.

Actualmente en el entorno de la UTPL las herramientas utilizadas no permiten guardar un registro de las actividades que se están monitoreando constantemente, no se dispone de un software o herramienta de monitoreo del Servicio de base de datos que cuente con un sistema de alertas ágil y dinámico, cuyas alertas se den de forma automática al momento de presentarse algún tipo de problema o inconveniente dentro del servicio de base de datos, siendo este configurable, es decir establecer parámetros por sobre los cuales se genere las alertas según el tipo de problema que se presente de acuerdo a las necesidades del entorno, automatizando así los procesos con el fin de evitar problemas más graves como la suspensión del servicio entre otros, haciendo más factible su utilización, y por ende la optimización del tiempo.

La informalidad de procesos para el monitoreo y administración del servicio de base de datos se ha venido dando por un sinnúmero de causas como es la ausencia de



parámetros sobre los cuales se generen las alertas, así mismo la informalidad de procedimientos a través de una documentación para realizar un monitoreo, también se encuentra con documentación incompleta para la solución de estos problemas, éstas y otras causas provocan la saturación en el disco duro, molestias en los usuarios por la suspensión del servicio que podría llevar a demás a la pérdida de datos y lo que es peor pérdida de credibilidad.

Adicionalmente a esto y con la finalidad de dar solución se deben tomar en cuenta los denominados tiempos muertos e interrupciones del servicio y solución de contingencias que se detallan a continuación:

2.3.1. Tiempos Muertos e Interrupciones del Servicio

Los tiempos muertos y las interrupciones del servicio de la base de datos denominado “CAJANUMA” se dan especialmente y con mayor frecuencia en la temporada de matrículas.

Como se muestra en la gráfica las fechas en las que surgen este tipo de problemas están en los meses de diciembre, febrero y marzo. Los problemas se dan principalmente por no existir espacio disponible en el disco duro, especialmente en la partición Oracle ya que se llena con archivos logs (.arc) o archivos de traza en los directorios bdump y cdump lo que provoca que no se pueda acceder al servidor de base de datos, para dar solución a este tipo de problema es necesario realizar un respaldo (guardar en cinta) de la base de datos generada hasta la fecha para luego eliminar los archivos creados, liberando espacio en el disco, el tiempo de espera para la reposición del servicio en este caso puede ir desde 30 minutos hasta 1 hora.

Así mismo existen problemas de mayor gravedad que en cuyo caso la reposición del servicio puede demorar hasta 3 horas esto se da por que se presentan sesiones muertas impidiendo el acceso al servidor de datos, la solución más adecuada para éste tipo de problemas es reiniciar el servicio del Servidor de Base de Datos. Ver Figura 2-3.



Cabe recalcar que los datos obtenidos son una muestra de los eventos ocurridos en este servidor ya que éste almacena el 95% de toda la información de la UTPL.

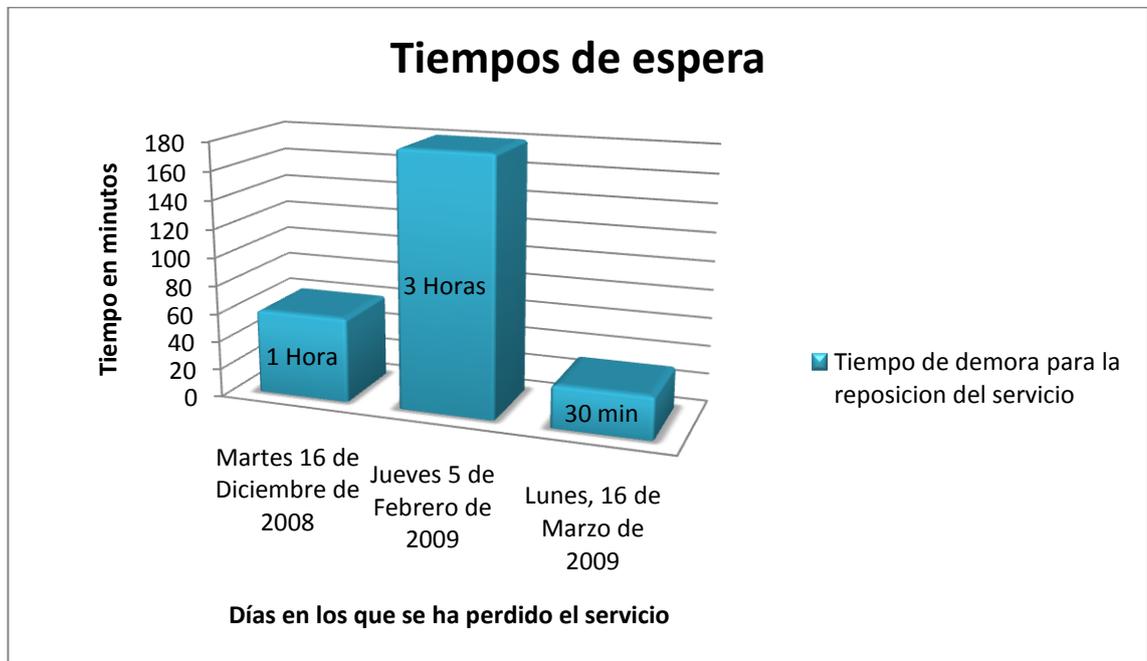


Figura 2-3. Tiempos de espera para la reposición del servicio de base de datos

En el ANEXO 4 se adjunta el análisis y toma de datos del entorno UTPL.

2.4. DEFINICIÓN DE PRIORIDADES

La priorización permite analizar y definir soluciones para un conjunto de problemas y la posibilidad de evaluar el impacto, además nos permite tomar decisiones en base a criterios definidos, por medio del árbol de problemas Ver Figura 2-4 se ha podido identificar los principales problemas que se presentan en el entorno, permitiendo identificar las prioridades y posterior a ello determinar una solución apropiada.

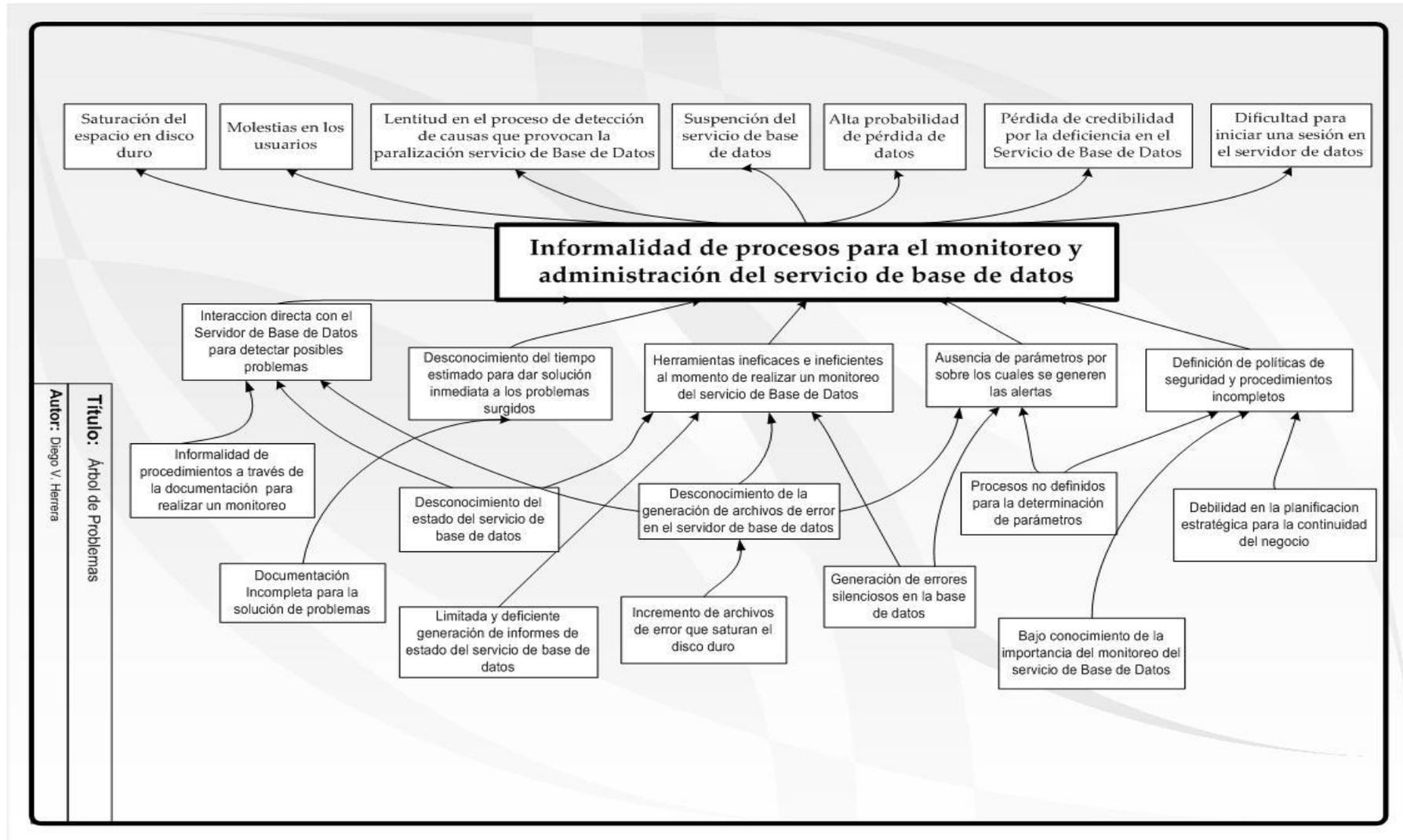


Figura 2-4. Árbol de Problemas



2.4.1. Prioridades

Los criterios a ser definidos de acuerdo al problema generado son:

- ❖ **Alta:** Muestra que el problema que se presenta es sumamente grave y debe ser solucionado de forma inmediata.
- ❖ **Media:** Indica que el problema que se presenta no es tan grave pero sin embargo debe ser solucionado en el menor tiempo posible.
- ❖ **Baja:** Muestra que el problema que se presenta no es grave y puede seguir funcionando correctamente, sin embargo debe dársele solución para que no cambie de prioridad a media o alta.

En la Tabla 2-2 podemos apreciar los valores asignados para cada tipo de inconveniente presentado en el árbol de problemas:

Tabla 2-2. Definición de prioridades

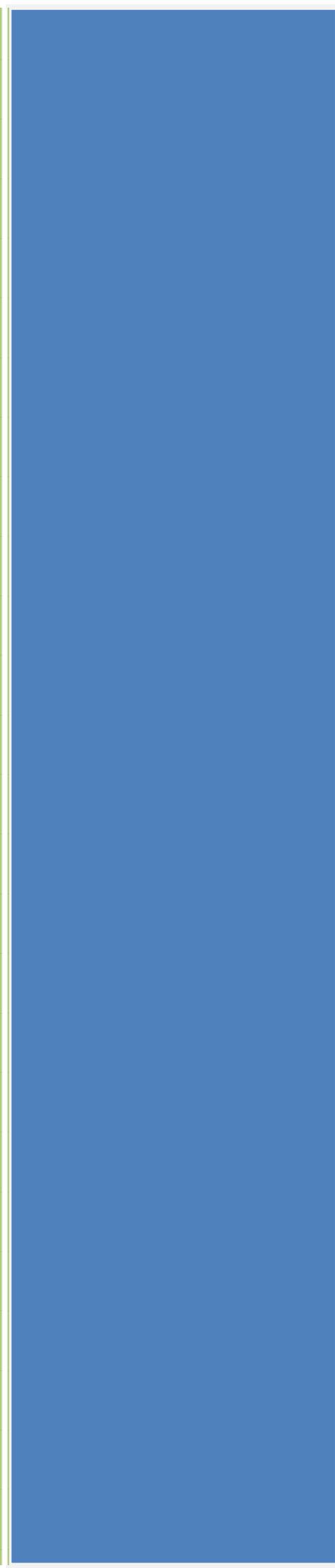
Problema	Prioridad
Interacción directa con el servidor de base de datos para detectar posibles problemas	Alta
Desconocimiento del tiempo estimado para dar solución inmediata a los problemas surgidos	Media
Herramientas ineficaces e ineficientes al momento de realizar un monitoreo del servicio de base de datos	Alta
Ausencia de parámetros por sobre los cuales se generen las alertas	Alta
Falta de políticas de seguridad y procedimiento para realizar un monitoreo.	Alta
Informalidad de procedimientos a través de la documentación para realizar un monitoreo	Media
Desconocimiento del estado del servicio de base de datos	Media
Desconocimiento de la generación de archivos de error en el servidor de base de datos	Media
Procesos no definidos para la determinación de parámetros	Media
Debilidad en la planificación estratégica para la continuidad del negocio	Baja
Documentación incompleta para la solución de problemas	Baja
Limitada y deficiente generación de informes de estado del servicio de base de datos	Media
Generación de errores silenciosos en la base de datos	Baja



Bajo conocimiento de la importancia del monitoreo del servicio de base de datos

Baja

La descripción de la situación actual y problemática del entorno UTPL es decir un análisis de los tiempos muertos e interrupciones del servicio han sido indispensable para en la siguiente fase realizar un estudio de las diferentes estrategias a utilizarse para dar solución a los problemas anteriormente mencionados con la finalidad de que a cada problema se le pueda dar una solución coherente e inmediata.



FASE III



3. PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES Y ESTRATEGIA.

Se busca implementar una herramienta que permita la generación de alertas inmediatas para hacer seguimiento y supervisión de información que permitan a los administradores tomar las acciones inmediatas para reparar y continuar con la prestación de los servicios; es decir dar solución a tiempo evitando riesgos de pérdida de datos y corte del servicio.

Por ello la Universidad técnica particular de Loja comprensiva de estos problemas busca herramientas eficientes para perfeccionar éste servicio no sólo en bien de la institución si no para ofrecerlo en bien de la sociedad además permitiéndonos relacionar lo teórico con lo práctico enriqueciendo los conocimientos adquiridos.

3.1. DEFINICIÓN DE SOLUCIONES

Las soluciones son posibilidades que responden a las dificultades que se han presentado en un determinado entorno.

En base al árbol de objetivos (Ver Figura 3-1) se ha definido las siguientes soluciones con la finalidad de dar salida a los problemas que se presentan en el servidor de datos, especialmente a los que por medio de prioridad se los ha definido bajo un nivel alto, como se detalla en la Tabla 3-1.

Tabla 3-1. Definición de soluciones en base a las prioridades

PROBLEMA	SOLUCIÓN
Interacción directa con el servidor de base de datos para detectar posibles problemas	Eliminar la Interacción directa con el Servidor de Base de Datos, por medio de una herramienta de monitoreo
Falta de políticas de seguridad y procedimientos para efectuar un monitoreo.	Definir políticas de seguridad y procedimientos.
Herramientas ineficaces e ineficientes al momento de realizar un monitoreo del servicio de base de datos	Apoyarse de una herramienta que genere alertas automáticamente, ante algún problema suscitado
Ausencia de parámetros por sobre los cuales se generen las alertas	Sugerir una guía para determinar umbrales por sobre los cuales se consideraría la generación de alertas

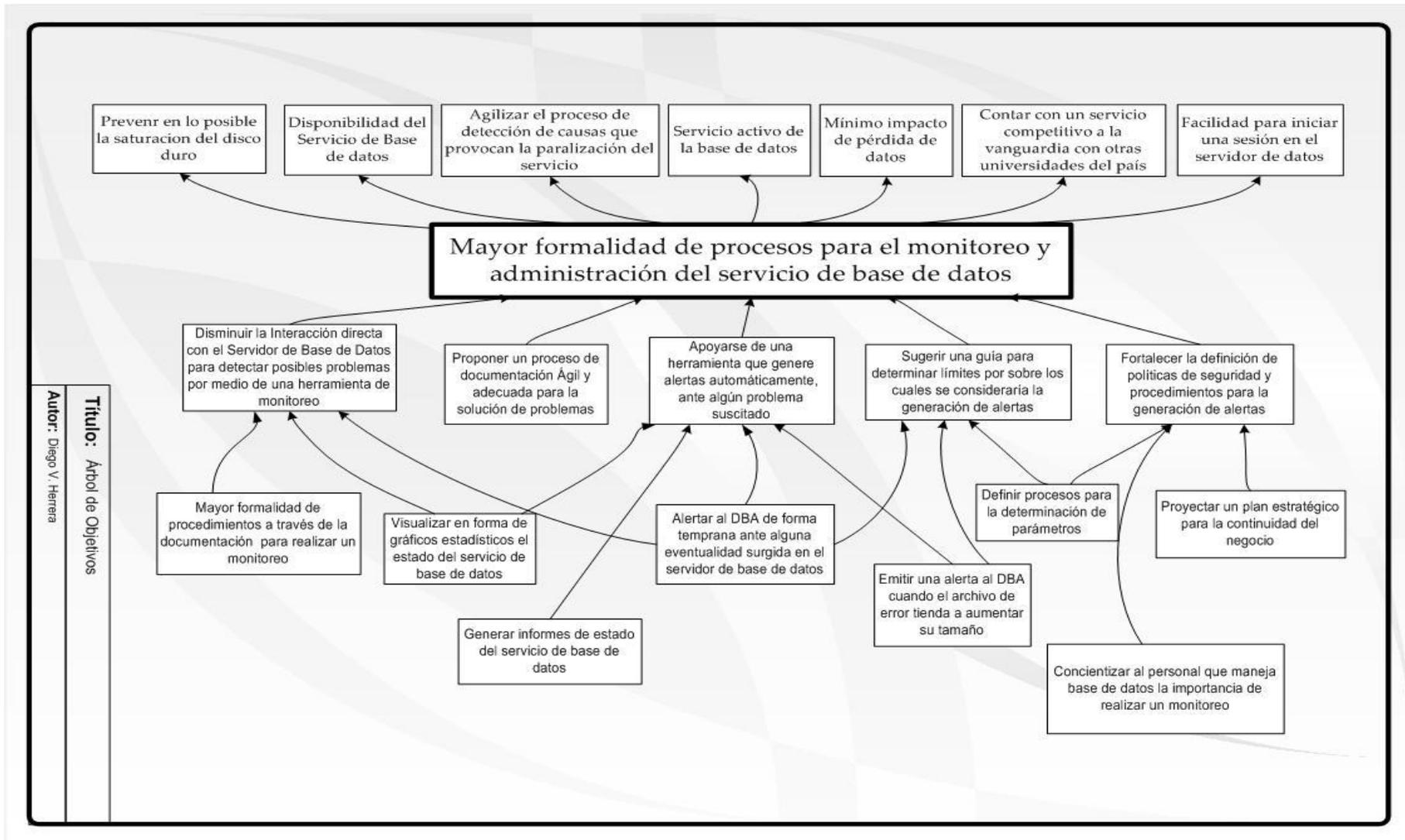


Figura 3-1. Árbol de Objetivos



3.2. ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE LAS SOLUCIONES

Para proceder a dar solución a los problemas planteados se ha procedido hacer uso de estrategias como:

1. Tomar como referencia la norma ISO/IEC 17799: Seguridad en Sistemas Informáticos. Para la definición de políticas de seguridad y procedimientos para realizar un monitoreo adecuado.
2. Realizar un análisis comparativo de las herramientas de monitoreo con el propósito de seleccionar la más adecuada.
3. Seleccionar la herramienta más apropiada tomando en cuenta el modelo ISO 9126 (Sicilia, 2009).
4. Hacer uso de una plantilla para la obtención de información relevante para agregar un tipo de monitor (aplicación, servidor, servicio o dirección web).
5. Definir una guía para la determinación de alertas en el servidor de base de datos.

3.2.1. ISO¹⁵/IEC¹⁶ 17799: Seguridad en Sistemas Informáticos.

“ISO 17799 es una norma internacional que ofrece recomendaciones para realizar la gestión de la seguridad de la información dirigidas a los responsables de iniciar, implantar o mantener la seguridad de una organización.

ISO 17799 define la información como un activo que posee valor para la organización y requiere por tanto de una protección adecuada. El objetivo de la seguridad de la información es proteger adecuadamente este activo para asegurar la continuidad del negocio, minimizar los daños a la organización y maximizar el retorno de las inversiones y las oportunidades de negocio.

Para más detalles Ver ANEXO 7.

Proponer políticas considerando lo siguiente:

¹⁵ ISO, International Organization for Standardization, Organización Internacional para la estandarización,
¹⁶ IEC, International Electrotechnical Commission, Comisión Electrotécnica Internacional



- **Servidor de monitoreo.-** Establecer políticas referentes a la disponibilidad del servidor.
- **Usuarios de la herramienta.-** Implantar políticas respecto a las personas que van a utilizar ésta herramienta para el monitoreo de los equipos previamente configurados.
- **Equipos configurados.-** Establecer políticas para los equipos que se hayan agregado a la herramienta para ser monitoreados.
- **Archivos de configuración.-** Consideraciones previas del mantenimiento de la herramienta, principalmente respaldando la información de los datos generados.
- **Alertas.-** Establecer políticas referentes al porcentaje para la generación de una alerta en el equipo configurado, así como los tipos de notificaciones.

3.2.2. Análisis Comparativo de Alternativas de Solución

Actualmente en el mercado existen varios paquetes de software para realizar un monitoreo minucioso del servidor de base de datos, pero se considera conveniente evaluar dos de éstos, a fin de adquirir una solución que funcione sobre diferentes plataformas en el entorno de la UTPL. También es considerada la adquisición de licencias, si es que la solución así lo requiere, para el monitoreo de servidores.

Tomando como referencia el cuadro comparativo de las alternativas de solución de la Tabla 1-1 se ha considerado la comparación de los siguientes productos:

- ✓ ManageEngine Applications Manager 8
- ✓ DBArtisan 8.5.5

3.2.3. Modelo ISO¹⁷ 9126

El modelo ISO 9126 (Sicilia, 2009) es un estándar internacional para la evaluación del Software, los modelos de calidad a utilizar se especifica en la Tabla 3-2

¹⁷ ISO, Organización Internacional para la Estandarización



Tabla 3-2. Criterios de evaluación del software

TIPO DE CALIDAD	CARACTERÍSTICA	SUB CARACTERÍSTICA
Calidad Interna y Externa	Funcionalidad	<ul style="list-style-type: none">• Adecuación• Exactitud• Interoperabilidad• Seguridad• Conformidad
	Fiabilidad	<ul style="list-style-type: none">• Madurez• Tolerancia a Fallos• Recuperabilidad• Conformidad
	Usabilidad	<ul style="list-style-type: none">• Entendimiento• Aprendizaje• Operabilidad• Atracción• Conformidad
	Eficiencia	<ul style="list-style-type: none">• Comportamiento en el tiempo• Recursos• Eficiencia
	Capacidad de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad de ser analizado• Cambiabilidad (Acepte modificaciones)• Estabilidad• Pruebas• Conformidad
	Portabilidad	<ul style="list-style-type: none">• Adaptabilidad• Instalación• Coexistencia• Reemplazabilidad• Conformidad
Calidad en Uso	Eficacia	Lograr metas con exactitud e integridad
	Productividad	Alcanzar objetivos a menores costos
	Seguridad	Alcanzar "0" (cero) perdidas, no riesgos con la información, con el soporte técnico
	Satisfacción	Usuarios satisfechos



3.2.4. Plantilla para agregar un monitor

Se consideran los siguientes datos:

Datos del Administrador:

- Datos del usuario del equipo a configurarse como son:
 - Nombres completos.
 - E-mail
 - Usuario Twitter
 - Número de teléfono celular, especificando el proveedor al que pertenece.

Datos del equipo:

- Dirección IP del servidor a ser monitoreado.
- Tipo de monitor con sus respectivos puertos de acceso.
- Puertos para poder acceder al servidor.
- Tipo de alerta.
- Firma del administrador.

3.2.5. Guía para la determinación de alertas en el servidor de base de datos.

Esta guía contendrá:

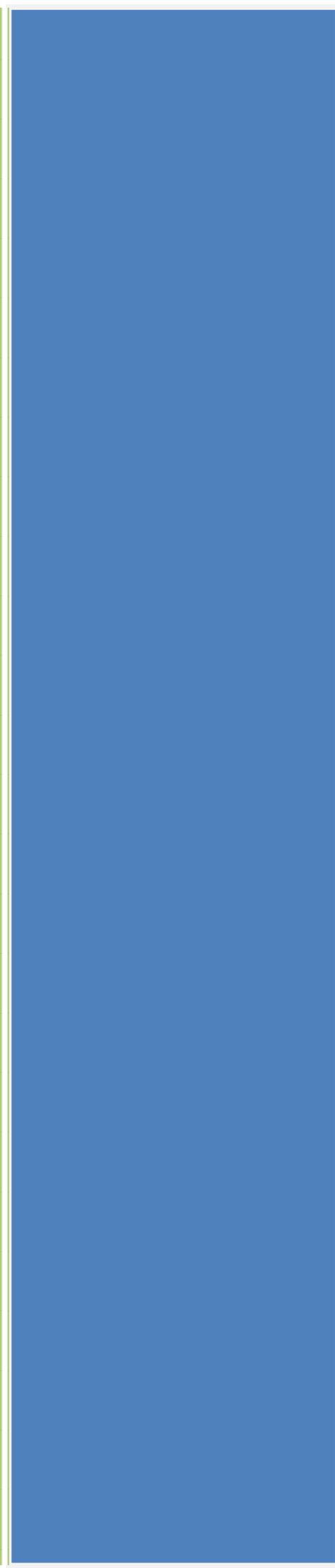
- Definición de los tipos de alertas a generarse.
- Establecer los tipos de alertas que se puedan generar (crítico, preventivo, saludable), de acuerdo a los atributos de cada monitor, asociándolos a un determinado umbral.
 - Utilización del CPU.
 - Disponibilidad de la memoria.
 - Utilización del Disco Duro.



- Tiempo de respuesta.
- Tiempo de conexión (Servidor de datos).

- Envío de notificaciones dependiendo del tipo de alerta, de acuerdo al criterio del usuario. Estas alertas se pueden enviar al:
 - E-mail
 - SMS
 - Twitter

Luego de haber planteado las diferentes estrategias para el desarrollo de las soluciones y su planteamiento, en la siguiente fase se describen las metodologías que se utilizaron para seleccionar la herramienta que mejor se acople al entorno UTPL. Se utilizaron estas metodologías y herramientas con la finalidad de que esta selección sea la más apropiada para su implementación.



FASE IV



4. SELECCIÓN DE METODOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS

4.1. ALTERNATIVAS DEL SOFTWARE DE MONITOREO.

4.1.1. ManageEngine Applications Manager 8

Es un software de monitoreo de aplicaciones que facilita y aporta herramientas exclusivas para el monitoreo de servidores de aplicaciones web y bases de datos, así como la administración de sistemas, servidores críticos, sitios web y aplicaciones a la medida. Es fácil de usar y resulta muy interesante para responsables de sistemas.

ManageEngine Applications Manager proporciona un enfoque agentless¹⁸ lo que significa que no necesita instalar nada en los servidores monitorizados. Los agentes de monitorización residen en el sistema o computador donde se ha instalado este software de aplicación, y los servidores se monitorizan remotamente. Esto garantiza que el rendimiento de las maquinas monitorizadas no se vea afectado y evita el realizar múltiples instalaciones cuando se monitoriza varios servidores.

4.1.1.1. Características

Entre las características más relevantes de Applications manager tenemos:

- ✓ Gestión de sistemas: Monitoreo de Servidores, Base de Datos, servidores web, servicios, entre otros.
- ✓ Alertas y Notificaciones.
- ✓ Emisión de Reportes.
- ✓ Administración de usuarios: Usuario, Operador, Administrador.

MONITOREO DE SERVIDORES

Con el enfoque agentless Applications Manager incluye la capacidad de supervisar:

- ✓ La disponibilidad y rendimiento del servidor.

¹⁸ **Agentless**, no se necesita instalar nada en los servidores monitorizados.



- ✓ La utilización del CPU, memoria, disco y tiempo de respuesta del servidor.
- ✓ Los procesos del servidor que son fundamentales para el buen funcionamiento.
- ✓ Los servicios que se están ejecutando en el servidor.
- ✓ La salud en que esta el servidor (crítica, preventiva, saludable).
- ✓ Los monitores (DBMS, servidores de aplicación, servidores web, servicios, etc) que se encuentran residentes en el servidor.

Esta herramienta ofrece soporte para Linux, Windows, Solaris, AIX¹⁹, etc. En la tabla se puede apreciar un cuadro comparativo de las características que se pueden monitorear en el servidor dependiendo de su tipo de SO²⁰.

Tabla 4-1. Características de monitoreo en un servidor

Característica que monitorea	Tipo de servidor			
	Windows	Linux	Solaris	AIX
Disponibilidad y rendimiento del servidor	✓	✓	✓	✓
Utilización de la CPU, memoria y Disco	✓	✓	✓	✓
Tiempo de respuesta del servidor	✓	✓	✓	✓
Monitoreo del Disco	✓	✓	✓	✓
Monitoreo de los procesos	✓	X	X	✓
Monitoreo de los servicios	✓	X	X	X
Monitoreo de la interfaz de Red	✓	X	X	X
Monitoreo de eventos Log	✓	X	X	X
Estadísticas I/O ²¹ Disco	X	✓	✓	✓

DISPONIBILIDAD Y RENDIMIENTO DEL SERVIDOR

Con la supervisión de la disponibilidad podemos observar si es que está disponible o no está disponible ya sea las últimas 24 horas o los últimos 30 días. Ver Figura 4-1.

¹⁹ **AIX**, Advanced Interactive eXecutive, es un sistema operativo UNIX System V propietario de IBM.

²⁰ **SO**, Sistema Operativo.

²¹ **I/O**, lectura y escritura del disco duro.

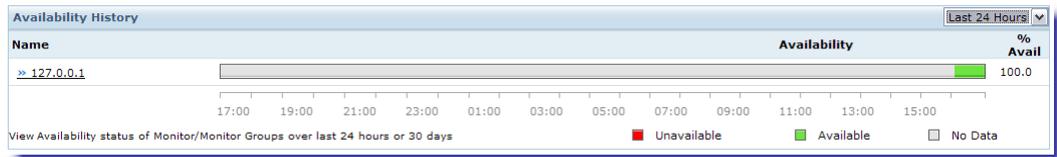


Figura 4-1. Disponibilidad del servidor

Con la supervisión del rendimiento podemos saber si es que nuestro servidor está en un estado crítico, preventivo, saludable (despejado de problemas). Ver Figura 4-2.



Figura 4-2. Rendimiento del Servidor

UTILIZACIÓN DE LA CPU, MEMORIA Y DISCO DEL SERVIDOR

Applications Manager permite saber con exactitud el estado en que se encuentra la CPU, la disponibilidad de la memoria y la utilización del disco duro. Ver Figura 4-3

- ✓ Con la supervisión de la capacidad del CPU, se puede monitorear el uso de la CPU, comprobar si las CPUs están funcionando a la máxima capacidad o está siendo subutilizado.
- ✓ Con la supervisión de la utilización del CPU se puede monitorear el rendimiento del servidor y reiniciar un proceso o aplicación para mejorar el tiempo de respuesta para la aplicación.
- ✓ Con la supervisión del uso de la memoria podemos evitar que nuestro sistema se quede sin memoria.

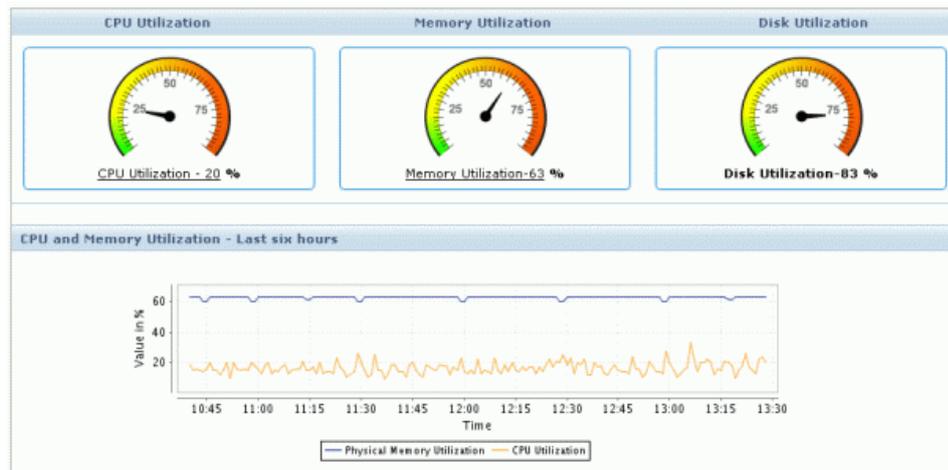


Figura 4-3. Utilización de la CPU, memoria y Disco Duro

TIEMPO DE RESPUESTA

Con el tiempo de respuesta podemos saber de manera inmediata la respuesta del servidor o monitor²², éste tiempo lo visualizamos en ms (milisegundos). Ver Figura 4-4.



Figura 4-4. Tiempo de respuesta del servidor

MONITOREO DEL DISCO DEL SERVIDOR

Esta herramienta nos muestra de manera más detallada la utilización del disco residente en el servidor y así garantizar que los procesos críticos en el servidor tengan suficientes recursos.

En la Figura 4-5 se proporciona puntos de vista para una mejor visualización del monitoreo del(los) disco(s) del servidor.

²² **Monitor**, es una aplicación, servidor, servicio o dirección web.

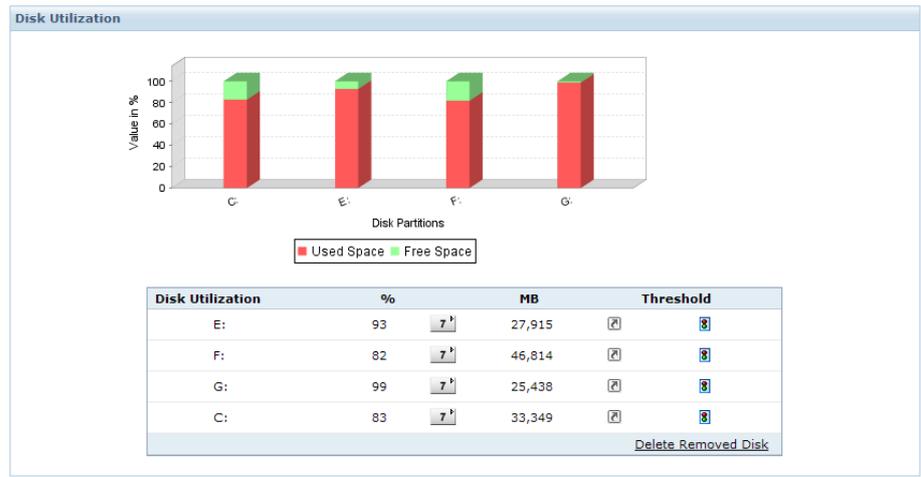


Figura 4-5. Utilización del Disco Duro

MONITORES RESIDENTES EN EL SISTEMA

Cuando un servidor es agregado para ser monitoreado Applications Manager está en la capacidad de poder incluir monitores ya sean DBMS, servidores de aplicación, servidores web, servicios, entre otros, que sean necesarios para tener un mejor rendimiento, dependiendo de las necesidades del monitoreo del administrador.

En la Figura 4-6 podemos apreciar los diferentes tipos de monitores que se han agregado para ser monitoreados, visualizando de manera general el estado en que se encuentran

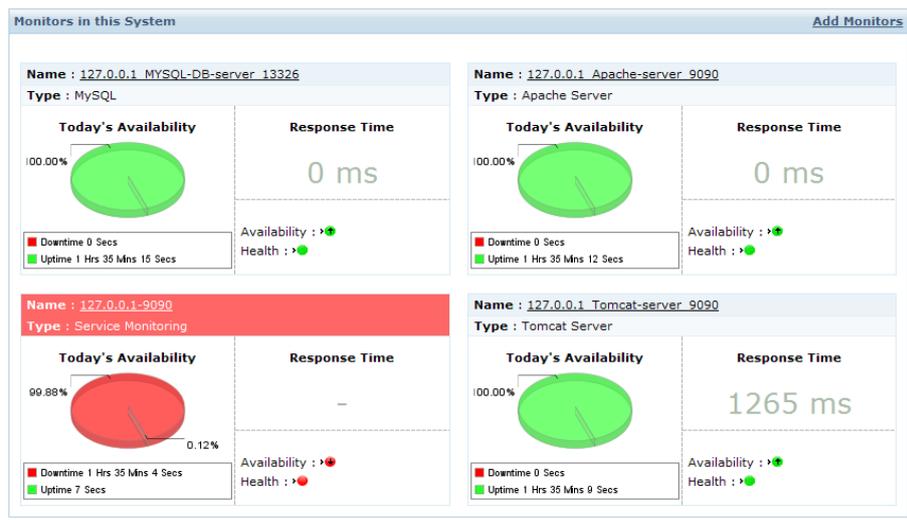


Figura 4-6. Monitoreo de los diferentes tipos de monitores



TIPOS DE SERVIDORES

WINDOWS

El monitoreo del servidor Windows se lo hace en modo SNMP y WMI²³. A diferencia de los otros tipos de servidores, un servidor Windows está en la capacidad de:

MONITOREO DE LOS SERVICIOS

Applications Manager posee la capacidad de agregar servicios de más importancia para ser monitoreados, saber en qué estado se encuentran (iniciados o detenidos), o a la vez iniciarlos o detenerlos dependiendo de las circunstancias. Ver Figura 4-7.

Display Name	Service Name	Availability	Actions
Horario de Windows	W32Time	▶ ●	▶ ●
ASP.NET State Service	aspnet_state	▶ ●	▶ ●
Avuda y soporte técnico	helpsvc	▶ ●	▶ ●
ManageEngine Applications Manager	Applications M...	▶ ●	▶ ●

Figura 4-7. Monitoreo de los servicios del servidor

IBM AIX Y SOLARIS

El monitoreo tanto de AIX y Solaris se lo hace por medio de Telnet y SSH, adicional a esto en Solaris posee también el modo SNMP a diferencia de AIX.

MONITOREO DE LOS PROCESOS

Un servidor AIX al igual que un servidor Windows posee la capacidad de supervisar e informar sobre los procesos del sistema. Ver Figura 4-8.

²³ **WMI**, Windows Management Instrumentation, es la implementación de WBEM (Web-Based Enterprise Management) de Microsoft.



Name	Process	Availability	Health	No Of Instances	CPU (%)	Mem (%)	Actions
<input type="checkbox"/> nsv32.exe	nsv32.exe	▶●	▶●	1	-	0	7 ▶
<input type="checkbox"/> svchost.exe	svchost.exe	▶●	▶●	2	-	0	7 ▶
<input type="checkbox"/> wmiapsrv.exe	wmiapsrv.exe	▶●	▶●	1	-	0	
<input type="checkbox"/> hpqwmie.exe	hpqwmie.exe	▶●	▶●	1	-	0	
<input type="checkbox"/> avp.exe	avp.exe	▶●	▶●	2	-	1	
<input type="checkbox"/> explorer.exe	explorer.exe	▶●	▶●	1	-	1	
<input type="checkbox"/> Babylon.exe	Babylon.exe	▶●	▶●	1	-	1	
<input type="checkbox"/> smss.exe	smss.exe	▶●	▶●	1	-	0	
<input type="checkbox"/> GoogleDesktop.exe	GoogleDeskto...	▶●	▶●	1	-	0	

Figura 4-8. Monitoreo de los procesos del servidor

ESTADÍSTICAS I/O DEL DISCO

En un Servidor AIX o Solaris tiene esta característica importante como es la de especificar la lectura y escritura por segundo y transferencia por segundo de cada dispositivo. Ver Figura 4-9.

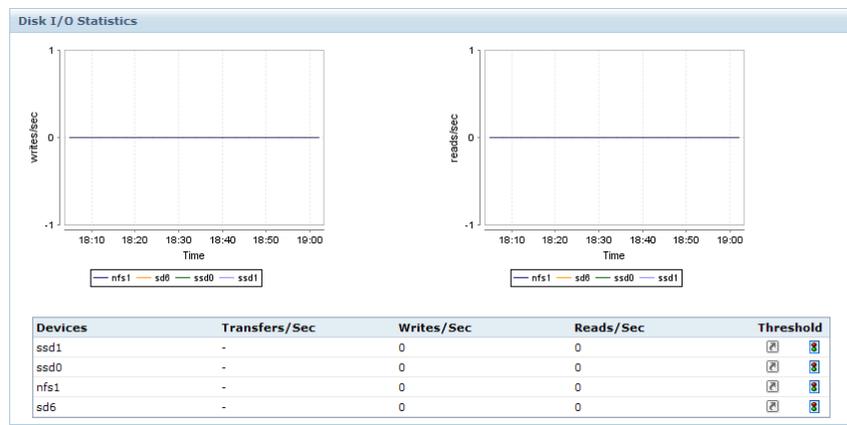


Figura 4-9. Estadísticas de I/O del Disco

MONITOREO DE BASE DE DATOS

Applications Manager es una herramienta que puede ayudar a controlar el ambiente en un servidor de base de datos éstas pueden ser Oracle 8i, 9i y 10g, MySQL 3.23.x, 4.x, 5.x, MS SQL 2000 y 2005, IBM DB2 8. X y Sybase ASE. Esto también ayuda a que los administradores (DBAs) y administradores de sistemas sean notificados



mediante alertas sobre posibles problemas en el rendimiento de la base de datos. Para lograr esto Applications Manager se conecta a la base de datos y se asegura de que esté disponible y accesible.

Monitoreando el servidor de base de datos con Applications Manager se puede:

- ✓ Garantizar una alta disponibilidad del servicio.
- ✓ Visualiza el tamaño de la base de datos, tamaño de la cache del buffer²⁴ y el tiempo de conexión.
- ✓ Analizar el número de usuarios conectados a la base de datos en varios tiempos.
- ✓ Analizar las tendencias de uso.
- ✓ Ayudar a tomar medidas de manera proactiva antes de producirse incidentes críticos.

GESTIÓN DE ORACLE

La gestión de Oracle ayuda a los administradores de base de datos a detectar, diagnosticar y resolver fácilmente problemas de rendimiento así como monitorear 24 horas al día. Con el cliente web, permite a un DBA visualizar estadísticas de rendimiento y facilitar la gestión de Oracle.

Algunos de los componentes monitoreados en las bases de datos Oracle son:

- ✓ Tiempo de conexión.
- ✓ Actividad del usuario.
- ✓ Estado (Status).
- ✓ Uso de espacios de tablas.
- ✓ Detalles del espacio de tablas.
- ✓ Estado (Status) del espacio de tablas.
- ✓ Rendimiento SGA²⁵.
- ✓ Detalles SGA.
- ✓ Status SGA.
- ✓ Rendimiento de archivos de datos (datafiles).

²⁴ **buffer**, Ubicación de la memoria en la computadora

²⁵ **SGA**, System Global Área, zona de memoria en la que la BD ORACLE guarda información sobre su estado



- ✓ Detalles de las sesiones.
- ✓ Espera de sesiones.
- ✓ Buffers recibidos.
- ✓ Lectura de disco.
- ✓ Segmentos de Rollback.
- ✓ Consultas, bloqueos, etc.

GESTIÓN DE MYSQL

El monitoreo de MySQL mediante Applications Manager tiene la capacidad de conectarse a la fuente de la base de datos y monitorear diversos valores de columnas en tablas, recolectar datos, así como notificar a través de mensajes de alerta, si las propiedades de los sistemas de base de datos van más allá de un umbral establecido.

Algunos de los componentes monitoreados en MySQL son las siguientes:

- ✓ Tiempo de conexión.
- ✓ Estadísticas de solicitudes.
- ✓ Estadísticas de conexión.
- ✓ Detalles de los hilos (Thread).
- ✓ Estadísticas de las tablas bloqueadas.
- ✓ Eficiencia de claves.
- ✓ Query Hit Radio.
- ✓ Query cache Hitrate.
- ✓ Detalles de replicas, etc

MONITOREO DE SERVIDORES WEB

Applications Manager monitorea la salud y disponibilidad de los diversos servidores web como Apache, IIS, PHP entre otros.

4.1.1.2. Alertas Y Notificaciones

Applications Manager detecta problemas como caídas de servicios, lentitud en tiempos de respuesta, etc. y envía notificaciones automáticamente.



Se pueden establecer rangos o umbrales (valores mínimos y máximos) para diferentes aspectos de los sistemas monitorizados y enviar las notificaciones a través de correo electrónico, mensajes cortos SMS e incluso a través de traps²⁶ para HP Open View, CA Unicenter, etc.

En la Figura 4-10 se representa de manera general como es el funcionamiento y ejecución de una alerta dependiendo del umbral configurado previamente.

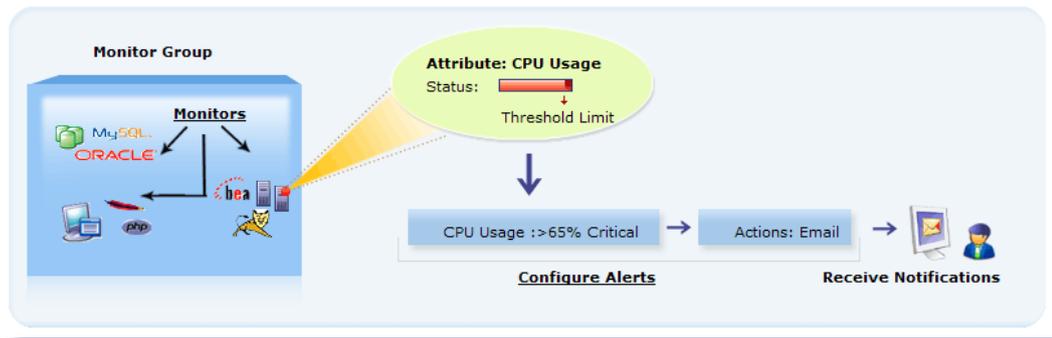


Figura 4-10. Alertas y Notificaciones (AdventNet3, 2009)

4.1.1.3. Reportes

Applications Manager ofrece la facilidad de poder obtener reportes de los sistemas que se están monitoreando, especificando un periodo de tiempo, logrando guardar en formato pdf. En cada característica tenemos la facilidad de obtener reportes ya sean los últimos 7 o 30 días.

Además se puede especificar un cierto intervalo de tiempo para que se genere un reporte automáticamente y a su vez enviarlos por correo electrónico a los destinatarios especificados previamente.

4.1.1.4. Administración de Usuarios

Applications Manager permite tres tipos de usuarios para trabajar con esta herramienta. Los roles de estos usuarios son:

²⁶ **Traps**, Trampa, es un dispositivo o táctica destinado a capturar, detectar, dañar, etc.



- **Usuario.-** Tiene acceso de solo lectura de todos los componentes de esta herramienta. Ellos no tienen privilegios para acceder a configurar o editar los diferentes componentes.
- **Operador.-** Tiene acceso de solo lectura para los componentes que el administrador le haya asignado. Ellos no tienen privilegios para acceder a configurar o editar los diferentes componentes que posee esta herramienta.
- **Administrador.-** Puede realizar:
 - ✓ Todas las actividades de administración como la creación de nuevos grupos y agregar nuevos monitores, configurar alertas y umbrales, y la creación de nuevas acciones.
 - ✓ Las configuraciones del correo electrónico y el servidor proxy²⁷.
 - ✓ Configurar los Traps SNMP.

4.1.1.5. Capacidades del monitoreo

Applications Manager está en la capacidad de:

- ✓ Revisión de disponibilidad y rendimiento a través de la gestión de gráficos estadísticos.
- ✓ Monitorea estadísticas de rendimiento como: tiempo de respuesta, actividades del usuario, estado, estadísticas de conexión, detalle de las sesiones, etc.
- ✓ En base a umbrales ya configurados se generan notificaciones y alertas. Estas acciones se ejecutan automáticamente en función de las configuraciones.
- ✓ Visualizar gráficos de rendimiento, estos a su vez se actualizan cada cierto intervalo de tiempo que se le haya asignado al monitor.
- ✓ Los informes están disponibles al instante, estos se pueden agrupar y mostrar de acuerdo a la disponibilidad, estado y tiempo de conexión.

²⁷ Servidor Proxy, permite el acceso a internet



- ✓ Entrega actual o histórica las medidas de rendimiento durante un periodo de tiempo.
- ✓ Se puede crear grupos de monitores para ser monitoreados, dependiendo de las pretensiones del usuario.

4.1.1.6. Escenario de funcionamiento

En la Figura 4-11 podemos observar que Applications Manager trabaja bajo:

- Una base de Datos en MySQL v4.0.13, que almacena datos relevantes que se obtienen luego de un monitoreo, visualizándose ya sea por gráficos estadísticos o por medio de reportes.
- Servidor de aplicación Tomcat v5.5.20 que para su ejecución utiliza una maquina virtual de Java (versión 1.5.0.11).
- Se ejecuta en un cliente web (por defecto se ejecuta en el puerto 9090) en donde se tiene acceso a la aplicación y configuración de los monitores designados, para lo cual utiliza un servidor web apache.

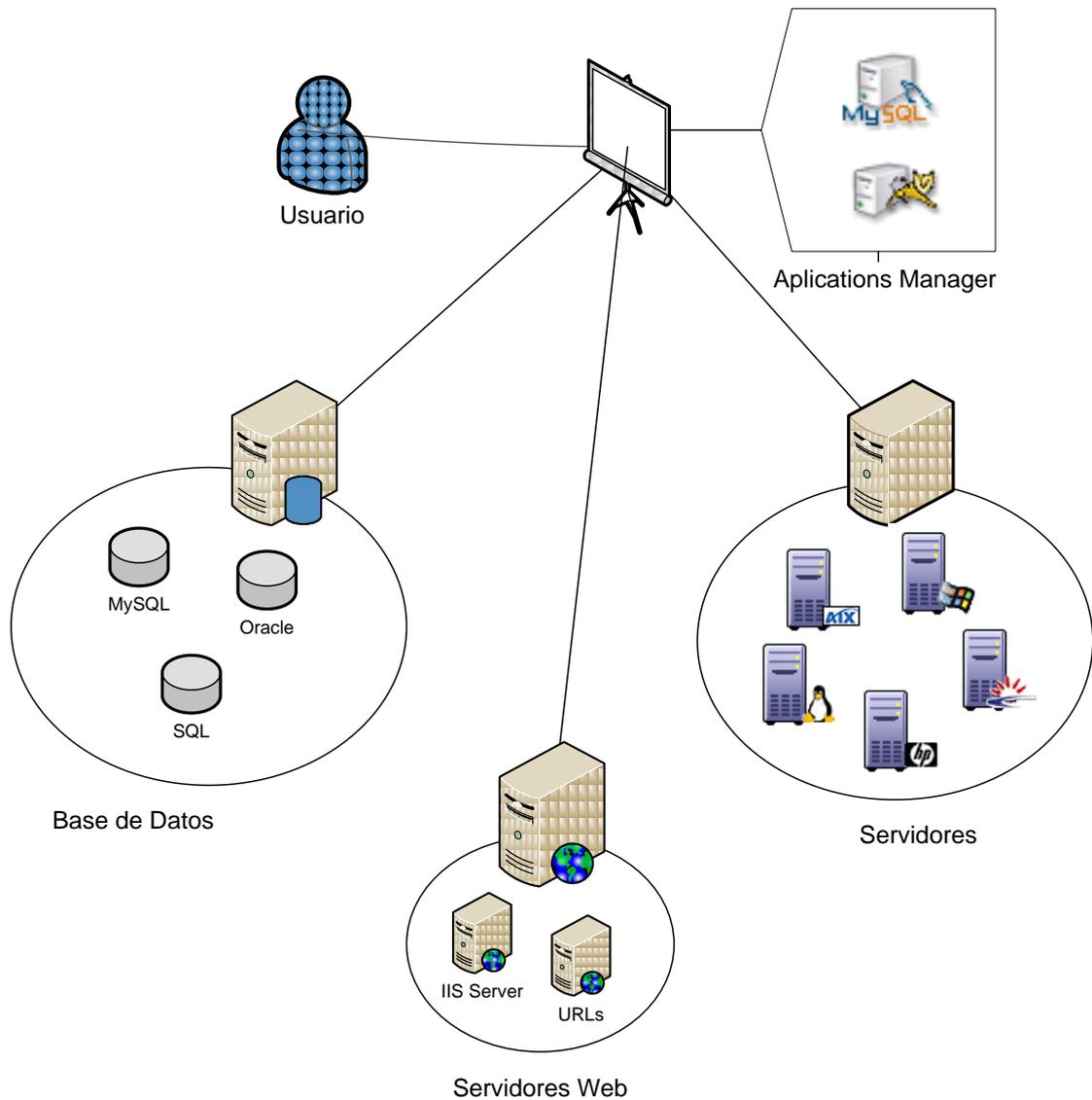


Figura 4-11. Escenario de Funcionamiento de Applications Manager

4.1.1.7. Requerimientos de Software y Hardware para su instalación.

Para su instalación se debe tener muy en cuenta los requerimientos de software y hardware para su correcto funcionamiento, en la Tabla 4-2 se puede apreciar los requerimientos de hardware necesarios para tener un buen funcionamiento y rendimiento, y en la Tabla 4-3 los requerimientos mínimos ya sean para un ambiente Windows o Linux.



Tabla 4-2. Requerimientos de hardware

Sistema Operativo	Velocidad del Procesador	Memoria	Espacio en Disco Duro requerido
Windows/Linux	1.4 GHz	2 GB RAM	20 GB

Tabla 4-3. Requerimientos mínimos de Software (Windows o Linux)

Sistema Operativo	Versión
Windows	<ul style="list-style-type: none">✓ 2000 Server✓ XP✓ 2003✓ 2008✓ Vista
Linux	<ul style="list-style-type: none">✓ Red Hat 8.0 y 9.0✓ Enterprise Linux 2.1✓ Debian✓ Ubuntu

Para su ejecución Applications Manager necesita de un navegador web, en la Tabla 4-4 se visualiza el tipo de navegador con la versión que puede soporta este software de aplicación.

Tabla 4-4. Navegadores Web Soportados

Navegador	Versión
Internet Explorer	6.0 o Superior
Mozilla	1.6 o Superior
Firefox	2.x o Superior
Google Chrome	
Safari	3.11 o Superior

4.1.1.8. Costo de implementación

Applications Manager posee tres tipos de licencia, **Free**²⁸ que posee menos características, la **Profesional** y **Enterprise** son versiones más enriquecedoras en

²⁸ **Free**, Licencia libre, no se paga valor alguno por su adquisición.



cuanto a sus características se refiere, en la Tabla 4-5 se presentan las características más importantes que poseen cada de ellas. (AdventNet3, 2009)

Tabla 4-5. Características y Costo de Implementación

Característica		TIPO DE LICENCIA		
		Free	Professional	Enterprise
Número de monitores que puede monitorear o administrar		Hasta 5	Hasta 250	Ilimitados
Servidores Web:	IIS Server HTTP URLs	✓	✓	✓
Base de Datos:	Oracle 8.x, 9i y 10g MySQL 3.23.x, 4.x, 5.x MS SQL 2000, 2005 IBM DB2 8.x SyBase	✓	✓	✓
Servicios:	Active Directory	X	✓	✓
Servidores:	Windows 2000, 2003, 2008, XP, NT Linux: RedHat, Mandrake, Fedora, Suse, Debian, Ubuntu, CentOS Sun Solaris IBM AIX HP UNIX	✓	✓	✓
Administración de Usuarios		X	✓	✓
Monitoreo Distribuido		X	X	✓
Soporte Técnico		Soporte e-mail (30 días)	✓	✓
COSTO		Free	Desde \$795*	Desde \$7995

*Cabe indicar que el valor de la licencia Profesional (\$795) es para 25 monitores.



4.1.2. DBArtisan

DBArtisan es una herramienta dedicada a la administración multiplataforma de las bases de datos, ayuda a los DBA's²⁹ a maximizar la disponibilidad, desempeño y seguridad de sus bases de datos. Mediante editores gráficos y Wizards³⁰ integrados, disparan la productividad mediante la reducción de errores permitiendo al personal gestionar un mayor número de bases de datos.

Con altas capacidades para la administración avanzada del desempeño, los DBA pueden fácilmente detectar, cuellos de botella almacenados, rastrear el almacenamiento y el crecimiento al paso del tiempo, así como identificar problemas de desempeño.

Esta herramienta es distribuida por la compañía de Embarcadero la misma que se “dedica a proporcionar a sus clientes con el sector más amplio y más profundo del conjunto de herramientas para mejorar la productividad de los desarrolladores de software y bases de datos profesionales. Embarcadero, permite a los clientes aprovechar todas las de la industria de las principales plataformas de bases de datos, sistemas operativos, los marcos, y los lenguajes de programación.

Esta amplitud permite a los clientes para diseñar, construir y administrar sus aplicaciones de software y sistemas de bases de datos en el entorno de su elección, libre de las limitaciones, costos y curvas de aprendizaje con múltiples asociados, de propiedad, la plataforma de herramientas específicas” (Embarcadero2, 1993).

4.1.2.1. Características

DBArtisan provee tres ediciones que son:

- ❖ DBArtisan Estándar
- ❖ DBArtisan Profesional
- ❖ DBArtisan Workbench

²⁹ DBA's, Administrador de la Base de Datos.

³⁰ Wizards, Asistente de Gráficos de Seguridad y Control de Calidad.



En la siguiente tabla describimos las características de la edición DBArtisan Estándar:

Tabla 4-6. Características de DBArtisan Estándar

DBARTISAN EDICIÓN ESTÁNDAR	
Característica	Descripción
Productividad Multiplataforma	
Soporte Multiplataforma	Soporta todas la DBMS desde una sola consola.
Interfaz Intuitiva	Facilita y automatiza tareas comunes y repetitivas mediante una guía y poderosos ayudantes.
Administración del Trabajo	Se Integra con Microsoft Windows Task Scheduler.
Gestión de Esquemas	
Gestión de Objetos	Crea, tira o altera una amplia variedad de objetos de base de datos.
Editores Gráficos de Objetos	Hace movimientos sin esfuerzo entre esquemas diferentes de bases de datos mediante editores estandarizados para cada tipo de objeto en las bases de datos
Cross-platform Knowledge Schema	Traduce las habilidades de los DBA entre las múltiples plataformas al impulsar complete conocimiento del catálogo de sistemas DBMS, sintaxis y reglas de alteración
Emisión de Alertas	Configuración de alertas por problemas encontrados en el DBMS y los envía por e-mail o SMS
Administración SQL	
SQL facilidad	Permite a los usuarios crear, salvar y ejecutar fácilmente todo el código SQL con las bases de datos.
SQL Análisis	Provee ejecución de análisis explicativo y de desempeño inter-construido.
Constructor de búsquedas	Construye aún los más complejos estatutos SQL con la facilidad de un solo clic.
Administración de Datos	



Editor visual de Datos	Agrega, cambia y borra datos de las tablas de la base de datos con la integridad referencial reforzada.
Migración de Datos	Migran objetos esquemáticos y asociados a la tabla de datos mediante la utilización de ayudantes.
Administración de Desempeño	
Diagnostico Proactivo	Provee métricas detalladas e identifica el desempeño, capacidades de planeación y gestión de dificultades de almacenamiento antes de que conviertan en problemas mayores.
Monitor de Procesos	Monitor conectado a la base de datos detectando cada sesión y la actividad de los datos en cada sesión abierta.
Administración de la Seguridad	
Administración del usuario	Administra la seguridad de los usuarios, logins, perfiles, grupos, alias, y contraseñas.
Administración del rol	Permite y revoca roles a usuarios y otros roles, así como privilegios en el sistema a nivel de objetos entre las mismas o diferentes plataformas de bases de datos.
Migración de Cuentas	Migran cuentas entre las mismas o diferentes plataformas de bases de datos.
Diseño de Seguridad	
Clasificación de Datos	Categoriza y etiqueta objetos de datos de acuerdo al nivel de seguridad y privacidad que deba ser aplicado a la información específica.

En la Tabla 4-7, DBArtisan Profesional incluye el Embarcadero SQL Debugger y SQL Profiler para solucionar problemas de código SQL.

Tabla 4-7. Características de DBArtisan Profesional

DBARTISAN EDICIÓN PROFESIONAL	
Característica	Descripción
SQL Profiler	Captura métricas de varios objetos programables PL/SQL en Oracle 8.1.5 y superior.



SQL Debugger	Limpia objetos programables tales como procedimientos de respaldo, funciones, paquetes y gatillos.
---------------------	--

En la Tabla 4-8, se detallan las características de DBArtisan Workbench, ésta es la última herramienta de administración de bases de datos contiene los siguientes componentes:

Tabla 4-8. Características de DBArtisan Workbench

DBARTISAN EDICIÓN WORKBECH	
Característica	Descripción
Space Analyst	Provee análisis del espacio de información de la base de datos para puntualizar las excepciones relativas al espacio y da asistencia en el diagnóstico y reorganización del almacenamiento detectando ineficiencias y utilizando un ayudante inteligente de organización.
Performance Analyst	Provee análisis inteligente de bases de datos en tiempo real y diagnostica el desempeño del OS para remediar problemas.
Capacity Analyst	Recolecta y almacena metadatos claves y métricas de desempeño y realiza análisis de tendencias para pronosticar el crecimiento y utilización de la base de datos.
Backup Analyst	Respaldo y una maquinaria de recuperación de alto desempeño con ponderosas capacidades de compresión y capacidades inter-construidas de encriptación. Disponible sólo para SQL Server.

4.1.2.2. Ventajas principales de Dbartisan

Entre las principales ventajas de DBArtisan están las siguientes:

- ✓ Estandarizar con una sola solución de administración de plataformas de bases de datos.



- ✓ Reducir costes y aumentar la productividad gracias a una solución completa de administración de bases de datos.
- ✓ Obtener una disponibilidad y rendimiento más altos gracias a la gestión proactiva.
- ✓ Reducir los errores y curvas de aprendizaje gracias a la gestión visual de las bases de datos.
- ✓ Gestionar más bases de datos con el mismo equipo. (Danysoft, 2005)

4.1.2.3. Requerimientos de Software y Hardware para su instalación.

DBArtisan es una aplicación de 32 bits que se ejecuta en un ambiente Microsoft Windows para lo cual necesita tener los siguientes requerimientos mínimos para su ejecución:

Requerimientos de Hardware

Embarcadero Technologies recomienda los siguientes requerimientos mínimos de software:

- ✓ Memoria RAM : 256 MB
- ✓ Espacio en Disco: 256 MB

Requerimientos de Software

DBArtisan soporta los siguiente Sistemas Operativos:

- ✓ Windows 2000
- ✓ Windows 2003
- ✓ Windows XP
- ✓ Windows Vista

4.1.2.4. Base de datos soportadas

En la Tabla 4-9 se describe las plataformas de las bases de datos que soporta DBArtisan y los requerimientos del cliente o servidor.



Tabla 4-9. Base de Datos soportadas por DBArtisan

PLATAFORMA	SERVIDOR	CLIENTE
Oracle	Oracle 8i, 9i y 10g	Oracle SQL *Net Client
MySQL	MySQL 4.x	MySQL ODBC driver o superior
Microsoft SQL Server	Microsoft SQL Server 2000 y 2005	Microsoft SQL Server Client Library
Sybase ASE	Sysbase System 12.5 y 15	Sysbase Open Client

4.1.2.5. Costo de implementación

Applications Manager posee tres tipos de licencia, free que es la que menos características cuenta, la Profesional y Enterprise que es la que más características posee, en la Tabla 4-10 se presentan las características más importantes que poseen cada de ellas.

Tabla 4-10. Características y Costo de Implementación

CARACTERÍSTICA	TIPO DE LICENCIA		
	Standard	Professional	Workbench
Esquema extracción, migración y publicación	✓	✓	✓
Creación y modificación de objetos en la Base de Datos	✓	✓	✓
Construcción de Consultas visuales	✓	✓	✓
Búsqueda de Base de Datos	✓	✓	✓
Monitor de Base de Datos	✓	✓	✓
Editor de Datos	✓	✓	✓
SQL DEbugger		✓	✓
SQL Profiler (Disponible solo para Oracle)		✓	✓
Análisis del rendimiento			✓



Análisis del Espacio			✓
Análisis de la Capacidad			✓
Backup Analyst (Disponible solo para Servidor SQL)			✓
COSTO	\$1360	\$4596	\$7000

4.2. ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO

En base a la información técnica de los productos señalados y el modelo ISO 9126 descritos anteriormente se han elegido los siguientes criterios de evaluación con sus puntajes respectivos los cuales se muestran en la Tabla 4-11.

Tabla 4-11. Puntaje de evaluación para el software

TIPO DE CALIDAD	CARACTERÍSTICA	SUB CARACTERÍSTICA	PUNTAJE MÁXIMO
Calidad Interna y Externa	Funcionalidad	• Adecuación	4
		• Exactitud	7
		• Alta disponibilidad	4
		• Interoperabilidad	6
		• Seguridad	4
	Usabilidad	• Aprendizaje	6
		• Configuración	4
		• Operabilidad	6
	Capacidad de mantenimiento	• Estabilidad	4
		• Respaldo automático	4
		• Soporte Técnico	5
	Portabilidad	• Adaptabilidad	6
		• Instalación	5
• Movilidad		5	
• Coexistencia		4	
Calidad en Uso	Eficacia	• Monitoreo	8
		• Mejora la	8



		administración de Recursos	
	Productividad	Alcanzar objetivos a menores costos	5
	Seguridad	Alcanzar "0" (cero) pérdidas, no riesgos con la información, con el soporte técnico	5
TOTAL			100

Luego de la evaluación en base a las métricas de calidad establecidas, el puntaje total del software se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4-12. Resultados de la evaluación del software de monitoreo

Característica	Sub Característica	MÉTRICA	Applications Manager 8	DBArtisan 8.5
CALIDAD INTERNA Y EXTERNA				
Funcionalidad	Adecuación	Multiplataforma	2	1
		Despliegue en entornos de pequeñas y medianas empresas	2	2
	Exactitud	Detección de eventos, errores, eventos de performance, caídas o congelamiento del equipo	7	6
	Alta disponibilidad	Disponibilidad de tolerancia a fallas y balanceo de carga	1	1
		Estabilidad para trabajar con más de 100 equipos (nodos)	2	1
	Interoperabilidad	Integración con otras tecnologías	2	2
		Monitoreo con diferentes tecnologías	3	2
	Seguridad	Seguridad avanzada basado en roles	4	3
Usabilidad	Aprendizaje	Requiere alto grado de capacitación al personal para la administración y desarrollo	3	2
		Disponibilidad de Base de conocimiento propia para resolución de alertas	3	2
	Configuración	Disponibilidad de reglas pre empaquetadas por producto	4	3
	Operabilidad	Consistente, unificada e	3	2



		intuitiva interface para administradores y operadores		
		Monitoreo descentralizado en múltiples ubicaciones geográficas	3	1
Capacidad de mantenimiento	Estabilidad	Es confiable y estable	4	3
	Respaldo Automático	Facilidad para hacer copias de respaldo y restauraciones	4	3
	Soporte Técnico	Facilidad en obtener soporte técnico	3	3
Portabilidad	Adaptabilidad	Integración con otras aplicaciones	4	2
	Instalación	Facilidad para instalar y configurar el producto en menor tiempo	5	4
	Movilidad	Soporte integrado para dispositivos móviles	3	3
	Coexistencia	Capacidad del producto para que pueda coexistir con otro tipo de software	3	3
DE USO				
Eficacia	Monitoreo	Capacidad de disponer de alertas y agentes de monitoreo	4	4
		Envío de alertas por medio de e-mails, SMS.	4	3
		Disponibilidad del espacio en disco duro, memoria, sesiones activas e inactivas	4	4
		Visualización de reportes	4	4
		Tiempo de conexión y respuesta.	4	5
Seguridad	Alcanzar "0" cero pérdidas	Seguridad en los accesos y permisos	5	5
TOTAL			90	74

4.3. ANÁLISIS COMPARATIVO DEL COSTO DE LICENCIA.

De las cotizaciones vistas por los proveedores se obtienen los costos asociados a los productos evaluados. Ver Tabla 4-13



Tabla 4-13. Análisis Comparativo Costo de licencia

Alternativas	Applications Manager 8	DBArtisan
Licencia Anual	\$795	\$1360
TOTAL	\$795	\$1360

NOTA: Cabe recalcar que los precios no incluyen el 15% de IVA.

Costo = Costo (Application Manager) – Costo (DBArtisan)

Costo = \$795 - \$1360

Costo = \$565.

CONCLUSIÓN

De acuerdo a lo expuesto en la Tabla 4-12 se puede observar que el software de monitoreo Applications Manager 8 alcanzó el mayor puntaje (90 puntos) debido a que alta funcionalidad, exactitud y usabilidad son más destacadas que las de DBArtisan, así mismo en la Tabla 4-13 vemos que la utilización del software Applications Manager con relación a DBArtisan es más económico ya que al momento de adquirirlo se realiza un ahorro de \$565, independientemente de esto los beneficios de Applications Manager son claramente superiores Tabla 4-12.

4.4. RECOMENDACIONES DE IMPLEMENTACIÓN

El monitoreo del servicio de base de datos es un instrumento de control que nos permite saber el estado actual en que se encuentra el servicio, permitiéndonos tomar decisiones estratégicas sobre la base de un análisis del entorno, evitando contratiempos mayores en donde se llegue a suspender el servicio.

Acorde a lo planteado en secciones anteriores y producto del respectivo análisis a la solución (UTPL), de acuerdo a los requerimientos surgidos para el monitoreo de los servidores de base de datos, se recomienda:



- ✓ Implementar Applications Manager versión 8 como herramienta de monitoreo, ya que en el periodo de pruebas y recolección de datos realizadas con dicha herramienta dio resultados positivos (Ver ANEXO 5) para los requerimientos planteados, además de que el análisis comparativo técnico nos llevo a determinar que Applications Manager se ajusta de una manera acertada a las necesidades planteadas. Además se recomienda realizar los siguientes pasos para su implementación:
 - Instalar bajo la plataforma Windows 2003 Server con la cual no tuvimos problema alguno durante el periodo de prueba.
 - Crear dos roles de usuarios:
 - ❖ **Administrador.-** Encargado de administrar la herramienta, realizará tareas como: creación de usuarios, añadir servidores que vayan a ser monitoreados, realizar backups de los datos generados por la herramienta con la finalidad de salvaguardar la información generada hasta la fecha, creación de alarmas, generación de informes.
 - ❖ **Operador.-** Es la persona que tendrá acceso a la herramienta para visualización de los gráficos generados por está, además de tener la capacidad de generar informes periódicamente de los sucesos ocurridos en el servicio de base de datos.
 - Solicitar autorización de acceso a los puertos (Ver ANEXO 6) que se necesitan para acceder a monitorear los equipos en caso de que lo requieran, el cual se debe llenar una plantilla con los detalles de los puertos, la dirección IP de origen y destino, una justificación y el periodo de duración. Cabe recalcar que esta solicitud se la debe enviar al grupo de Telecomunicaciones (e-mail: cuentaseguridad@utpl.edu.ec).
 - Crear una cuenta de correo electrónico (e-mail) para el envío respectivo de las alertas a los diferentes usuarios.



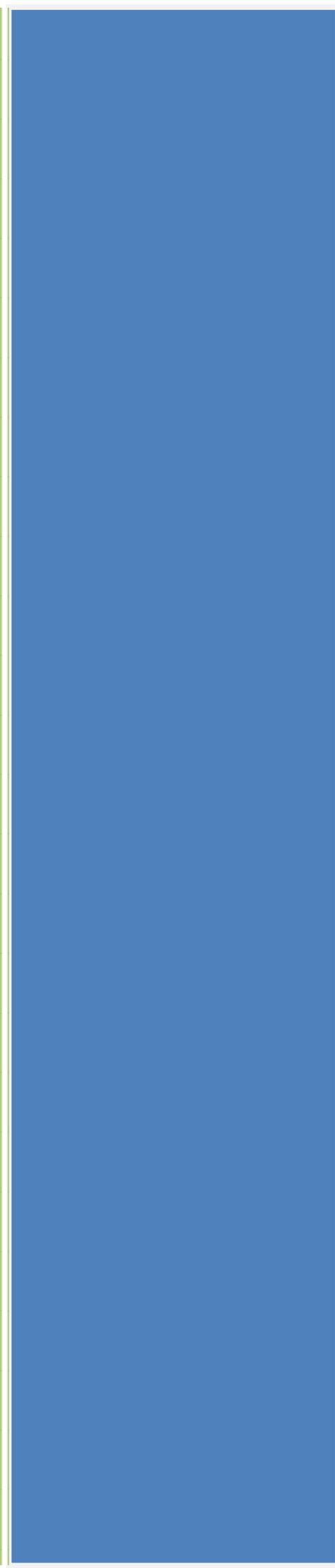
- Crear una cuenta en twitter³¹ y posterior a ello en twittermail³² para el envío de las notificaciones por medio del mismo (opcional).

En la actualidad la utilización de servicios web 2.0 como Twitter es de gran ayuda ya que se reciben notificaciones de forma inmediata, agilizando la visualización de su contenido, por tal motivo se ha considerado conveniente utilizar éste tipo de servicio para el envío de alertas generadas por la herramienta de monitoreo.

La metodología para seleccionar la herramienta es decir la descripción del software de monitoreo y sus características nos ayudó para que en la fase 5 se realice la aplicación de las diversas soluciones que se han planteado a lo largo de esta fase con la finalidad de comprobar su funcionalidad y desempeño ante el surgimiento de cualquier tipo de problema.

³¹ **Twitter**, es un servicio gratuito de microblogging, que permite a sus usuarios enviar y publicar mensajes breves.

³² **Twittermail**, enviar tweets (actualización del estado en Twitter) por medio del correo electrónico.



FASE V



5. APLICACIÓN DE SOLUCIONES

Posterior a un análisis de la situación actual de la organización se realizan estrategias de comunicación para solventar los problemas encontrados, previniendo que sucedan eventualidades.

Acorde a las estrategias para el desarrollo de las soluciones citadas en la fase III se obtuvo:

5.1. POLÍTICAS PARA REALIZAR UN MONITOREO

El principal responsable del servidor de monitoreo, es el administrador, por lo que a continuación consideramos algunas políticas que se deberían tener en cuenta para el uso y manejo de éste equipo, tomando como referencia la norma ISO³³/IEC³⁴ 17799: Seguridad en Sistemas Informáticos (Ver ANEXO 7).

Se propone políticas considerando lo siguiente:

SERVIDOR DE MONITOREO

- a. El servidor de monitoreo debe estar encendido las 24 horas y con la herramienta de monitoreo previamente levantada.
- b. Se debe mantener un monitoreo de la memoria, disco y CPU, para este equipo, pues de él dependerá el monitoreo eficaz.
- c. Tener acceso a un punto de red y posterior a ello acceso a internet para el correcto envío de notificaciones.

ROLES DE LA HERRAMIENTA

- a. El administrador debe asignar permisos básicos de acceso a la herramienta de monitoreo para cada usuario, esto implicará que solo pueda revisar los equipos que están a su cargo.

³³ ISO, International Organization for Standardization, Organización Internacional para la estandarización,

³⁴ IEC, International Electrotechnical Commission, Comisión Electrotécnica Internacional



- b. No puede haber más de un administrador general de la herramienta, con su respectivo reemplazo, puesto que este tiene privilegios para la ejecución de todo tipo de operaciones que se realice con la herramienta de monitoreo, lo cual, al hacer uso indebido ocasionaría el funcionamiento no óptimo de la misma.
- c. El administrador será el encargado de establecer el tipo de alertas que se generen de acuerdo a los umbrales establecidos.
- d. Por medio de una plantilla el administrador, será el encargado de agregar el monitor a la herramienta y configurar las notificaciones a los usuarios previamente asociados en la plantilla.
- e. El administrador será quien notifique al usuario por medio de un e-mail que el monitor ha sido agregado a la herramienta para su respectivo monitoreo.

EQUIPOS CONFIGURADOS

- a. Para el monitoreo se deben considerar los equipos activos que pertenezcan a la red de la UTPL, y que por su importancia se deba conocer su estado y tráfico que manejan.
- b. El administrador de cada equipo será la persona que ingrese su usuario y contraseña en caso de que lo requiera, además de llenar la plantilla previa a la configuración del equipo.
- c. En caso de que un equipo o servicio presente anomalías frecuentemente y el responsable no tome los debidos correctivos, el administrador de la herramienta procederá a eliminar la configuración del equipo o servicio.

ARCHIVOS DE CONFIGURACIÓN

- a. Realizar backup de los datos generados hasta la fecha, es recomendable hacerlo con más periodicidad.
- b. Respalidar los archivos backups, que se hayan generado en la herramienta, es recomendable guardarlos en otro equipo o en cintas magnéticas.
- c. No dejar los backups en sitios fácilmente accesibles.



ALERTAS

- a. Enviar notificaciones al e-mail o Twitter cuando el estado del equipo sea preventivo.
- b. Enviar alertas al celular cuando existan fallos en los equipos que ocasionen situaciones críticas.

5.2. GUÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE UMBRALES POR SOBRE LOS CUALES SE GENERE UN TIPO DE ALERTA

La determinación de umbrales en función al grado de un tipo de alerta hace posible actuar proactivamente frente a un problema generado antes de que los usuarios se vean afectados.

En esta guía proporcionará las pautas necesarias para definir umbrales por sobre los cuales se considera la generación de un tipo de alerta.

En la **Tabla 5-1** se muestran los tipos de alerta que se ha considerado para su generación:

Tabla 5-1. Tipos de alerta

Tipo de Alerta	Descripción
Critical (Crítico)	Cuando el atributo de un monitor requiere asistencia de carácter inmediato por parte del administrador.
Warning (Preventiva)	Esta alerta se genera cuando el atributo de un monitor tiende a sobrepasar los límites fijados por un umbral.
Clear (En Funcionamiento)	Cuando el atributo de un monitor está en perfectas condiciones, dependiendo del umbral establecido por parte del administrador.



A continuación se considera lo más importantes que se debería tomar en cuenta a la hora de monitorear un equipo, considerando el tipo de alerta a generar, dependiendo del tipo de umbral:

1. Monitorear los atributos previamente seleccionados mediante la utilización de la herramienta durante un mínimo de tres días.
2. Determinar cuáles han sido los puntos bajos y altos de su rendimiento.
3. Establecer parámetros de alerta que se consideraría para su generación, tomando en cuenta valores como: Critical, Warning, Clear.

Según los datos obtenidos (Ver ANEXO 5) mediante el uso de la herramienta y después de un análisis minucioso, se recomienda tomar en cuenta las siguientes consideraciones para establecer un tipo de alerta:

- ✓ **Alerta Critical (Crítico):** Para la generación de este tipo de alerta se recomienda realizar un análisis de los datos obtenidos, y posterior a ello tomar en cuenta el valor más alto, para proceder a considerar un umbral por el que se genere la alerta.
 - ✓ **Alerta Warning (Preventivo):** Se recomienda obtener un promedio de los datos recolectados para luego realizar un análisis y determinar un umbral por el que se genere una alerta de este tipo.
 - ✓ **Alerta Clear (En Funcionamiento):** Para la generación de este tipo de alerta se sugiere obtener el valor más bajo después de realizar un análisis de los datos obtenidos.
4. En el entorno no existen parámetros establecidos por sobre los cuales se debería generar una alerta, para lo cual se abordan los siguientes valores que le servirán de guía al administrador.



En base a los valores obtenidos durante el periodo de prueba y que por defecto vienen establecidos en la herramienta se considera los siguientes valores: (Ver Tabla 5-2)

Tabla 5-2. Valores de referencia para la definición de alertas

Atributo	Tipo de Alerta		
	Alerta Critical (Mayor a)	Alerta Warning (Mayor o igual)	Alerta Clear (Menor a)
Utilización del CPU	90%	65%	65%
Utilización de la memoria	85%	60%	60%
Utilización del disco duro	80%	60%	60%
Tiempo de respuesta	1500 ms	1000 ms	1000 ms
Tiempo de conexión	2000 ms	1500 ms	1500 ms

5. A continuación se recomienda realizar un seguimiento de por lo menos un mes o dependiendo de la carga que se presente en el servidor (por ejemplo tomar en cuenta en tiempo de matriculas), para poder conocer los cambios que se han presentado en su rendimiento, con la finalidad de realizar un ajuste de los parámetros cuando éste sea necesario.
6. El envío de notificaciones depende del tipo de alerta, para lo cual se ha definido los siguiente tipos:
 - ✓ **E-mail.-** Es recomendable enviar una notificación de este tipo cuando el equipo monitoreado presente alertas de tipo warning (preventivas) de modo que alerte al administrador de lo que puede suceder.
 - ✓ **SMS.-** Es recomendable enviar este tipo de notificación cuando el equipo que se está monitoreando sufra una caída del servicio o está en estado critical, alertándolo al administrador para que tome las medidas apropiadas para dar solución al mismo.



- ✓ **Twitter.-** Es recomendable el envío de este tipo de notificación cuando estén ocurriendo eventos de tipo warning (preventivos) del equipo monitoreado.

En la Tabla 5-3 se visualiza el envío de notificaciones dependiendo del tipo de alerta generado.

Tabla 5-3. Envío de Notificaciones

Envío de Notificaciones			
Alerta	Tipo de Notificación		
	SMS	e-mail	twitter
Critical	✓		
Warning		✓	✓

Además se ha creado una plantilla que permite obtener información importante, previo al monitoreo de un equipo en específico. La misma que será solicitada por los usuarios que requieren la monitorización del equipo. Ver ANEXO 8.

En el siguiente apartado se detalla la implementación y pruebas de Applications Manager como herramienta de monitoreo.

5.3. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL SOFTWARE DE MONITOREO.

“Durante el proceso de implementación y pruebas se deben poner en práctica todas las estrategias posibles para garantizar que el usuario inicial del sistema se encuentre libre de problemas” (Osuna, 2009).

5.3.1. Escenario de Implementación

“La implementación es el proceso de instalar equipos o software nuevo, como resultado de un análisis y diseño previo como resultado de la situación o mejoramiento de la forma de llevar a cabo un proceso automatizado” (Osuna, 2009).



Después de haber seleccionado Applications Manager como herramienta de monitoreo se dispuso a realizar su implementación (con su última versión) en el servidor “BDDGDS³⁵” previamente seleccionado.

En la Figura 5-1 se visualiza el ambiente de implementación de Applications Manager 8 como herramienta de monitoreo.

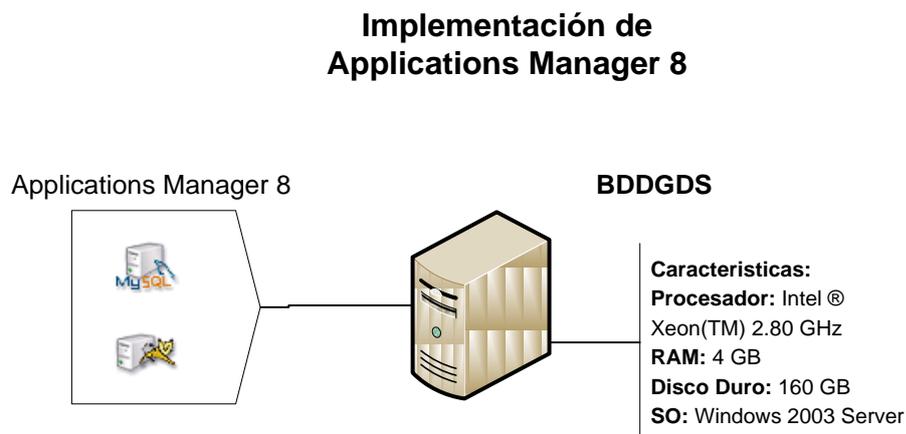


Figura 5-1. Implementación de Applications Manager

De acuerdo a los requerimientos de hardware y software especificados en el Manual del usuario sección **1.4 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA**, Applications Manager 8 se instaló bajo un servidor Windows Server 2003, así mismo en su paquete de instalación viene incluido MySQL v4.0.13 como base de datos y Apache Tomcat v5.5.20 como servidor de aplicaciones para su respectiva ejecución.

Para tener una mejor administración de la herramienta se crearon dos tipos de usuarios: un **Administrador** que es la persona encargada para realizar las operaciones como gestionar, modificar, eliminar tanto un monitor como un usuario en común, (el usuario administrador ya viene creado por defecto) y un **operador** (disponible solo para la versión profesional) para cada tipo de monitor, el mismo que tendrá acceso a la herramienta para visualizar el equipo que se le está monitoreando,

³⁵ BDDGDS, Nombre del servidor de Pruebas.



además de poder realizar reportes del mismo (administradores de los respectivos servidores).

ENVÍO DE NOTIFICACIONES

Para enviar las notificaciones de acuerdo a su tipo de alarma se procedió a crear dos tipos de cuentas, las mismas que son:

- ✓ Una cuenta en Gmail con el nombre alerts.servers@gmail.com, llenando los campos obligatorios con información básica, sirviendo de base para el envío de notificaciones tanto vía e-mail o SMS.
- ✓ Una cuenta en twitter con el nombre de **alertas_servers** y posterior a ello una cuenta en Twittermail con la dirección alertas.servers@twittermail.com, para el envío de notificaciones por medio de este servicio web.

El proceso de implementación de Applications Manager se lo describe minuciosamente en la sección **5.5. Documentación del Proceso de Implementación**.

5.3.2. Pruebas

Uno de los objetivos de la fase de pruebas del sistema es verificar que el comportamiento externo del sistema software satisface los requisitos establecidos por los usuarios (Gutiérrez, et al., 2006).

Con el fin de demostrar la funcionalidad de Applications Manager se ha definido un Plan de Pruebas (Ver ANEXO 10) en el que se detallan las pruebas efectuadas y los resultados obtenidos en cada una de ellas. El plan de pruebas desarrollado está contemplado en cinco tipos de pruebas, los mismos que son:

1. Prueba de configuración.
2. Prueba de carga de datos.
3. Prueba de funcionamiento.



- 4. Prueba de usabilidad.
- 5. Prueba de actualización de versión.

Para conseguir el objetivo propuesto para estos tipos de pruebas se ha procedido a agregar tres tipos de servidores (Ver Tabla 5-4), para lo cual se ha recolectado información por medio de una plantilla (Ver ANEXO 8) distribuida a los respectivos administradores.

En la Tabla 5-4 se muestra información de los tipos de monitores agregados.

Tabla 5-4. Tipos de monitores Agregados en Applications Manager

Tipo de monitor	Monitor	Puertos de Acceso
Server	➤ Sun Solaris	SSH: 22
	➤ Linux (Centos 4.0)	SSH: 22
	➤ Windows 2003 Server	WMI: 135 RPC: 445
Database	➤ Oracle 9.2.0.8.0	1521
	➤ Oracle 10g release 2	1521
	➤ MySQL 5.0.37	3306
Web Server	➤ IIS Server	80

Además en la Figura 5-2 se visualiza una descripción de los servidores con los atributos que se ha tomado en cuenta para monitorear.

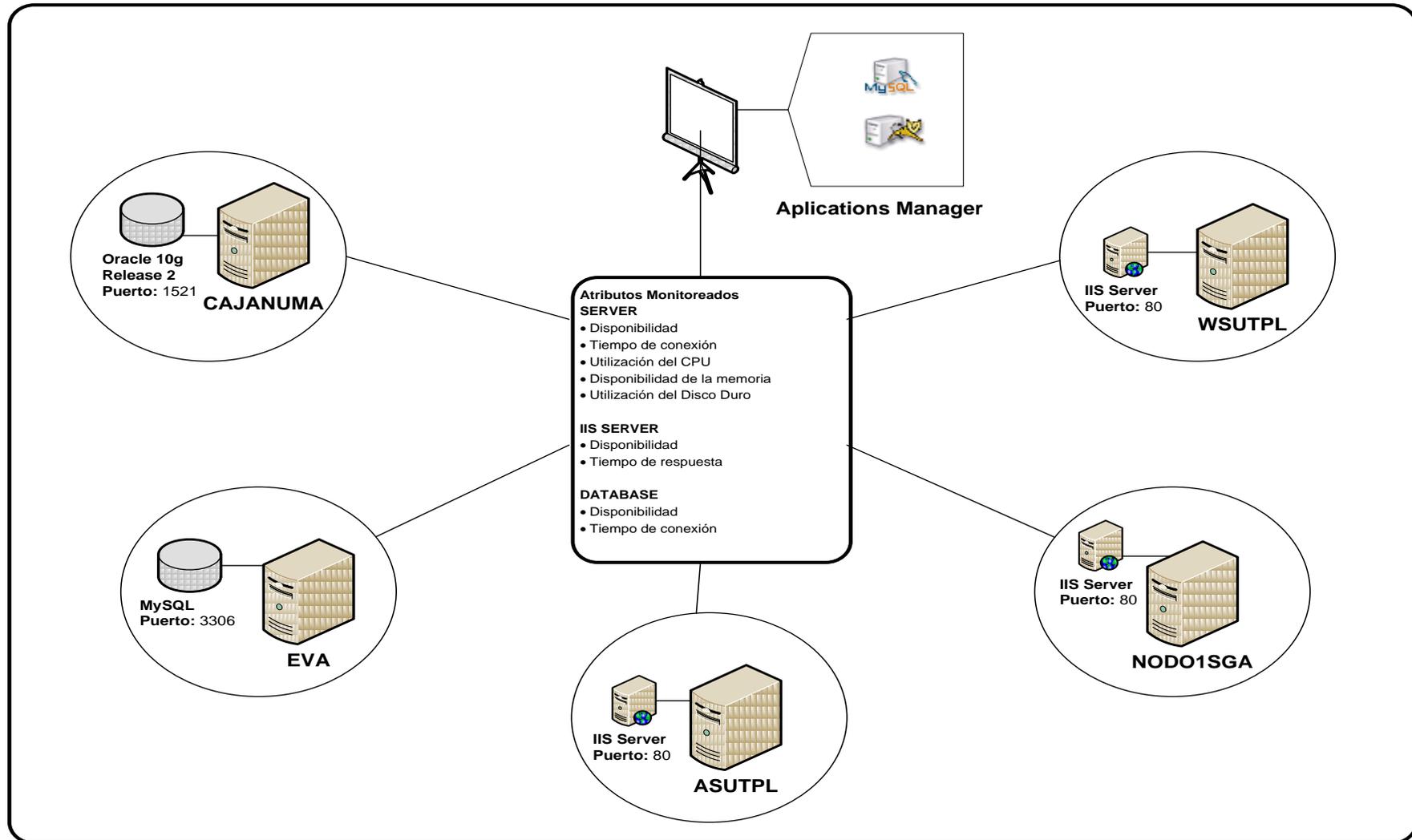


Figura 5-2. Servidores Monitoreados



Durante el proceso de pruebas se procedió a realizar un refinamiento de Applications Manager como son: ajustar parámetros por sobre los cuales se generen un tipo de alerta, personalizar el envío de notificaciones, ajustes en la plantilla, entre otras tareas que se describen en la siguiente sección.

5.4. MEDICIÓN DE LA APLICACIÓN DEL ESCENARIO DE IMPLEMENTACIÓN

En el escenario de implementación de la herramienta de monitoreo se observó el comportamiento de la aplicación, analizando cada uno de los resultados obtenidos, el mismo que nos permitió establecer un proceso de refinamiento.

5.4.1. Refinamiento de la Solución

El refinamiento de la solución garantiza el éxito de que la herramienta implementada funcione correctamente hasta lograr su máximo grado de eficiencia, razón por la que en esta etapa es fundamental para dar una completa satisfacción a las necesidades de los usuarios.

Luego de realizado el proceso de implementación y pruebas de Applications manager se detectaron varios ajustes que se detallan a continuación:

5.4.1.1. Ajuste en la Plantilla

La creación de una plantilla nos permite obtener información por parte de los usuarios que soliciten el monitoreo de un equipo.

Al momento en que se obtuvo información resultó que se obvió de incluir las diferentes versiones de Sistemas Operativos soportadas por Applications Manager, por lo que se procedió a modificar la plantilla incluyendo las versiones soportadas (Ver ANEXO 8).



5.4.1.2. Ajuste de parámetros por sobre los cuales se genere un Tipo de Alerta

Para la generación de notificaciones dependiendo de cada tipo de monitor se procedió a establecer parámetros por sobre los cuales se genere un tipo de alerta, juntamente con los administradores, esto generó notificaciones de manera simultánea, resultando tedioso para el administrador de cada monitor.

Para evitar el envío masivo de notificaciones se procedió a establecer parámetros más altos por sobre los cuales se genere un tipo de alerta, logrando la disminución masiva de notificaciones a los distintos destinatarios.

Para ajustar éstos parámetros se tomó en cuenta la guía para la determinación de parámetros por sobre los cuales se genere un tipo de alertas. (Ver sección 3.2.5)

5.4.1.3. Personalizar el Envío de Notificaciones

Una vez creadas las alertas en cada monitor, se procedió a configurar el envío de notificaciones para cada uno de los administrador, adjuntando información de las alerta generadas, las mimas que no fueron muy claras para el administrador ya que no contenía información precisa de la alerta generada.

Frente a esto se personalizaron las notificaciones para cada tipo de alerta, utilizando Tags³⁶ reemplazables (Para más información refiérase al **Apéndice II. TAGS REEMPLAZABLES** ubicada en el manual del usuario) para proporcionar información más precisa de las alertas generadas, describiendo los umbrales configurados además de incluir la dirección a la cuál acceder para revisar a fondo la causa generada por la alerta.

5.4.2. Crear una Alerta Escalada

El envío de una notificación se efectúa cuando cierto atributo sobrepasa el parámetro establecido para la generación de una alerta (critical, warning), notificando al usuario

³⁶ **Tags**, etiquetas HTML



cada vez que se genera una alerta en ese instante, posteriormente el parámetro tiende a bajar dejando al monitor en un estado saludable. Resultando tedioso para el usuario de cada monitor estar revisando notificaciones que solo se dan cada cierto instante.

Por tal motivo se han creado alertas escaladas para que se envíe una notificación al usuario cada vez que esté generando una alerta durante un tiempo establecido ya sean por horas o minutos. Disminuyendo así el envío masivo de notificaciones a los destinatarios correspondientes.

Para más información referirse al anexo: Manual del usuario en la sección **2.12. CREAR UNA ALERTA ESCALADA.**

En el anexo ANEXO 9 se adjuntan los problemas encontrados durante el proceso de implementación.

5.5. DOCUMENTACIÓN DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN

En el proceso de implementación y pruebas de Applications Manager se ha realizado lo siguiente:

1. **Análisis del entorno.-** Esto debe hacerse considerando los requerimientos especificados para la instalación de Applications Manager (Refiérase al Manual del usuario sección **1.4. Requerimientos del Sistema**), para lo cual se debe tener en cuenta:

- Identificación del equipo servidor para instalar Applications Manager (**BDDGDS**) considerando:
 - **Requerimientos de Hardware:** Memoria RAM, velocidad del procesador, espacio en disco duro.
 - **Requerimientos de Software:** Sistema Operativo, Navegador web.



2. Obtención e instalación de Applications Manager (refiérase al Manual del usuario sección **2.1. Instalación de Applications Manager**).
3. **Creación de cuentas.**- Applications Manager requiere de una cuenta de e-mail para el envío de las notificaciones de éste tipo por lo que se ha creído conveniente:
 - ✓ Crear una cuenta en Gmail, llenando los campos obligatorios con información básica.
 - ✓ Crear una cuenta en Twitter, para posterior a ello crear una cuenta en Twittermail, la misma que nos sirve para enviar las notificaciones de éste tipo.

En la Tabla 5-5 se describen las cuentas creadas:

Tabla 5-5. Cuentas creadas

Cuenta	Usuario
Gmail	alerts.servers@gmail.com
Twitter	alertas_servers
Twittermail	alerts.servers@twittermail.com

4. Ejecutar Applications Manager (Refiérase al Manual del usuario, Sección **2.4.1 Inicializar Applications Manager**).
5. Ingresar a la herramienta con el usuario admin y contraseña admin (por defecto).
6. Configurar:
 - Servidor proxy para la conexión a internet (Refiérase al Manual del usuario, **Sección 2.13.2. Configurar el servidor proxy**)
 - Servidor SMS para el envío de las alertas (Refiérase al Manual del usuario, **Sección 2.13.4. Configurar el servidor SMS**).
 - Servidor de correo electrónico (Refiérase al Manual del usuario, **Sección 2.13.3. Configurar el servidor mail**).
7. Para poder acceder desde el equipo de un usuario específico se debe pedir permisos a nivel de red específicamente el acceso al puerto en que se instaló



Applications Manager (por defecto puerto 9090) para poder acceder, solicitando por medio de la cuenta cuentaseguridad@utpl.edu.ec, utilizando el siguiente formato de mensaje:

- ✓ Nombre del responsable
- ✓ Justificación:
- ✓ Periodo de duración:
- ✓ Descripción: Origen, Destino, Puertos

Previo a la plantilla para monitorear un equipo, llenada por los administradores se procede a:

8. Crear un grupo de monitoreo y agregar los monitores al grupo respectivamente (Refiérase al Manual del usuario, **Sección 2.5.1. Crear un nuevo grupo de monitores**).
9. Crear un usuario para cada tipo de monitor y agregar el grupo de monitor correspondiente (Refiérase al Manual del usuario, **Sección 2.13.1. Creación de usuarios del sistema**).

NOTA: La opción de crear usuarios está disponible sólo para la versión Profesional de Applications Manager.

Cabe recalcar que se debe enviar un e-mail al administrador respectivo que solicito el monitoreo con el usuario y contraseña del acceso a Applications Manager respectivamente.

10. Crear y configurar notificaciones según los requerimientos especificados previamente (Refiérase al Manual del usuario, **Sección 2.10. Crear una notificación**).
11. Crear umbrales para cada tipo de atributo (Refiérase al Manual del usuario, **Sección 2.9. Crear umbrales**).



12. Solicitar el(los) permiso(s) para el(los) puerto(s) de el(los) monitor(es) tomando en cuenta requerimientos de seguridad respectivos (Ver ANEXO 6).
13. Agregar el(los) monitor(es) solicitados previamente a la herramienta para lo se debe hacerlo con el administrador respectivo ya que es necesario las claves de acceso de el(los) monitor(s) (Refiérase al Manual del usuario, **Sección 2.6. Agregar un monitor**).
14. Establecer los parámetros por sobre los cuales se genere un tipo de alerta en cada umbral creado (Refiérase al Manual del usuario, **Sección 2.9. Crear umbrales**).

Se lo puede hacer:

- ✓ Tomando en cuenta la guía para la determinación de umbrales por sobre los cuales se genere un tipo de alerta (Refiérase a la sección 3.1.2 de esta fase).
 - ✓ Reunirse con el administrador de cada tipo de monitor para el establecimiento de los parámetros.
15. Para cada tipo de atributo que se va a monitorear se debe asociar umbrales y posterior a ello las notificaciones de acuerdo a cada tipo de alerta que se vaya a generar (Refiérase al Manual del usuario, **Sección 2.11. Asociar umbrales y notificaciones para cada tipo de atributo**).
 16. Crear y configurar alertas escaladas para cada grupo de monitores en caso de que lo requiera, para el envío de notificaciones cuando el monitor esté generando una alerta bajo un tiempo determinado (Refiérase al Manual del usuario, **Sección 2.12. Crear una alerta escalada**).

Luego de haber realizado el proceso de implementación el administrador o personal que se haga cargo de la administración de Applications Manager deberá realizar un proceso de post-instalación, citado en la siguiente sección.



5.6. PROCESO POST-INSTALACIÓN

Luego de implementada la herramienta de monitoreo Applications Manager se debe configurarla, agregar monitores, crear umbrales, establecimiento de parámetros por sobre los cuales se genere un tipo de alerta, crear grupo de monitoreo, configurar notificaciones para cada atributo seleccionado, para lo cual se debe realizar el proceso descrito en la sección 5.5 Documentación del Proceso de Implementación (Pasos 4 al 16)

Además se considera conveniente realizar las siguientes actividades:

5.6.1. Realizar Backups

El Backup de archivos permite tener disponible e íntegra la configuración de Applications Manager así como la información generada hasta la fecha, por lo que se recomienda hacerlo con más periodicidad por lo menos cada 7 días.

Para realizar backups:

- Buscar el scripts **BackupDB.bat/sh** ubicado en: *<Directorio raíz de Applications Manager/bin>*, ya sea en un ambiente Windows o Linux.
- Para hacer una copia de seguridad de los datos se debe ejecutar el siguiente comando en el símbolo del sistema/command prompt.
 - Windows: **BackupDB.bat**
 - Linux: **BackupDB.sh**

Estos backups se almacenan en el directorio: *< Directorio raíz de Applications Manager/working/backup/backupzip_date_time>*

5.6.2. Restaurar Backups

En caso de que lo necesite se podrá restaurar backups generados en alguna fecha predestinada, ejecutando el siguiente comando:



- Windows: **Restore DB.bat** <Ruta de acceso del archivo .zip que fue creado bajo la sentencia BackupDB.dat>
- Linux: **Restore DB.sh** <Ruta de acceso del archivo .zip que fue creado bajo la sentencia BackupDB.dat>

Por ejemplo:

- RestoreDB.bat
"C:\APPMANAGER8\WORKING\BACKUP\BACKUPZIP_JAN_3_2008_14_51_15\BACKUPZIP_JAN_3_2008_14_51_15.ZIP"

NOTA: Para restaurar los backups de una fecha en especial hay que parar el servicio de Applications Manager.

5.6.3. Adquisición de una Licencia

El uso de una licencia es necesario en caso de monitorear más de 5 monitores, para lo cual se tendrá que comunicar con los proveedores de este software de monitoreo.

Para obtener información comunicarse a:

- ✓ Email: appmanager-support@manageengine.com
- ✓ Llamada gratis a: +1-888-720-9500.
- ✓ Web: www.manageengine.com/products/applications_manager/support.html

Para instalar la licencia refiérase al Manual del Usuario en la sección **2.2. Aplicar una Licencia de Applications Manager**

5.6.4. Actualización de la Versión

Para realizar una actualización de la versión de Applications Manager se procede a:

1. Realizar un backup de los datos generados hasta la fecha. (Para más información referirse al Manual del usuario **Sección 2.13.7. Ejecutar Backups**).



2. Parar el servicio de Applications Manager.
3. Descargar la nueva versión desde el sitio web:
http://www.manageengine.com/products/applications_manager/download.html.
4. Instalar la nueva versión de software (Para más información referirse al Manual del Usuario en la sección **2.1. Instalación de Applications Manager**).
5. Restaurar los backups generados en el paso 2. (Para más información referirse al Manual del Usuario en la sección **2.13.8. Restaurar Backups**).
6. Iniciar el servicio de Applications Manager para hacer uso de la nueva versión instalada.

5.6.5. Liberar Memoria de la Base de Datos

Applications Manager para visualizar los gráficos y generar informes del estado de cada monitor recopila datos a intervalos regulares, logrando un incremento en el uso de la memoria de la base de datos. Por defecto Applications Manager acumula la interpretación de los datos en la base de datos a cada hora, por lo que los datos calculados se integran a los datos diarios al final del día.

Frente a éste suceso es recomendable realizar una liberación de la memoria de la base de datos para dejar que nuevos datos se adhieran a la herramienta y pueda generarse la visualización de gráficos estadísticos de su rendimiento y a la vez la generación de informes.

Applications Manager tiene la característica de hacer esta limpieza automáticamente, especificando los días para hacerlo (Para más información refiérase al Manual del usuario, **sección 2.14.5. Liberar memoria en la base de datos**).

5.6.6. Mantenimiento Preventivo del Servidor

Efectuar un mantenimiento preventivo del servidor donde está instalada la herramienta de monitoreo de manera oportuna, mediante el cual se pueda corregir cualquier tipo de



fallas que se presente asegurando que la herramienta Applications Manager funcione correctamente, garantizando un monitoreo permanente.

Para mantener en buen funcionamiento del servidor, es recomendable realizar estas tareas:

- Revisión del estado de los discos duros.
- Disponer de espacio suficiente para el almacenamiento de los datos generados por Applications Manager.
- Realizar una limpieza de los archivos temporales del sistema, optimizando el rendimiento del sistema.
- Contar con las últimas actualizaciones del antivirus, previniendo la infección a virus.
- Gestionar las operaciones del servidor, como por ejemplo el control de acceso de clientes al servidor.
- Hacer las actualizaciones de software correspondientes.

Cabe recalcar que el monitoreo de éste servidor debe ser imprescindible, ya que si no está disponible Applications Manager no podrá realizar el monitoreo respectivo.

5.7. PLAN DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS

“La transferencia de conocimiento es la parte del acto comunicativo en la que se establece una transmisión de contenidos, a través de algún canal auditivo o visual, a un agente receptor” (Cámara, 2009).

En este plan de transferencia de conocimientos se determinaran el perfil del administrador de Applications Manager, así como los recursos a transferir y la capacitación respectiva.



5.7.1. Perfil del Administrador de Applications Manager

El perfil del administrador de Applications Manager debe poseer las siguientes características:

ACTITUDINALES:

- ✓ Ser intuitivo.
- ✓ Ser proactivo.
- ✓ Ser responsable.

CONOCIMIENTOS TÉCNICOS:

- ✓ Conocer el funcionamiento de un servidor de Base de Datos.
- ✓ Dominio del idioma inglés.
- ✓ Tener conocimiento básico de HTML.
- ✓ Poseer conocimientos básicos de redes.
- ✓ Tener conocimiento básico de servicios web 2.0 como Twitter.

5.7.2. Recursos a Transferir

A la persona encargada se le dotará de los siguientes recursos digitales para la gestión y manejo de Applications Manager:

DOCUMENTOS DIGITALES:

- ✓ Documento con las cuentas y claves de acceso para:
 - Herramienta de monitoreo Applications Manager.
 - Cuenta de correo utilizada para el envío de alertas de tipo e-mail.
 - Cuenta en twitter utilizada para el envío de alertas de tipo twitter.
- ✓ Manuales de Applications Manager:
 - Administrador.
 - Operador.



- ✓ Documento de la guía para la determinación de parámetros por sobre los cuales se genere un tipo de alertas.
- ✓ Documento de Políticas para el uso de la herramienta.
- ✓ Formato digital de la plantilla para el monitoreo de un equipo.
- ✓ Documento con el registro de los monitores agregados a Applications Manager.

SOFTWARE:

- ✓ Link de descarga de Applications Manager:
http://www.manageengine.com/products/applications_manager/download.html?

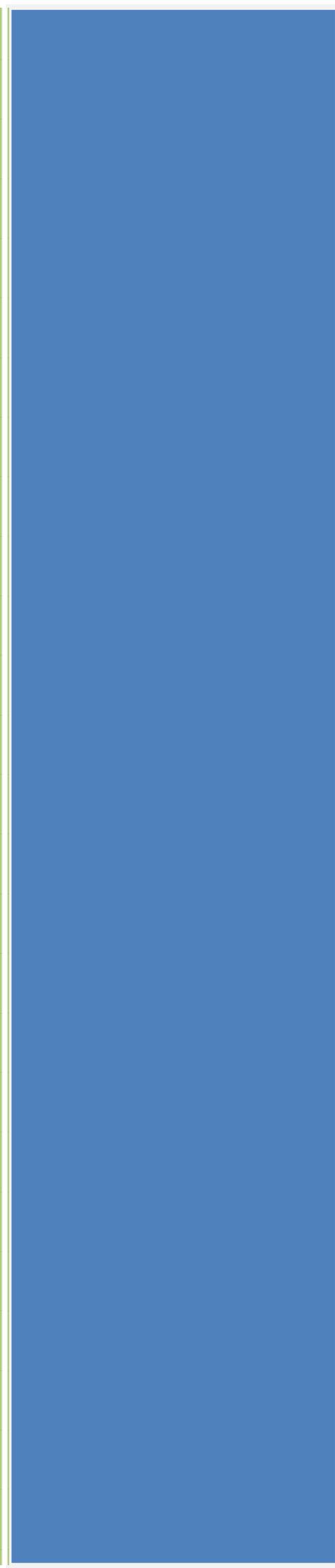
5.7.3. Capacitación del Administrador de Applications Manager

La capacitación consiste en una transferencia de conocimientos sobre los aspectos fundamentales del funcionamiento de Applications Manager y tiene como finalidad que el usuario se capacite en los siguientes temas:

1. Instalación y ejecución de Applications Manager.
2. Configuración de Applications Manager.
3. Agregar monitores.
4. Creación y configuración umbrales.
5. Creación y configuración alertas.
6. Crear y Restaurar Backups.
7. Adquisición y Aplicación de una licencia.
8. Actualizar la versión de Applications Manager.

El alcance de ésta capacitación comprende el entendimiento por parte del usuario de las distintas funcionalidades de cada uno de estos temas propuestas para el correcto manejo de Applications Manager. En el ANEXO 11 se adjunta el Plan de Capacitación del Software de monitoreo Manager.

La aplicación de las soluciones planteadas en esta fase nos permite en la siguiente analizar los resultados obtenidos a los largo de esta investigación con lo que se ha podido concluir y recomendar acerca de la situación actual en el que se encuentra el entorno UTPL con relación al monitoreo del servicio de base de datos.



FASE VI



6. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La importancia del presente trabajo investigativo conlleva al surgimiento de resultados obtenidos, conclusiones y recomendaciones en el lapso de estudio y elaboración del mismo, que a continuación se detallan de manera más minuciosa.

6.1. DISCUSIÓN

A lo largo de éste proyecto investigativo se vislumbraron un sinnúmero de cuestionamientos sobre los problemas del servicio de Base de Datos cuyo objetivo principal al plantear la matriz de marco lógico (Ver ANEXO 1) fue brindar una herramienta que mitigue en gran parte la existencia y efectos de los mismos.

En el desarrollo de cada una de las fases del proyecto de investigación se pudieron ir estudiando y analizando las herramientas idóneas y aptas para el monitoreo con lo que se pudo implementar la más apropiada para el monitoreo del servicio de Base de Datos; por ello se ha dado cumplimiento al objetivo general de éste proyecto.

La realización de entrevistas a administradores de los servidores de Base de Datos dentro del entorno UTPL permitieron obtener información para el correcto desarrollo del presente trabajo investigativo; dando cumplimiento al primer objetivo específico planteado.

A través del estudio y aplicación de la norma ISO 9126 se seleccionó Applications Manager como la herramienta más adecuada para el monitoreo del servicio de Base de Datos; cumpliendo satisfactoriamente el segundo objetivo específico.

Para probar la funcionalidad de la herramienta de monitoreo se aplicaron diferentes tipos de pruebas por lo que se agregaron servidores para ser monitoreados, cuyos resultados arrojados fueron positivos dentro del Plan de Pruebas planteado.



El proceso de documentación de implementación de Applications Manager se lo realizó conforme la ejecución de la misma por lo que se considera que el último objetivo específico fue cumplido satisfactoriamente.

Como aporte para la realización de futuras investigaciones basadas en el monitoreo del servicio de Base de Datos el informe final del presente proyecto investigativo incluye:

- ✓ Guía para la determinación de parámetros por sobre los cuales se genere un tipo de alertas.
- ✓ Plantilla para el monitoreo de un equipo.
- ✓ Políticas para el uso y manejo de la herramienta de monitoreo.
- ✓ Plan de Pruebas.
- ✓ Plan de Capacitación.
- ✓ Entrevistas realizadas a Administradores de Base de datos tanto en el entorno UTPL como en instituciones de la localidad.
- ✓ Cotización de herramientas de monitoreo del servicio de Base de Datos.
- ✓ Norma ISO/IEC 17799. Gestión de la seguridad de la información.
- ✓ Una base de referencias bibliográficas las cuales contienen artículos, casos de éxito, etc.
- ✓ Descripción Técnica de las posibles herramientas a utilizarse.
- ✓ Proceso de Implementación y Post-instalación de Applications Manager.
- ✓ Manuales de Applications Manager para el Administrador y el usuario funcional.

6.2. CONCLUSIONES

Luego de realizado el presente proyecto de tesis podemos presentar las siguientes conclusiones.

- ✓ Se determinó mediante entrevistas realizadas a nivel local y en el entorno UTPL que no se realiza un monitoreo eficaz debido al desconocimiento de herramientas por parte de los administradores.



- ✓ El Sistema de Gestión Académica (SGA) contiene cerca del 95% de toda la información de la UTPL, por lo que es indispensable realizar un monitoreo para prevenir la suspensión del servicio.
- ✓ Uno de los problemas que más afectan al servicio de Base de Datos es que en algunos servidores tienen recursos muy limitados para la demanda que tienen.
- ✓ SSH es un protocolo que encripta la sesión de conexión entre dos equipos, por tanto para realizar el proceso de agregar un monitor en Applications Manager se selecciona este protocolo ya que facilita la comunicación segura entre los equipos.
- ✓ La Norma ISO 9126 para la evaluación de la calidad del software es aplicable en cualquier entorno que se pretenda evaluar la calidad de un producto de software, por ende ha servido de guía para seleccionar la herramienta de monitoreo para el servicio de Base de Datos, por medio de un cuadro comparativo.
- ✓ La norma ISO 17799 es una buena práctica para la administración de la seguridad en una organización cualquiera que sea su naturaleza; es por ello que se ha constituido como base fundamental para la definición de las políticas de seguridad para el uso y manejo del software de monitoreo.
- ✓ Se seleccionó Applications Manager como herramienta de monitoreo porque es una de las herramientas más completas, contando con una característica principal como es la de ser una aplicación agentless, además que su costo justifica los beneficios que se pueden obtener.
- ✓ Con la visualización en tiempo real del estado de los equipos agregados a Applications Manager se puede conocer de una manera más clara su utilización y disponibilidad, y a partir de ello, tomar las decisiones respectivas de acuerdo a la información desplegada.
- ✓ La interfaz Web de la herramienta de monitoreo permite la movilidad de la persona que se encargue de la administración como de los administradores de cada



equipo, al poder consultar rápidamente el estado en que se encuentran los monitores previamente agregados.

- ✓ Se ha logrado cumplir con el objetivo principal del presente proyecto investigativo, que es proporcionar e implementar un sistema de alertas que notificará a los responsables de los servicios sobre algún evento anormal en la base de datos, que sea preciso y de calidad, y ante todo que ayude a evitar las caídas del servicio de la base de datos.

6.3. RECOMENDACIONES

Con la finalidad de dar solución a la problemática investigada en el presente proyecto de tesis se recomienda:

- ✓ Implementar un sistema de alertas que notifique a los responsables de los servicios sobre algún evento anormal en la base de datos, que sea preciso y de calidad y ante todo que ayude a evitar las caídas del servicio de la base de datos.
- ✓ El correcto manejo y utilización de la guía realizada para establecer umbrales por sobre los cuales se genere un tipo de alerta.
- ✓ Utilizar SSH como protocolo de comunicación entre los monitores para tener una conexión más segura entre el equipo en el que se encuentra instalada Applications Manager y los servidores a ser monitoreados.
- ✓ Utilización de Applications Manager como herramienta de monitoreo ya que su selección se lo hizo apoyado en la norma ISO 9126 por la que se obtuvo un mayor puntaje y el costo de su licencia es uno de los más accesibles.
- ✓ La utilización de una plantilla para el monitoreo de un equipo ayuda a formalizar los procesos que el Administrador realiza, ya que nos permite llevar un registro de los monitores, convirtiéndose en información sumamente valiosa.



- ✓ Realizar un estudio previo de los componentes de un equipo que ocasionarían mayores impactos en el entorno UTPL para poder establecer un monitoreo efectivo, cuando su funcionamiento no sea el correcto.
- ✓ Tener en cuenta el monitoreo del servidor en el que se encuentra instalada Applications Manager, principalmente su disponibilidad, la utilización de la memoria y el CPU, la disponibilidad del disco duro, y el Tiempo de respuesta; al mismo tiempo, efectuar un mantenimiento preventivo de manera oportuna.
- ✓ Efectuar un mantenimiento preventivo del servidor donde está instalada Applications Manager de manera oportuna, mediante el cual se pueda corregir cualquier tipo de fallas que se presenten.
- ✓ Realizar un backup cada vez que se realiza una nueva configuración en los equipos activos o con periodicidad de por lo menos 7 días, y de esta manera conservar la configuración en caso de que se ocasionase fallos graves en el servidor donde reside la herramienta de monitoreo.
- ✓ Reunirse con el administrador de cada tipo de monitor para el establecimiento de los umbrales por los cuales se genere un tipo de alerta.
- ✓ Realizar un seguimiento de por lo menos un mes o dependiendo de la carga que se presente en cada monitor (por ejemplo tomar en cuenta en tiempo de matriculas), para poder conocer los cambios que se han presentado en su rendimiento, con la finalidad de realizar un ajuste de los parámetros cuando éste sea necesario.
- ✓ Utilizar la plantilla propuesta para formalizar el proceso para la obtención de la información necesaria para el monitoreo de un equipo específico.
- ✓ Utilizar la norma ISO/IEC 17799 para fortalecer e incrementar políticas para el uso y el manejo de la herramienta de monitoreo Applications Manager.



BIBLIOGRAFÍA

- AdventNet. 2009.** ManageEngine. *Applications Manager: Product Overview*. [En línea] 2009. [Citado el: 3 de Marzo de 2009.] http://www.manageengine.com/products/applications_manager/me-appmanager-overview.html.
- AdventNet2. 2009.** ManageEngine. *Customer Testimonials*. [En línea] 2009. [Citado el: 4 de Marzo de 2009.] http://www.manageengine.com/products/applications_manager/customer-quotes.html.
- AdventNet3. 2009.** Applications Manager. *Feature Comparison*. [Online] 2009. [Cited: 04 28, 2009.] http://www.manageengine.com/products/applications_manager/applications-manager-comparison.html.
- Algenero, Cristián. 2006.** *ISO 17799*. [Online] 09 12, 2006. [Cited: 09 12, 2009.] [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c9/ISO-IEC_17799_\(Nota\).pdf](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c9/ISO-IEC_17799_(Nota).pdf).
- Cámara, Lidia. 2009.** La representación lingüística del conocimiento y su relevancia en la ingeniería lingüística. *Tareas vinculadas a la gestión del conocimiento*. [Online] 09 22, 2009. [Cited: 10 05, 2009.] http://www.hipertext.net/web/pag224_print.htm.
- CFLEX.** FlexMon - CF Monitoring. *Introduction*. [En línea] [Citado el: 4 de Marzo de 2009.] <http://www.cflex.net/FlexMon/>.
- CIBERNAT. 2008.** CIBERNAT. *FlexMon*. [Online] 2008. [Cited: Enero 15, 2009.] <http://www.cibernat.com/cms/content/view/38/>.
- Coopmego.** Cooperativa de Ahorro y Crédito. *Quienes Somos*. [Online] [Cited: Febrero 2, 2009.] <http://www.coopmego.com/content.php?Lang=&cd=43>.
- Danysoft. 2005.** *altiris*. [En línea] Mayo de 2005. [Citado el: 30 de Abril de 2009.] <http://info.danysoft.com/free/0505rev.pdf>. ISSN 1132-8959.
- Díaz, Rubén. 2005.** *Sistemas de Gestión de la Seguridad. ISO 17799 y UNE 71502*. [Online] 05 18, 2005. [Cited: 08 12, 2009.] http://asignaturas.diatel.upm.es/seguridad/trabajos/trabajos/curso%2004%2005/trabajo%20SGSI_ISO17799.pdf.
- Dirgan, Alejandro. 2008.** *Vigilancia Tecnológica*. [En línea] 01 de Octubre de 2008. [Citado el: 3 de Febrero de 2009.] http://blogs.sun.com/DotSpace/entry/vigilancia_tecnol%C3%B3gica.



- Dric, Ingeniería. 2005.** Dric. *Applications Manager*. [En línea] 2005. [Citado el: 13 de Enero de 2009.] <http://www.dric.com.mx/adventnet/applications-manager.html>.
- Embarcadero. 1993.** *DBArtisan*. [Online] 1993. [Cited: Febrero 16, 2009.] <http://www.embarcadero.com/products/dbartisan/index.php>.
- Embarcadero Technologies2. 2009.** *Success Story*. [En línea] 2009. [Citado el: 3 de Febrero de 2009.] http://www.embarcadero.com/customers/Val-Morgan_Rapid-SQL-DBArtisan_Success-Story.pdf.
- Embarcadero2. 1993.** *About Us*. [Online] 1993. [Cited: Febrero 3, 2009.] http://www.embarcadero.com/company/about_us.php.
- Escuela Politecnica de Chimborazo. 2007.** Escuela Politecnica de Chimborazo. *Guía de Monitoreo y Evaluación*. [En línea] Abril de 2007. [Citado el: 7 de Enero de 2009.] http://www.esPOCH.edu.ec/Descargas/rectoradopub/6af2ed_Guia_Evaluacion_y_Monitoreo__ESPOCH.pdf.
- Gross, Manuel. 2009.** *Las Tendencias en Tecnologías de Información para 2009*. [Online] Enero 3, 2009. [Cited: Marzo 4, 2009.] http://manuelgross.bligoo.com/content/view/401197/Las_Tendencias_en_Tecnologias_de_Informacion_para_2009.html.
- Gutiérrez, Javier, et al. 2006.** *Modelos de pruebas para pruebas del sistema*. [Online] 2006. [Cited: 08 31, 2009.] <http://www.lsi.us.es/~javierj/publications/MDA14.pdf>.
- IDC. 2009.** IDC Analyze the Future. *Releases 2009*. [En línea] 15 de Enero de 2009. [Citado el: 4 de Marzo de 2009.] http://www.idclatin.com/news.asp?ctr=MIA&id_release=1460.
- Meldoza, Gerardo. 2009.** CompuChannel. *Predicciones en seguridad 2009*. [Online] Enero 6, 2009. [Cited: Marzo 4, 2009.] <http://www.compuchannel.net/2009/01/06/predicciones-en-seguridad/>.
- OIT. 1996.** Organización Internacional del Trabajo (OIT). *Monitoreo y Evaluación*. [En línea] 1996. [Citado el: 7 de Enero de 2009.] http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/temas/gender/em_ca_eq/m_eva.htm.
- Osuna, Jesus. 2009.** Pruebas e implementacion Sistema. *Implementación*. [Online] 10 03, 2009. [Cited: 08 31, 2009.] <http://www.sidievora.com/archivos/ADS.DOC>.
- Quest Software. 2006.** Case Study. *Telmar Selects Quest Software's Foglight*. [Online] 2006. [Cited: Marzo 3, 2009.] http://www.questsoftware.es/Quest_Site_Assets/SuccessStories/CSA_Telmar_F.pdf.



Quest Software2. 2006. Case Study. *Select Comfort Utilizes Foglight® Experience Monitor to Substantially Improve Performance and Availability of Critical Business Applications.* [Online] 2006. [Cited: Marzo 04, 2009.] http://www.questsoftware.es/Quest_Site_Assets/SuccessStories/Select_Comfort_case_study.pdf.

Quest Software3. 2009. *Foglight.* [En línea] 2009. [Citado el: 5 de Marzo de 2009.] http://www.quest.com/Quest_Site_Assets/PDF/DSA-FoglightDatabaseManagement-US-AG_20090205.pdf.

Rodriguez Yunta, Luis. 2001. *Bases de Datos Documentales: Estructura y Principios de Uso.* [En línea] 2001. [Citado el: 6 de Enero de 2009.] <http://www.unav.es/dpp/documentacion/proteger/lryunta.pdf>.

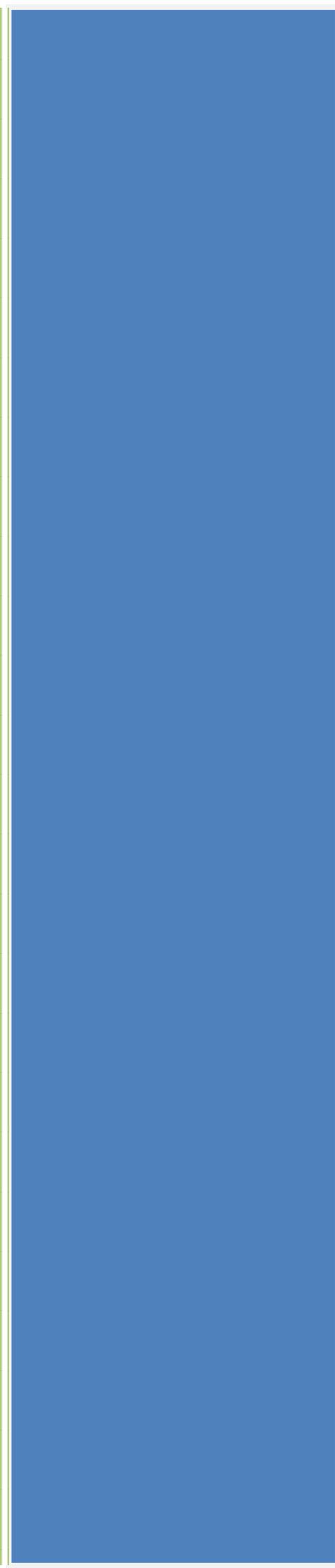
Sicilia, Miguel. 2009. <http://cnx.org/content/m17461/latest/>. [Online] 06 07, 2009. [Cited: 07 30, 2009.] <http://cnx.org/content/m17461/latest/>.

Software, SW. 2005. *Presentacion del ventajas de FLUX.* [En línea] 2005. [Citado el: 06 de Enero de 2009.] <http://www.sw.cl/sw2/productos/flux/ventajas.php>.

Tecnologia, Alta. 2006. Alta Tecnologia S.A. *Foglight.* [En línea] 2006. [Citado el: 16 de Enero de 2009.] http://www.alta-tecnologia.com/foglight/foglight_home.php.

TELMAR. 2009. TELMAR Network Technology. *Company Overview.* [En línea] 2009. [Citado el: 23 de Febrero de 2009.] <http://www.telmarnt.com/tnt/companyOverview.jsp>.

Vodafone. 2009. Vodafone España. *Quienes Somos.* [En línea] 2009. [Citado el: 4 de Marzo de 2009.] <http://www.vodafone.es/conocenos/vfes/qsomos/vision/index.jsp>.



GLOSARIO DE TÉRMINOS



GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Agentless**, no se necesita instalar nada en los servidores monitorizados.
- **Alertas escaladas**, aparecen cuando una alerta de tipo critical o warning sobrepasa el límite de tiempo establecido para su generación.
- **AIX**, Advanced Interactive eXecutive, es un sistema operativo UNIX System V propietario de IBM.
- **Backup**, Copias de seguridad.
- **BDDGDS**, Nombre del servidor de Pruebas.
- **Bridges**: puentes, es un dispositivo de interconexión de redes de ordenadores.
- **Buffer**, Ubicación de la memoria en la computadora
- **Cloud Computing**: Es un modelo de TI emergente, de despliegue y entrega que habilita a los servicios de “cloud”.
- **ColdFusion**: Es una interfaz creada por Allaire para acceder a bases de datos desde el Web.
- **CoopMego**, Cooperativa “Manuel Esteban Godoy Ortega” Ltda. CoopMego.
- **CRM**, Customer Relationship Management, es un software basado en Web para Administración basada en la relación con los clientes. Más información en: www.crm.com
- **Datafiles**, es un archivo físico donde se almacenan los objetos que forman parte de un TableSpace.
- **DB2**: Es un motor de base de datos relacional que integra XML de manera nativa.
- **DBA**, Administrador de la Base de Datos.
- **DBMS**: Database Management System (Sistema de Manejadores de Base de Datos)
- **DCOM**, Distributed Component Object Model, Componentes de un software para comunicarse con computadoras en línea
- **DLP**, Prevención de pérdida de datos.
- **Facebook**: Es un sitio web gratuito de redes sociales. Más información en: www.facebook.com
- **Firewall**, es un elemento de hardware o software que se utiliza en una red de ordenadores para controlar el acceso interno y externo de dicha red.
- **Flex**: es un conjunto de librerías o framework para el desarrollo de UI. Más información en <http://www.holaflex.com/?p=34>



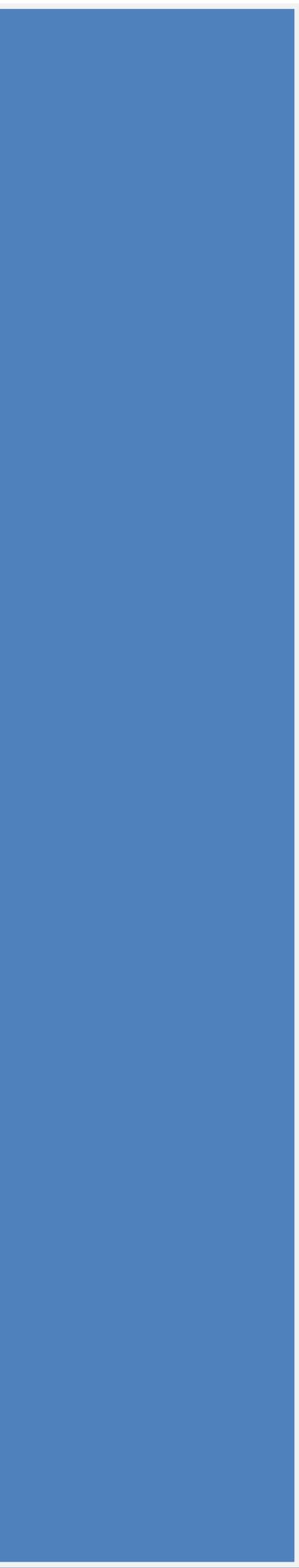
- **Free**, Licencia libre, no se paga valor alguno por su adquisición.
- **FTP**: Protocolo de Transferencia de Archivos (File Transfer Protocol), es un protocolo de red para la transferencia de archivos entre sistemas conectados a una red TCP.
- **GSM**: Sistema Global para las Comunicaciones Móviles (Groupe Spécial Mobile), Es un sistema estándar, completamente definido, para la comunicación mediante teléfonos móviles que incorporan tecnología digital.
- **HTML, HyperText Markup Language**, Lenguaje de Marcas de Hipertexto, es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas web.
- **HTTP**: Protocolo de transferencia de hipertexto (*HyperText Transfer Protocol*), es el protocolo usado en cada transacción de la Web (WWW).
- **I/O**, lectura y escritura del disco duro.
- **IBM**: International Business Machines Corporation.
- **IDC**: Es el principal proveedor mundial de inteligencia de mercado, servicios de consultoría y eventos para las industrias de TI y Telecomunicaciones.
- **IEC**, International Electrotechnical Commission, Comisión Electrotécnica Internacional.
- **ISO**, International Organization for Standardization, Organización Internacional para la estandarización,
- **ITIL**: Infraestructura de Tecnologías de Información (*Information Technology Infrastructure Library*).
- **J2EE, Java 2 Enterprise Edition**, es la edición empresarial del paquete Java creada y distribuida por Sun Microsystems.
- **Jabber**: Es un protocolo libre para mensajería instantánea, basado en el estándar XML.
- **Java**, es una plataforma virtual de software desarrollada por Sun Microsystems, de tal manera que los programas creados en ella puedan ejecutarse sin cambios en diferentes tipos de arquitecturas y dispositivos computacionales.
- **JMX**: Java Management eXtensions. Es la tecnología que define una arquitectura de gestión, la API (Application Programming Interface).
- **Log**, es un archivo de texto que contiene información de los eventos ocurridos durante un error causado.
- **Microblogging**, es un servicio Web que permite a sus usuarios enviar y publicar mensajes breves, generalmente de sólo texto.



- **Monitor**, es una aplicación, servidor, servicio o dirección web.
- **PeopleSoft**, es un ERP (Enterprise Resource Planning, Planificación de recursos empresariales), una aplicación empresarial muy grande con mucha funcionalidad.
- **Plurk**, es un servicio microblogging que permiten exhibir eventos que componen tu vida. Más información en www.plurk.com.
- **Router**: Ruteador o encaminador es un dispositivo de hardware para interconexión de red de ordenadores.
- **SaaS**: Software como Servicio (Software as a Service, SaaS) es un modelo de distribución de software en donde la compañía de IT provee el servicio de mantenimiento, operación diaria, y soporte del software usado por el cliente.
- **SAP**, Systeme, Anwendungen und Produkte, Sistemas, Aplicaciones y Productos, es un proveedor de software empresarial en el mundo. Más información en: www.sap.com
- **Scripts**, es un conjunto de comandos escritos en lenguaje interpretado para automatizar ciertas tareas de aplicación.
- **Servidor proxy**, permite el acceso a Internet a todos los equipos de una organización cuando sólo se puede disponer de un único equipo conectado.
- **SGA**, System Global Área, zona de memoria en la que la BD *Oracle* guarda información sobre su estado
- **Siebel**, plataforma CRM, es una aplicación para construir relaciones con clientes y gestionar oportunidades nuevas de ingresos,
- **SLA**: Acuerdo de Nivel de Servicio (*Service Level Agreement*), es un contrato escrito entre un proveedor de servicio y su cliente con objeto de fijar el nivel acordado para la calidad del servicio.
- **SMS**, Short Message Service, sistema de mensajes de texto para teléfonos móviles.
- **SNMP**: Protocolo Simple de Administración de Red.
- **SO**, Sistema Operativo.
- **SSH**, Secure SHell, intérprete de órdenes seguro.
- **SSH**: Intérprete de comandos seguro (Secure SHell), es el nombre de un protocolo y del programa que lo implementa, y sirve para acceder a máquinas remotas a través de una red, permite manejar por completo la computadora mediante un intérprete de comandos.
- **Staff**, Conjunto de personas que brindan servicio de asesoramiento.



- **Streaming**, transmisión de audio o video en fragmentos, a través de una red.
- **Switch**: Es un dispositivo analógico de lógica de interconexión de redes de computadoras.
- **Sybase**: Es una compañía de software principalmente conocida por su base de datos relacional Adaptative Server Enterprise. Más información en: <http://www.sybase.com/>
- **Tablespace**, es un espacio de almacenamiento, en ellos se almacenan los objetos del esquema de la base datos (tablas, índices, etc).
- **Tags**, etiquetas HTML.
- **TCP**: Protocolo de Control de Transmisión(*Transmission-Control-Protocol*) es uno de los protocolos fundamentales en Internet, garantiza que los datos serán entregados en su destino sin errores y en el mismo orden en que se transmitieron.
- **TI**: Tecnologías de Información.
- **Traps**, Trampa, es un dispositivo o táctica destinado a capturar, detectar, dañar, etc.
- **Tweets**, es una publicación o actualización del estado en Twitter.
- **Twitter**: Es un servicio gratuito de microblogging que permite a sus usuarios enviar micro-entradas basadas en texto, denominadas "tweets". Más información en: www.twitter.com.
- **Twittermail**, enviar tweets por medio del correo electrónico.
- **UPS**: Sistema de Alimentación Ininterrumpible, es un dispositivo que gracias a sus baterías, puede proporcionar energía eléctrica tras un apagón a todos los dispositivos que tenga conectados.
- **Wizards**, Asistente de Gráficos de Seguridad y Control de Calidad.
- **WMI**, Windows Management Instrumentation, es la implementación de WBEM (Web-Based Enterprise Management) de Microsoft.



ANEXOS



ANEXO 1. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

MATRIZ DE MARCO LÓGICO	OBJETIVO	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	Facilitar la solución de posibles problemas que suelen presentarse en el servicio de base de datos con un sistema de mensajería ágil e inmediata que permita al usuario disminuir la pérdida de tiempo y la optimización del mismo.	Un profesional en formación en dos ciclos académicos pretende proporcionar un sistema de alertas de problemas en la base de datos que alerte de forma certera y eficiente.	Informe final del trabajo realizado durante la duración del proyecto, enmarcado a nivel hipotético y práctico.	Obtener la aprobación y el apoyo de los directores asignados para la aplicación del presente proyecto a nivel del área académica.
PROPÓSITO	Proporcionar e implementar un sistema de alertas que notificará a los responsables de los servicios sobre algún evento anormal en la base de datos, que sea preciso y de calidad y ante todo que ayude a agilizar los procesos de la base de datos.	Al término del presente proyecto este servirá como herramienta para medir la veracidad en la información de los problemas suscitados en la base de datos y minimizar los tiempos de respuesta frente a alguna eventualidad.	<ul style="list-style-type: none">✓ Guía para determinar los límites sobre los cuales se consideraría la generación de alertas.✓ Informe del estudio acerca de los problemas comunes que más se suscitan en la base de datos.✓ Implementación de la herramienta a utilizarse para la ejecución de este proyecto.✓ Análisis e informe de las pruebas realizadas en la base de datos por medio de la herramienta implementada.✓	Se cuenta con una herramienta apta para realizar el monitoreo de base de datos la cual tiene las características necesarias e indispensables para la correcta ejecución de este proyecto.



COMPONENTES	<p>Conceptualización y análisis de información</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Obtener un conocimiento de conceptos, términos básicos y tecnologías que actualmente sobresalen. ✓ Análisis de la situación actual en el entorno de la UTPL. ✓ Definición de la problemática y su solución viable de realizar. ✓ 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Al culminar la fase de análisis de información se obtendrá un entregable que será la base para la definición del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entregable con la información recolectada sobre el proyecto, definiendo la problemática y su posible solución, enfocado a las tecnologías actuales. 	<p>Se cuenta con información concerniente a las tecnologías actuales e información de la situación actual en el entorno de la UTPL.</p>
	<p>Análisis de la problemática: tiempos muertos, interrupciones del servicio, solución de contingencias</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Analizar y tomar datos del entorno para la definición de prioridades a nivel de servicios. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Al culminar esta fase de análisis de la problemática obtendremos un informe con las prioridades y sus soluciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Documentación con los datos obtenidos de entorno. ✓ Entregable de las definiciones de las prioridades y las soluciones en base a ellas. ✓ Entregable de las recomendaciones de implementación. 	<p>Se cuenta con datos reales del entorno para la aplicación de posibles soluciones.</p>
	<p>Diseño de estrategias de comunicación de eventualidades, fijación de políticas y límites de uso de recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementación de la solución recomendada. ✓ Ejecución de pruebas en base a la solución implementada. ✓ Contar con un documento que recoja las características de la solución implementada y su post-instalación 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Al culminar la fase de implementación y ejecución de pruebas contaremos con una herramienta definida que monitorea el servicio de base de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Herramienta implementada 	<p>Contar con una herramienta de sistema de alertas que notificará a los responsables sobre algún evento anormal</p>



Conclusiones y recomendaciones	<ul style="list-style-type: none">✓ Verificar la fiabilidad de los resultados obtenidos en el proyecto.✓ Análisis de las conclusiones vertidas al término del proyecto.✓ Determinación de recomendaciones sustentables.	<ul style="list-style-type: none">✓ Al término de esta fase se conocerá de manera clara y concisa los resultados obtenidos.	<ul style="list-style-type: none">✓ Informe teórico y práctico del proyecto y socialización del mismo.	Se cuenta con informes teóricos y prácticos.
--------------------------------	---	---	--	--

Anexo 1 - Tabla 6-1. Matriz de Marco Lógico



ANEXO 2. ENTREVISTAS REALIZADAS A ADMINISTRADORES DE BASE DE DATOS EN INSTITUCIONES DE LA LOCALIDAD.

Universidad Técnica Particular de Loja		Proyecto de Tesis
Monitoreo del servicio de Base de Datos para alta disponibilidad [Experiencias en otras empresas]		ENTREVISTA Nº 01 2009-02-05 18:15 a 19:00 <Oficina del Banco de Loja
Solicitado por:	<i>Diego Herrera</i>	
Asistentes:	<i>Ing. Mario Zambrano</i>	
ENTREVISTA		
Detalle:		
<p>➤ ¿Podría describir las características principales del Sistema de Administración de Base de Datos (DBMS)?</p> <ul style="list-style-type: none">✓ DBMS: Oracle 9i Release 1.6✓ SO: Sun Solaris. <p>➤ ¿Cuáles son las tareas más importantes relacionadas al monitoreo que realiza como Administrador de Base de Datos?</p> <p>Revisar periódicamente:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Memoria del Disco✓ Espacio en Disco.✓ Índices, tablas.✓ Objetos Descompiladores.✓ Sesiones activas <p>➤ Actualmente, ¿Cuentan con una herramienta que permita monitorear el Servidor de base de Datos?</p> <p>Si, con Enterprise Manager, licencia.</p> <p>➤ Esta planificado la adquisición?</p> <p>No, por su alto costo para adquirir.</p> <p>➤ ¿Qué haría cuando el servidor de base de Datos se llega a colapsar?</p> <p>Se aplicaría el plan de contingencia activando RAID 5, tratando de que sea transparente el colapso.</p>		



- **¿Ha surgido algún tipo de problemas en el servidor de Base de Datos?**

Si, de sesiones muertas en el servidor, para lo que se ejecuta una reparación en el datafile.
- **¿Tiene algún procedimiento para la corrección de errores que surgen en el servidor de Base de Datos?**

Seguir los planes de contingencia planteados en la empresa.
- **En promedio. ¿Cuánto tiempo le toma corregir los errores surgidos en el Servidor de Base de Datos?**

Los errores ocasiones son más bien errores humanos, con lo que se procede a respaldar la información para luego restaurarlos en caso de ser necesario.



ANEXO 3. ENTREVISTAS REALIZADAS A ADMINISTRADORES DE BASE DE DATOS DE LA UTPL

La Universidad Técnica Particular de Loja cuenta con Personal administrativo que realiza tareas imprescindibles como es la administración de los servidores de datos en la siguiente Anexo 3 - Tabla 6-2 se muestra los perfiles de cada uno de ellos:

ADMINISTRADOR	PERFIL
Ing. Juan Carlos Morocho	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Administrador de Base de Datos del SGA (Sistema de Gestión Académica). ✓ Instructor y gestor de Academia Oracle. ✓ Docente Investigador.
Ing. Galo Picoita	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Monitoreo de servidores. ✓ Soporte y administración del sistema financiero BAAN. ✓ Administrador de servicios
Ing. Rodrigo López	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Administrador del Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) ✓ Administrador de los servidores del EVA ✓ Administrador de la Base de Datos DSPACE
Ing. Viviana Montaña	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Administradora de Sistemas ✓ Administradora de Hardware ✓ Administradora de Servicios ✓ Docente Investigadora

Anexo 3 - Tabla 6-2. Perfiles de Administradores de las distintas Base de Datos de la UTPL

Las entrevistas realizadas a los administradores antes mencionados se presentan a continuación:

Universidad Técnica Particular de Loja		Proyecto de Tesis
Monitoreo del servicio de Base de Datos para alta disponibilidad [Identificación de la situación actual y definición de la problemática en el entorno UTPL]		ENTREVISTA Nº 01
		2009-03-05
		18:15 a 19:00
		<Grupo de Desarrollo de Software (GDS)>
Solicitado por:	<i>Diego Herrera</i>	
Asistentes:	<i>Ing. Juan Carlos Morocho (DBA Del Sistema de Gestión Académica SGA)</i>	



ENTREVISTA

Detalle:

➤ **¿Podría describir las características principales del Sistema de Administración de Base de Datos (DBMS)?**

- ✓ Se trabaja sobre un servidor Sun Fire 2.80R, 3GB Ram
- ✓ Sistema Operativo: Solaris 5.8
- ✓ Posee 2 procesadores Ultra Spark de 900 Mhz
- ✓ DBMS: Oracle 9i Release 2

A parte de este servidor se cuenta con otros servidores o mejor dicho estaciones de trabajo que sirven para realizar pruebas, dar clases de la academia Oracle, pruebas por parte de los tesisistas.

➤ **¿Qué tipo de información se almacena? ¿Estructura?**

Se almacena un aproximado de 500 tablas correspondientes al Sistema de Gestión Académica, destacándose que se tienen también esquemas implementados para Becas, Biblioteca, CallCenter, portal UTPL, CEDIB, e Indicadores de calidad. Es decir en este servidor de base de datos se almacena alrededor del 95% de toda la información de la UTPL.

➤ **¿Cuáles son las tareas más importantes relacionadas al monitoreo que realiza como Administrador de Base de Datos?**

- ✓ Verificar el espacio en disco en cada partición de disco (especialmente donde está instalado la base).
- ✓ Verificar cuantos archivos logs creados.
- ✓ Verificar que los backups hayan terminado (estos backups se los realiza diariamente, grabándolos en cintas magnéticas).

➤ **Actualmente, ¿Cuentan con una herramienta que permita monitorear el Servidor de base de Datos?**

No, más bien se lo hace a mano, pero el monitoreo de sesiones se lo hace a través de consola con el Oracle Enterprise manager, que más se lo hace con fines de administración de la base y no monitoreo como tal.

➤ **Esta planificado la adquisición?**

No se ha previsto.

➤ **¿Ha surgido algún tipo de problemas en el servidor de Base de Datos?**

Principalmente que se llena el disco, además de estos ha habido problemas esporádicos por la versión de Oracle.



Para poder solucionar estos problemas se ha requerido ayuda externa; es decir se recurre al metalink de Oracle en donde técnicos propiamente de Oracle dan respuesta o solución a los problemas surgidos.

- **¿Tiene algún procedimiento para la corrección de errores que surgen en el servidor de Base de Datos?**

Si surge algún error en el servidor se recurre al metalink de Oracle antes mencionado.

- **En promedio. ¿Cuánto tiempo le toma corregir los errores surgidos en el Servidor de Base de Datos?**

Depende del tipo de problema, por ejemplo si es de espacio en disco se demora unos 15 a 20 minutos.



ANEXO 4. ANÁLISIS Y TOMA DE DATOS DEL ENTORNO

Para la obtención de datos del entorno UTPL se ha procedido a instalar las herramientas de monitoreo citadas en secciones anteriores y posterior a ello agregar un servidor de base de datos denominado PALTAS (replica del servidor CAJANUMA) para hacer un monitoreo minucioso, capturando los eventos más importantes ocurridos en el mismo. Ver Figura 6-1.

Se ha tomado en cuenta éste servidor ya que cuenta con un DBMS Oracle 9i el cual almacena un 95% de toda la información de la UTPL. El siguiente gráfico se detalla el escenario de instalación del software en el servidor de prueba.

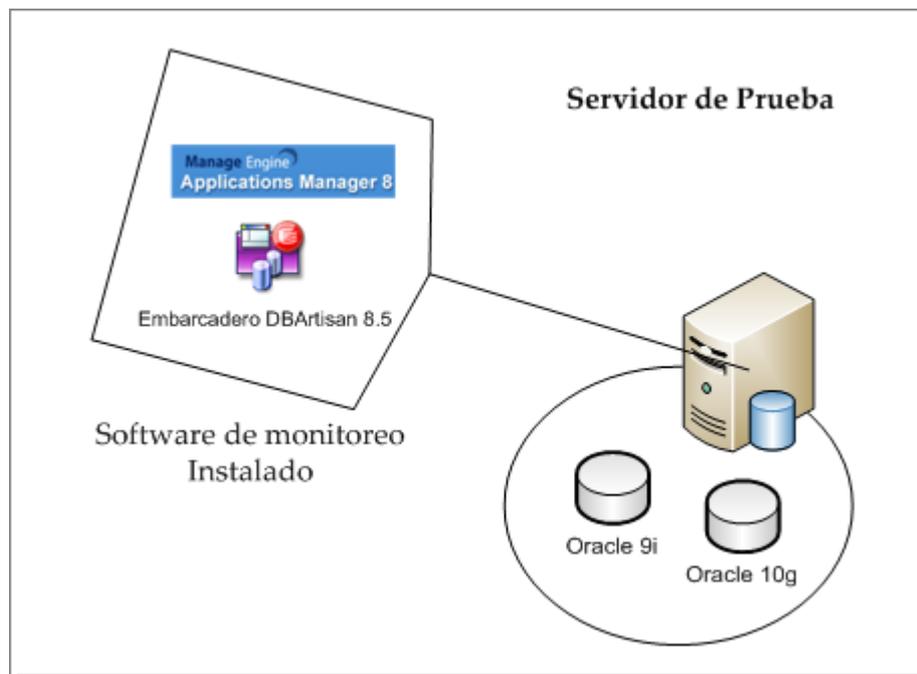


Figura 6-1. Escenario de Instalación del Servidor de Prueba

En la Figura 6-2 se detalla información principal del servidor PALTAS, reunida a través de la herramienta de monitoreo Applications Manager 8:

- **Name**, nombre que se le asignó al momento de agregarlo como monitor.
- **System Health**, el estado en que se encuentra actualmente el servidor

Significado de los colores:

- ● Disponible



- ● Preventivo
- ● Crítico

- **Type**, el tipo de monitor (aplicación, servidor, servicio o dirección web)
- **Host Name**, nombre del host del servidor adjuntando su dirección IP.
- **Host OS**, tipo de Sistema Operativo.
- **Last Polled at**, la última consulta del estado que se ha hecho en el servidor.
- **Next Poll at**, la próxima consulta del estado que se hará en el servidor.

Monitor Information	
Name	paltas.utpl.edu.ec
System Health	➤ ●
Type	Server
Host Name	paltas.utpl.edu.ec (172.16.60.25)
Host OS	Sun Solaris
Last Polled at	Jul 16, 2009 10:22 AM
Next Poll at	Jul 16, 2009 10:25 AM

Figura 6-2. Información del monitor

Los parámetros de mayor importancia que se ha tenido en cuenta para monitorear el servidor son:

- ✓ Disponibilidad del servidor
- ✓ Utilización del CPU, Memoria, y el Disco Duro.
- ✓ Tiempo de Respuesta del servidor.
- ✓ Tiempo de conexión.

En las siguientes figuras se visualiza información relevante del estado del servidor de datos durante el periodo de recolección de datos tomando como parámetro el tiempo de conexión, además ampliamos la información en el ANEXO 5

4.1. Reporte de los Meses de Prueba (En Meses)



En la Figura 6-3 podemos observar las diferentes variaciones que se han presentado durante los meses de: Mayo, Junio y Julio, en los que se puede distinguir que a partir del 29 de Mayo hasta el 4 de Junio existe mayor incidencia en el tiempo de conexión del servidor de datos volviendo su servicio menos ágil, también podemos observar que a partir del 5 de Junio se mantiene una tendencia normal en el tiempo de conexión del servidor de datos, hasta que nuevamente el 17 de Julio se da una tendencia muy elevada, sin embargo culminando este mes se mantiene una tendencia estable.

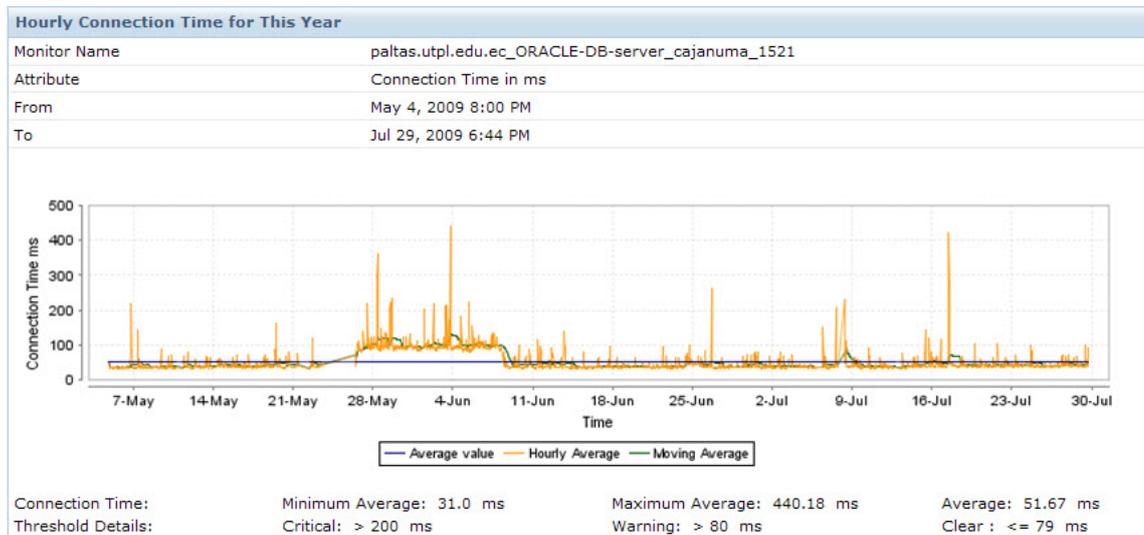


Figura 6-3. Tiempo de conexión del servidor de datos PALTAS en meses

Minimum Average: Este representa el valor (en milisegundos (ms)) más bajo recolectado en una hora, el cual es 31.0 ms.

Maximum Average: Este representa el valor (en milisegundos (ms)) más alto recolectado en una hora, el cual es 440.18 ms.

Average: Este representa el valor (en milisegundos (ms)) promedio recolectado en una hora, el cual es 51,67 ms.

4.2. Reporte de los Meses de Prueba (En Días)

En la Figura 6-4 se puede observar los días que existe mayor incidencia en el tiempo de conexión, los mismos que son los días Miércoles, Jueves y Viernes, recalcando también que el día de menor incidencia es el día Lunes.

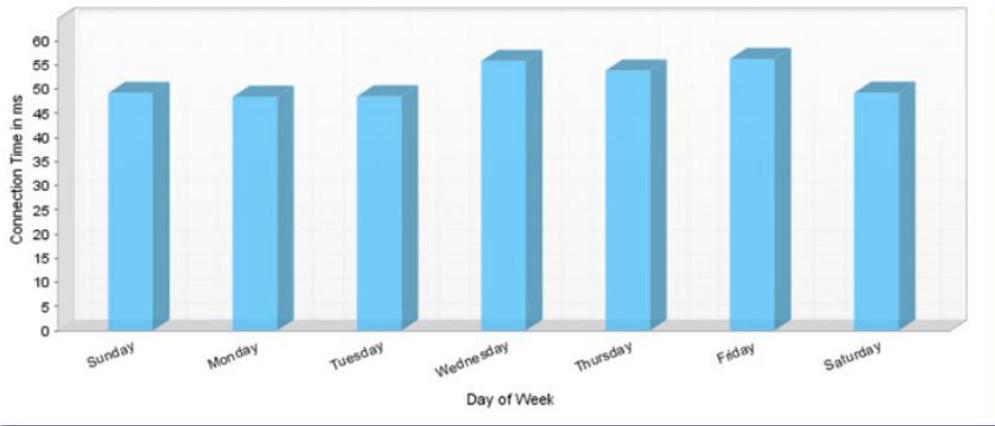
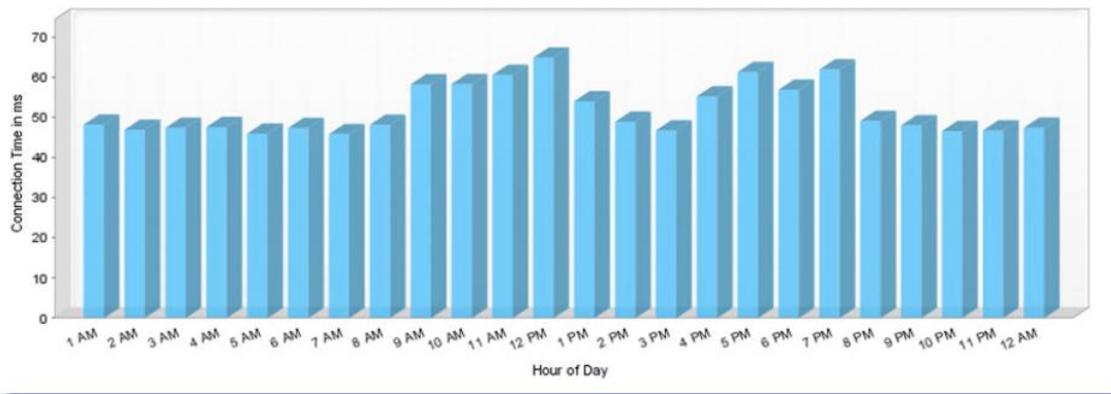


Figura 6-4. Tiempo de conexión del servidor de datos PALTAS en días

4.3. Reporte de los Meses de Prueba (En Horas)

La Anexo 4 - Figura 6-5 nos muestra que las horas en las que el tiempo de conexión se torna más afluído son de 9 AM a 12 PM y de 4 a 7 PM, mientras que la hora que registra menos ingresos es la 7 AM.



Anexo 4 - Figura 6-5. Tiempo de conexión del servidor de datos PALTAS en horas



ANEXO 5. RESULTADOS DEL MONITOREO OBTENIDO POR APPLICATIONS MANAGER DURANTE LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Durante el periodo de la recolección de datos del entorno se procedió instalar Applications Manager como herramienta de monitoreo y posterior a ello agregar el servidor de datos denominado “**PALTAS**” (replica del servidor de datos “**CAJANUMA**”) debido a que contiene cerca del 95% de toda la información de la UTPL, se monitoreo parámetros más relevantes como:

- ✓ Tiempo de conexión
- ✓ Disponibilidad.
- ✓ Utilización de la CPU, Memoria, y el Disco Duro.
- ✓ Tiempo de Respuesta.

Los meses en que se realizó la recolección de información por medio de Applications Manager son los meses de Mayo, Junio, Julio y Agosto respectivamente. Además cabe recalcar que los datos presentados en las figuras son un promedio que se ha obtenido durante los meses antes mencionados.

5.1. TIEMPO DE CONEXIÓN

El servidor de Datos “PALTAS” tienen mayor tiempo de conexión en la semana del 20 de mayo al 11 de Junio registrando un tiempo máximo de 6641 ms. Como se muestra en la figura luego de estas semanas el comportamiento tendió a bajar manteniendo un promedio máximo de 440.10 ms (milisegundos) y un promedio mínimo de 31.0 ms.

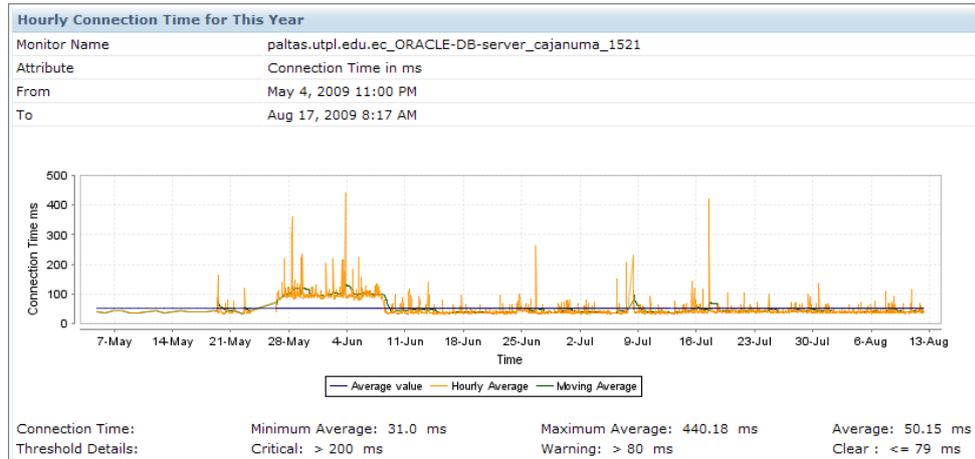


Figura 6-6. Tiempo de conexión en meses del servidor Paltas

Además en la siguiente figura se muestra que la hora (diarios) en que hay más incidencia en la carga de información al servidor es a las 12 PM mientras que a las 11 PM es cuando menos trabajo se realiza sobre éste servidor de datos.

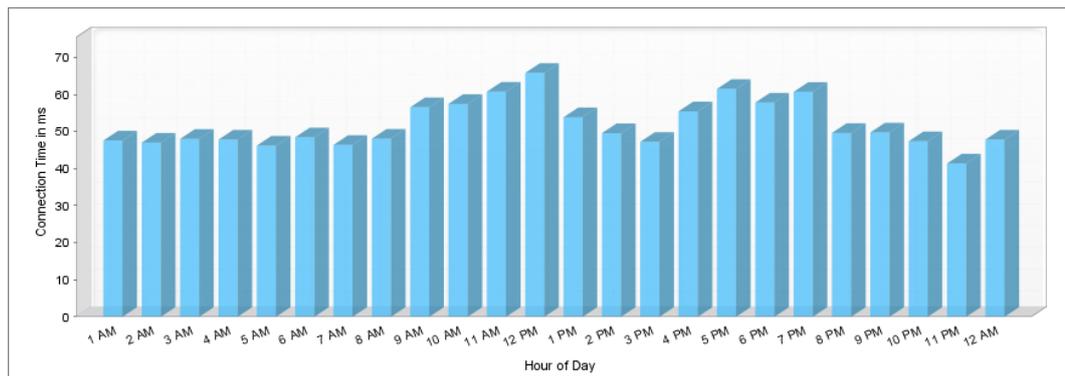


Figura 6-7. Tiempo de conexión en horas del servidor Paltas

Así mismo podemos determinar que el día viernes existe mayor incidencia en cuanto a tiempo de conexión se refiere.

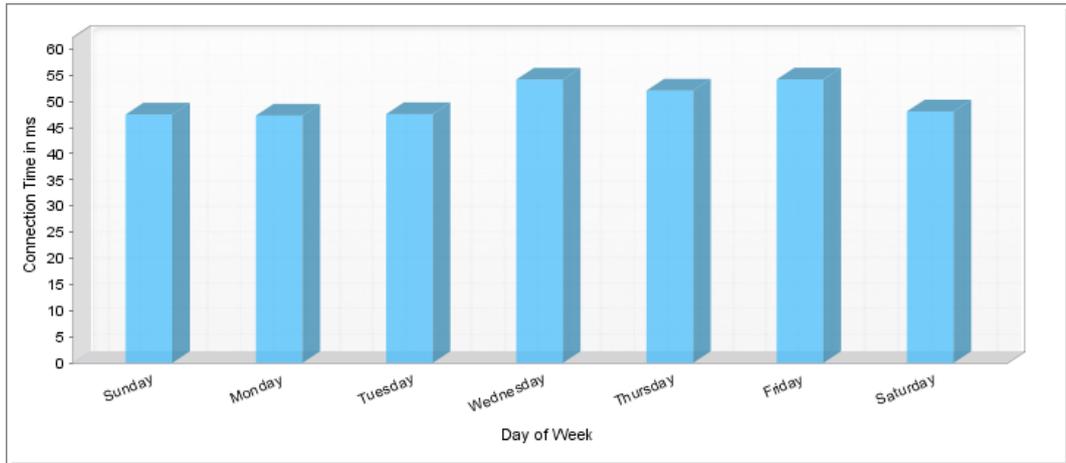


Figura 6-8. Tiempo de conexión en días del servidor Paltas

5.2. DISPONIBILIDAD DEL SERVIDOR

Como se puede apreciar en la figura la disponibilidad del servidor PALTAS es del 99.99% mientras que la indisponibilidad es del 1,28%, ésta indisponibilidad es causada en gran parte a que se producen errores de conectividad; es decir que no existe conexión entre la herramienta y el servidor previamente monitoreado, o a su vez se producen porque el administrador del monitor respectivo tiende a cambiar contraseñas de acceso, éstas alertas al igual que las demás fueron notificadas ya sea por medio de e-mail o twitter.

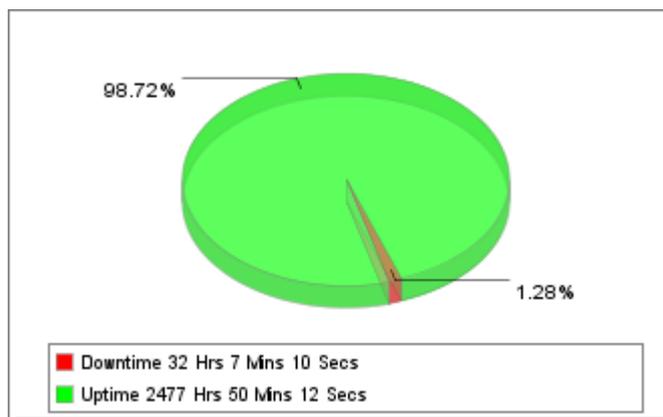


Figura 6-9. Disponibilidad del servidor Paltas



5.3. UTILIZACIÓN DE LA CPU

Con forme los usuarios interactúan con el servidor “PALTAS” el porcentaje de la utilización de la CPU ha ido incrementando llegando hasta un máximo del 100% de su utilización, por ende su rendimiento disminuye y los tiempos de respuesta son mucho más altos.

En la siguiente figura se presentan los picos que se han presentado en el CPU.

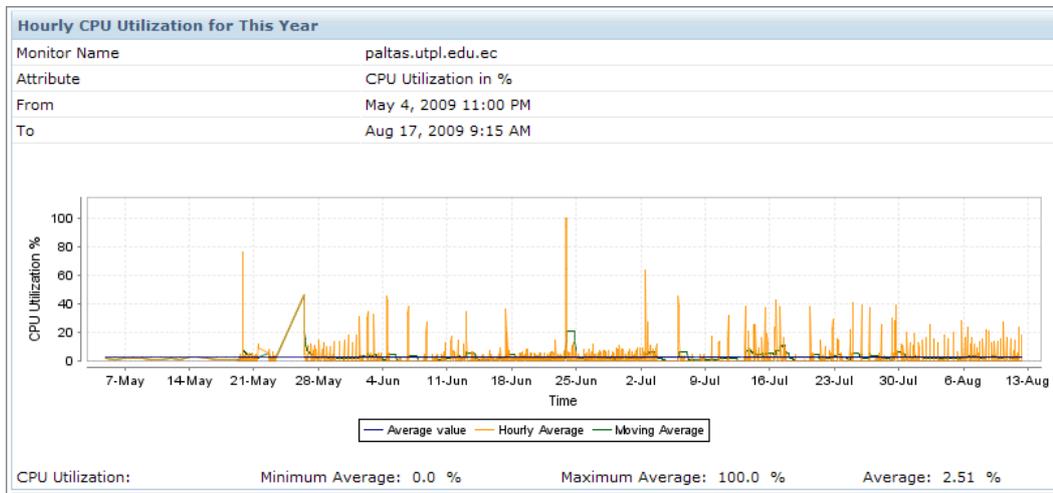


Figura 6-10. Utilización de la CPU en meses del servidor Paltas

En la siguiente figura se presenta las horas en las que el servidor de datos tiene mayor utilización de la CPU llegando a porcentajes demasiado altos.

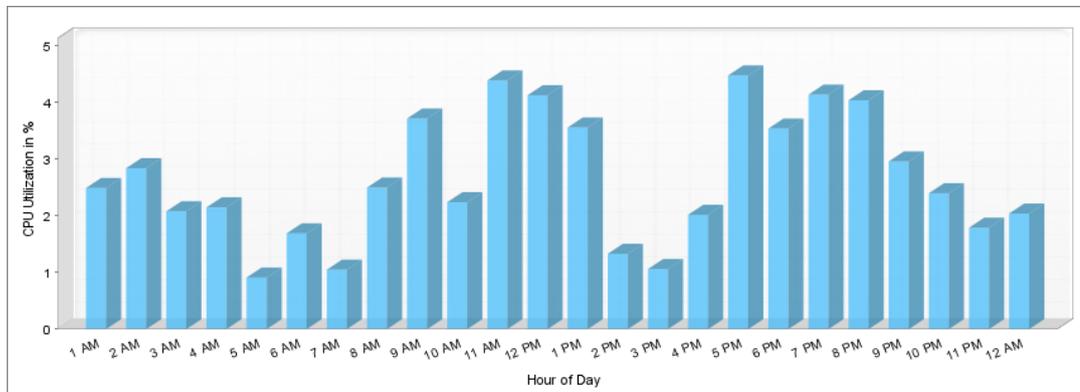


Figura 6-11. Utilización de la CPU en horas del servidor Paltas



Así mismo se presentan los días por los que se ha tenido mayor actividad en éste servidor de Datos, siendo los días Martes, Miércoles y Jueves respectivamente.

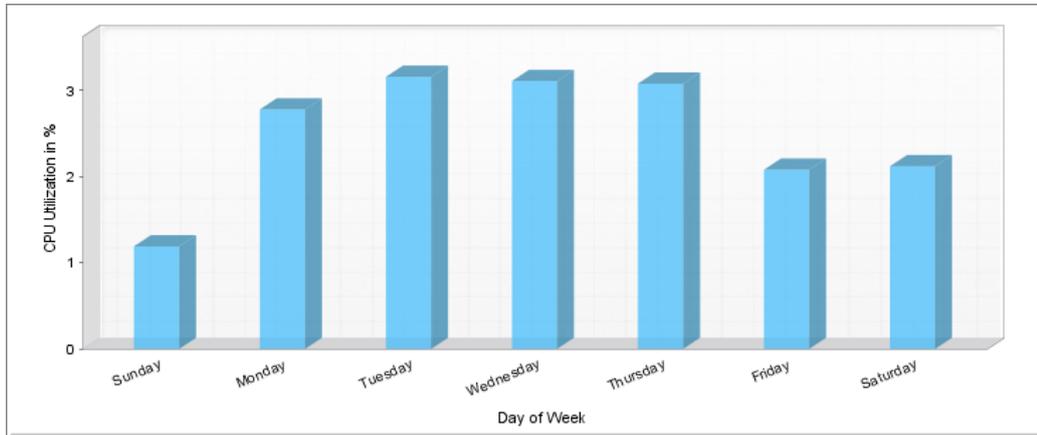


Figura 6-12. Tiempo de conexión en días del servidor Paltas

5.4. UTILIZACIÓN DE LA MEMORIA

La utilización de la memoria en el servidor de datos “PALTAS” se ha mantenido en un 17.14%, llegando en ciertas circunstancias a 38%. En la siguiente figura se muestra su utilización.

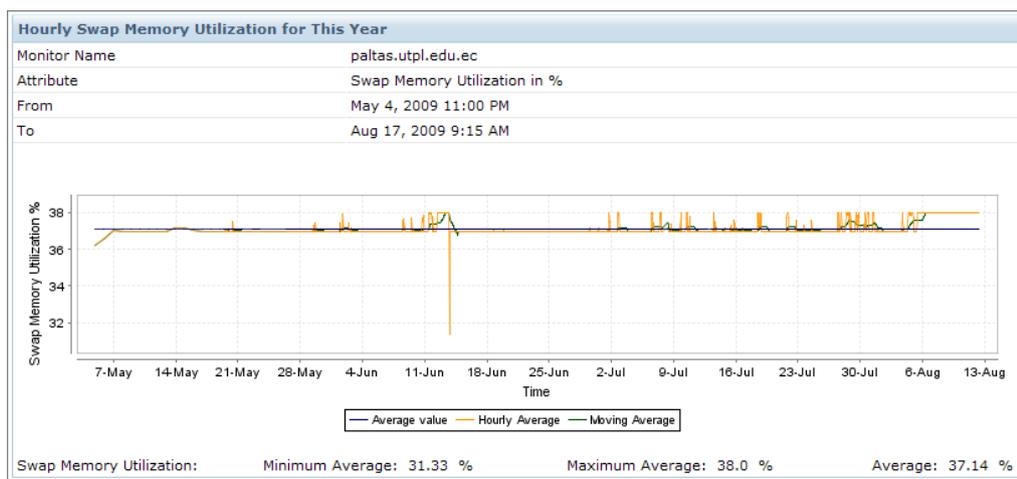


Figura 6-13. Utilización del servidor Paltas



5.5. UTILIZACIÓN DEL DISCO DURO

El servidor de datos “PALTAS” guarda la información de los datos generados en la partición /Oracle por lo que es imprescindible monitorear su utilización para prevenir caídas en el servicio.

En la siguiente figura se visualiza la utilización del disco duro, siendo éste crítica ya que ha llegado al 100%, tornado peligroso para el servidor ya que no se pueden grabar los registros que últimamente se están generando en el servidor.

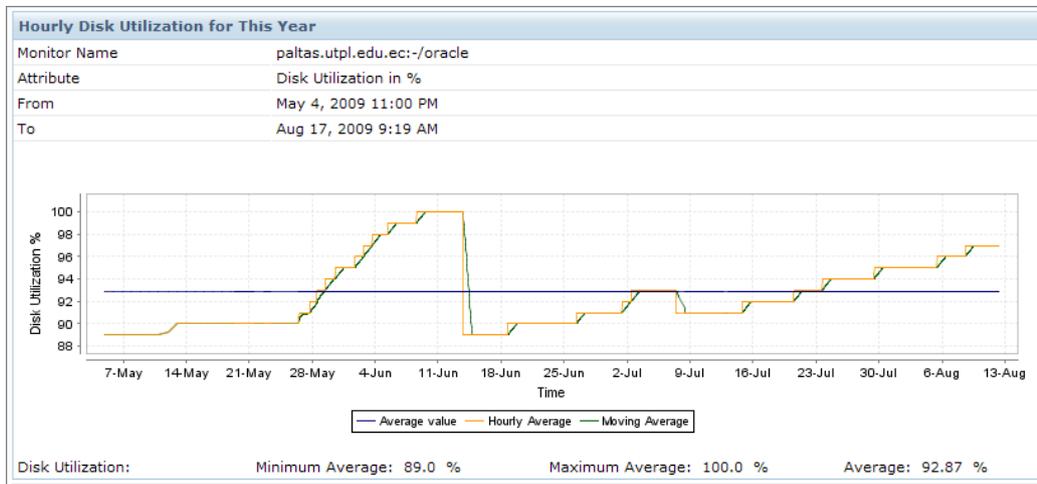


Figura 6-14. Utilización del Disco Duro del servidor Paltas

Todos estos resultados ayudan a que el administrador de éste servidor de base datos presente un control más cuidadoso en los horarios que se presenta mayor afluencia de usuarios en el servidor, para mitigar posibles caídas del servicio que generen entre otras cosas molestias a los usuarios.



ANEXO 6. PUERTOS DE ACCESO

En la siguiente Tabla se describen los puertos de acceso a los cuales Applications Manager debe acceder para agregar un monitor.

Monitor	Detalle de puertos
Windows	Windows Management Instrumentation(WMI) -- 445 Remote Procedure Call (RPC) -- 135 Agente SNMP -- 161
Linux / Solaris / AIX / HPUnix /Tru64 Unix	Telnet -- 23 SSH -- 22 SNMP Agent --161
Oracle	1521
DB2	50000
SQL Server	1433
MySQL	3306
Mail Server	25
Web Server, Apache, IIS	80
JBoss	8080
Tomcat	8080
Oracle Application Server	7200
WebLogic	7001
WebSphere	9080

Anexo 6 - Tabla 6-3. Puertos de Acceso



ANEXO 7. NORMA ISO/IEC 17799: GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

En la actualidad las organizaciones o empresas están conscientes de la gran importancia que tiene para el desarrollo de sus actividades el hecho de proteger la información que poseen de forma adecuada. El poder gestionar bien la seguridad de la información que manejan no sólo permitirá garantizar, a la propia organización que sus recursos estén bien protegidos, sino que a los posibles clientes les aportará un grado de confianza superior al que puedan ofrecer sus competidores, convirtiéndose en un factor más de distinción en el competitivo mercado en el que comercia la empresa.

Debido a la necesidad de asegurar la información por parte de las organizaciones era precisa la existencia de alguna norma o estándar que pudiese gestionar la seguridad de la información surgiendo así la ISO/IEC 17799.

8.1. DEFINICIÓN DE ISO 17799

“ISO 17799 es una norma internacional que ofrece recomendaciones para realizar la gestión de la seguridad de la información dirigidas a los responsables de iniciar, implantar o mantener la seguridad de una organización.

ISO 17799 define la información como un activo que posee valor para la organización y requiere por tanto de una protección adecuada. El objetivo de la seguridad de la información es proteger adecuadamente este activo para asegurar la continuidad del negocio, minimizar los daños a la organización y maximizar el retorno de las inversiones y las oportunidades de negocio.

La seguridad de la información se define como la preservación de:

- ✓ **Confidencialidad:** Aseguramiento de que la información es accesible sólo para aquellos autorizados a tener acceso.
- ✓ **Integridad:** Garantía de la exactitud y completitud de la información y de los métodos de su procesamiento.



- ✓ **Disponibilidad:** Aseguramiento de que los usuarios autorizados tienen acceso cuando lo requieran a la información y sus activos asociados”(Díaz, 2005)

8.2. OBJETIVO DE ISO 17799

El objetivo de la norma ISO 17799 es proporcionar una base común para desarrollar normas de seguridad dentro de las organizaciones y ser una práctica eficaz de la gestión de la seguridad.

8.3. ESTRUCTURA DE ISO 17799

La norma ISO 17799 establece diez dominios de control que cubren por completo la Gestión de la Seguridad de la Información, estos dominios son: Ver Figura.

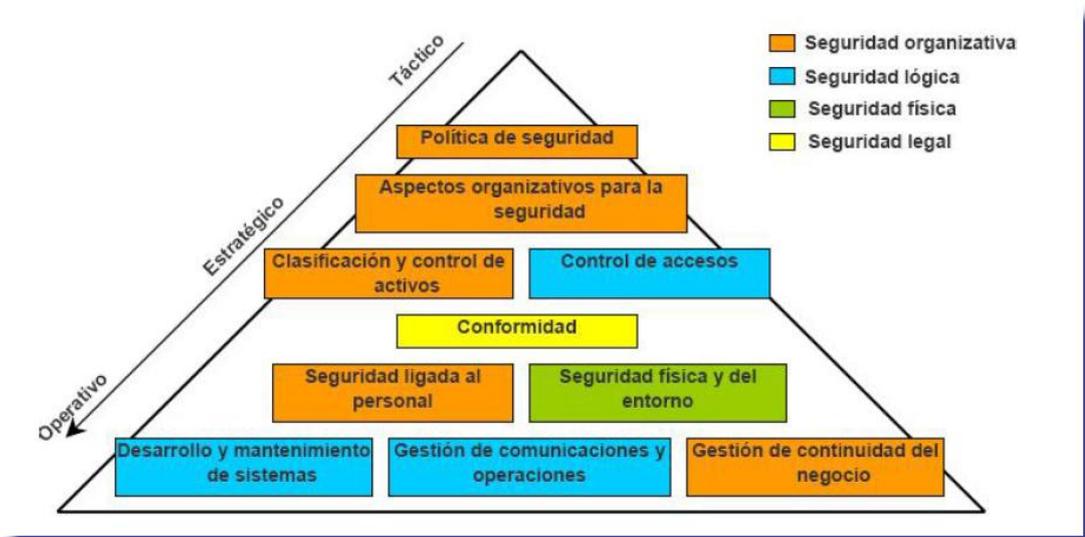


Figura 6-15. Estructura de la norma ISO 17799

Para conocer mejor las características de cada uno de estos dominios se los describe a continuación:

1. **“Política de seguridad.-** Su objetivo principal es dirigir y dar soporte a la gestión de la seguridad de la información. La alta dirección debe definir una política que



refleje las líneas directrices de la organización en materia de seguridad, aprobarla y publicitarla de la forma adecuada a todo el personal implicado en la seguridad de la información.

- 2. Aspectos organizativos para la seguridad.-** Establece el marco formal de seguridad que debe integrar una organización, además:
 - ✓ Gestionan la seguridad de la información dentro de la organización.
 - ✓ Mantienen la seguridad de los recursos de tratamiento de la información y de los activos de información de la organización que son accedidos por terceros.
 - ✓ Mantienen también la seguridad de la información cuando la responsabilidad de su tratamiento se ha externalizado a otra organización.

- 3. Clasificación y control de activos.-** Las características principales de este dominio son:
 - ✓ Mantener una protección adecuada sobre los activos de la organización.
 - ✓ Asegurar un nivel de protección adecuado a los activos de información.
 - ✓ Debe definirse una clasificación de los activos relacionados con los sistemas de información, manteniendo un inventario actualizado que registre estos datos, y proporcionando a cada activo el nivel de protección adecuado a su criticidad en la organización.

- 4. Seguridad ligada al personal.-** Teniendo como características:
 - ✓ Reducir los riesgos de errores humanos, robos, fraudes o mal uso de las instalaciones y los servicios.
 - ✓ Asegurar que los usuarios son conscientes de las amenazas y riesgos en el ámbito de la seguridad de la información, y que están preparados para sostener la política de seguridad de la organización en el curso normal de su trabajo.
 - ✓ Minimizar los daños provocados por incidencias de seguridad y por el mal funcionamiento, controlándolos y aprendiendo de ellos

- 5. Seguridad física y del entorno.-** Son características de este dominio él:
 - ✓ Evitar accesos no autorizados, daños e interferencias contra los locales y la información de la organización.



- ✓ Evitar pérdidas, daños o comprometer los activos así como la interrupción de las actividades de la organización.
- ✓ Prevenir las exposiciones a riesgo o robos de información y de recursos de tratamiento de información

6. Gestión de comunicaciones y operaciones.- Se caracteriza por:

- ✓ Asegurar la operación correcta y segura de los recursos de tratamiento de información.
- ✓ Minimizar el riesgo de fallos en los sistemas.
- ✓ Proteger la integridad del software y de la información.
- ✓ Mantener la integridad y la disponibilidad de los servicios de tratamiento de información y comunicación.
- ✓ Asegurar la salvaguarda de la información en las redes y la protección de su infraestructura de apoyo.
- ✓ Evitar daños a los activos e interrupciones de actividades de la organización.
- ✓ Prevenir la pérdida, modificación o mal uso de la información intercambiada entre organizaciones.

7. Control de accesos.- Se caracteriza por:

- ✓ Controlar los accesos a la información, evitar accesos no autorizados a los sistemas de información, evitar el acceso de usuarios no autorizados, proteger los servicios en red.
- ✓ Evitar accesos no autorizados a ordenadores, el acceso no autorizado a la información contenida en los sistemas.
- ✓ Detectar actividades no autorizadas.
- ✓ Garantizar la seguridad de la información cuando se usan dispositivos de informática móvil y tele-trabajo.

8. Desarrollo y mantenimiento de sistemas.- Este dominio tiende a características como:

- ✓ Asegurar que la seguridad está incluida dentro de los sistemas de información.
- ✓ Evitar pérdidas, modificaciones o mal uso de los datos de usuario en las aplicaciones.
- ✓ Proteger la confidencialidad, autenticidad e integridad de la información.



- ✓ Asegurar que los proyectos de Tecnología de la Información y las actividades complementarias son llevadas a cabo de una forma segura.
- ✓ Mantener la seguridad del software y la información de la aplicación del sistema.

9. Gestión de continuidad del negocio.- Las características relevantes de este dominio son:

- ✓ Reaccionar a la interrupción de actividades del negocio y proteger sus procesos críticos frente grandes fallos o desastres.
- ✓ Todas las situaciones que puedan provocar la interrupción de las actividades del negocio deben ser prevenidas y contrarrestadas mediante los planes de contingencia adecuados.

10. Conformidad con la legislación.- Este dominio tiene características como:

- ✓ Evitar el incumplimiento de cualquier ley, estatuto, regulación u obligación contractual y de cualquier requerimiento de seguridad.
- ✓ Garantizar la alineación de los sistemas con la política de seguridad de la organización y con la normativa derivada de la misma.
- ✓ Maximizar la efectividad y minimizar la interferencia de o desde el proceso de auditoría de sistemas” (Algenero, 2006).

8.4. VENTAJAS DE LA NORMA ISO 17799

“La adopción de esta norma proporciona diferentes ventajas a cualquier organización, estas son:

- ✓ Aumento de la seguridad efectiva de los sistemas de información.
- ✓ Correcta planificación y gestión de la seguridad.
- ✓ Garantías de continuidad del negocio.
- ✓ Alianzas comerciales y e-commerce³⁷ más seguras.
- ✓ Mejora continua a través del proceso de auditoría interna.

³⁷ **e-commerce**, es la compra y venta de bienes y servicios a través de internet.



- ✓ Incremento de los niveles de confianza de nuestros clientes y *partners*³⁸.
- ✓ Aumento del valor comercial y mejora de la imagen de la organización.
- ✓ Auditorías de seguridad más precisas y fiables.
- ✓ Menor Responsabilidad Civil”(Díaz, 2005).

³⁸ **Partner**, Cliente o un proveedor, o a su vez una empresa.



ANEXO 8. PLANTILLA PARA EL MONITOREO DE UN EQUIPO

DATOS GENERALES:

Fecha: / / .

<u>ADMINISTRADOR PRINCIPAL</u>							
Nombres Completos:							
e-mail:							
Usuario Twitter:							
Número de Teléfono Celular:		Proveedor		PORTA <input type="checkbox"/> MOVISTAR <input type="checkbox"/>			
<u>SERVIDOR</u>							
AIX <input type="checkbox"/>	Linux <input type="checkbox"/>	Sun Solaris <input type="checkbox"/>	Mac OS <input type="checkbox"/>	Windows <input type="checkbox"/>	HP UX <input type="checkbox"/>	FreeBSD <input type="checkbox"/>	Versión: <input type="text"/>
Dirección IP Interna				Dirección IP Externa			
IP:				IP:			
Umbral		Estado	Tipo de Alarma				
			SMS	Twitter	e-mail		
<input type="checkbox"/> Disponibilidad		Disponible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		No disponible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> Tiempo de conexión		Crítica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		Preventiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> Utilización del CPU		Crítica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		Preventiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> Disponibilidad de la memoria		Crítica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		Preventiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> Utilización del Disco Duro		Crítica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		Preventiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<u>SERVIDOR DE BASE DE DATOS</u>							
DBMS							
Oracle <input type="checkbox"/>	Puerto	MySQL <input type="checkbox"/>	Puerto	SQLServer <input type="checkbox"/>	Puerto	SyBase <input type="checkbox"/>	Puerto
Versión:		Versión:		Versión:		Versión:	
Umbral		Estado	Tipo de Alarma				
			SMS	Twitter	e-mail		
<input type="checkbox"/> Disponibilidad		Disponible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		No disponible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> Tiempo de conexión		Crítica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		Preventiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> Conexiones abiertas		Crítica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		Preventiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		



SERVIDOR DE APLICACIONES					
JBOSS <input type="checkbox"/>	Puerto	Tomcat <input type="checkbox"/>	Puerto	Glassfish <input type="checkbox"/>	Puerto
Versión:		Versión:		Versión:	
Umbral		Estado	Tipo de Alarma		
			SMS	Twitter	e-mail
<input type="checkbox"/> Disponibilidad		Disponible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		No disponible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Tiempo de respuesta		Crítica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Preventiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SERVIDOR WEB					
Apache Server <input type="checkbox"/>	Puerto	IIS Server <input type="checkbox"/>	Puerto	HTTP(s) URLs <input type="checkbox"/>	Puerto
Versión:		Versión:		Versión:	
Umbral		Estado	Tipo de Alarma		
			SMS	Twitter	e-mail
<input type="checkbox"/> Disponibilidad		Disponible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		No disponible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Tiempo de respuesta		Crítica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Preventiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Carga del CPU		Crítica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Preventiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

.....

Firma del Administrador



ANEXO 9. PROBLEMAS ENCONTRADOS DURANTE Y DESPUÉS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN

10.1. Ejecutar Applications Manager

Durante la ejecución de Applications Manager el software crea un archivo **am.lock** impidiendo el inicio de la herramienta. En la Figura 6-16 se visualiza el error generado.



Figura 6-16. Error al ejecutar Applications Manager

Solución:

1. Ubicarse en la directorio: *<Directorio raíz de Applications Manager/working>*
2. Borrar el archivo **am.lock**.
3. Ejecutar Applications Manager.

10.2. Agregar un Monitor

Mientras se está procediendo agregar un monitor a Applications Manager nos encontramos con varios tipos de problemas, entre ellos están.

- ❖ **Servidor RPC³⁹ no está ejecutándose.**- Se produce éste tipo de error cuando se está agregando un monitor de tipo servidor con sistema operativo Windows 2003 Server y se ha seleccionado WMI como medio de monitoreo. En la Figura 6-17 se visualiza el error producido.

³⁹ **RPC**, Remote Procedure Call, Llamada a Procedimiento Remoto.



Figura 6-17. Servidor RPC no encontrado

Para dar una salida a éste problema suscitado se procedió a:

1. Asegurarse de que el sistema operativo seleccionado sea el correcto.
2. Comprobar de que hay comunicación con el servidor.

Para comprobar:

- a. Abrir la ventana de la línea de comandos.
 - b. Ejecutar el comando **ping** <dirección IP del servidor>
 - c. Comprobar de que hay respuesta desde ese servidor.
3. Buscar las posibles soluciones en el link: http://manageengine.adventnet.com/products/applications_manager/troubleshooting.html.
 4. Iniciar los siguientes servicios en los dos equipos:
 - Remote Procedure Call (RPC)
 - Remote Procedure Call (RPC) Locator
 - Windows Management Instrumentation (WMI)
 - Windows Management Instrumentation Driver Extensions.
 5. Desactivar el Firewall⁴⁰ de Windows en cada uno de los dos equipos.
 6. Verificar que el antivirus instalado no esté restringiendo el acceso al servidor.
 7. Verificar de que hay acceso a los puertos 445 y 135 al servidor, siendo éstos los puertos de comunicación para el RPC y WMI. (Para más detalles referirse al Manual del usuario en el **Apéndice I. Requerimientos de seguridad/Firewall**).

⁴⁰ Firewall, cortafuegos, dispositivo de seguridad.



Para verificar: Ejecutar el comando **telnet** <dirección IP del servidor > <Puerto>

Solución:

Solicitar el acceso a los puertos 135 y 445 del equipo que se va a monitorear, enviando un correo a la cuenta: cuentaseguridad@utpl.edu.ec.

- ❖ **Autenticación Fallida (Windows 2003 Server).**- Se produce éste error cuando se está agregando un monitor de tipo servidor con un sistema operativo Windows Server 2003, seleccionando WMI como medio de monitoreo.

En la Figura 6-18 se visualiza el error producido.



Figura 6-18. Autenticación Fallida (Windows Server 2003)

Para dar una salida a éste problema suscitado se procedió a:

1. Asegúrese de que el firewall de Windows esté desactivado en ambos equipos o a su vez agregue el puerto 135 en exclusiones.
2. Verificar que la cuenta de usuario para ingresar al equipo que se va a monitorear tenga privilegios de administrador.
3. Ingresar la dirección IP y el nombre del host en el archivo **hosts** ubicado en la ruta “C:\WINDOWS\system32\drivers\etc”, para ambos servidores.
4. Solicitar la creación de una cuenta de tipo administrador en el servidor que se va a monitorear para emplear las posibles soluciones al problema.
5. Comprobar los derechos de usuario.



Para comprobar:

Clic en Start --> Run -->Enter gpedit.msc. Se abrirá la consola de la directiva de grupo.

Luego Clic en Local Computer Policy --> Computer Configuration --> Windows Settings --> Security Settings --> Local Policies --> User Rights Assessment --> Impersonate a Client after Authentication.

A continuación agregar el usuario con el que usted está tratando de agregar este servidor. Después de hacer esto intenta agregar el servidor con el nombre de usuario.

6. Solicitar permisos de IP a través de la cuenta cuentaseguridad@utpl.edu.ec.
7. Asegúrese que los siguientes servicios estén iniciados en la maquina remota.
 - ✓ COM+ Event System.
 - ✓ Remote Access Auto Connection Manager.
 - ✓ Remote Access Connection Manager.
 - ✓ Remote Procedure Call (RPC).
 - ✓ Remote Procedure Call (RPC) Locator.
 - ✓ Remote Registry.
 - ✓ Server.
 - ✓ Windows Management Instrumentation.
 - ✓ Windows Management Instrumentation Driver Extensions.
 - ✓ WMI Performance Adapter.
 - ✓ Workstation.
8. Ejecutar el comando **wbemtest** en la línea de comandos para verificar que existe conexión vía WMI con el servidor.

Para verificar:

1. Clic en Inicio -> Ejecutar-> cmd -> wbemtest
2. Clic en conectar. Ver Figura 6-19

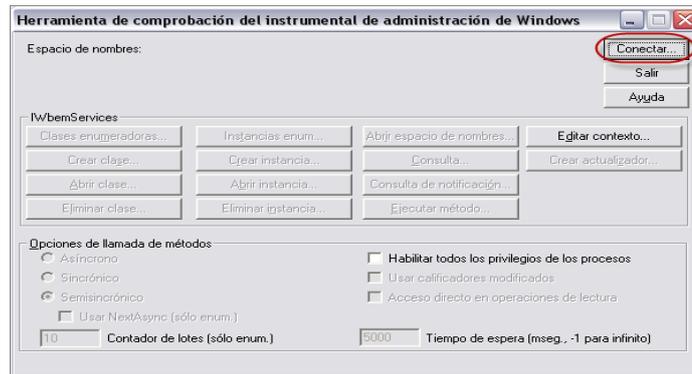


Figura 6-19. Herramienta de comprobación WMI

3. Ingrese la el dominio del equipo o a su vez la dirección IP seguido del usuario. Ver Figura 6-20

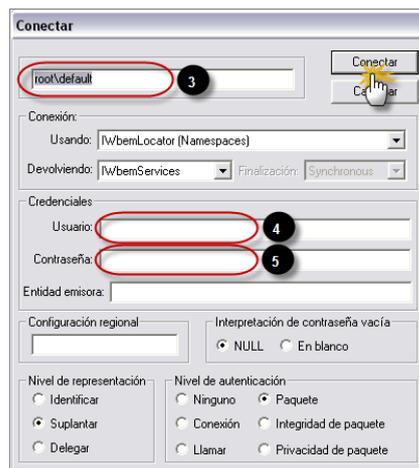


Figura 6-20. Comprobación de conexión WMI

4. Ingrese el usuario de acceso del equipo.
 5. Escriba la contraseña respectiva.
 6. Clic en Conectar y verificar su acceso.
-
9. Configuraciones DCOM⁴¹.
En la computadora remota: Comprobar que el DCOM esté habilitado.
Para comprobar:

- Clic en Inicio -> Ejecutar -> **dcomcnfg**.

⁴¹ **DCOM**, Distributed Component Object Model, Componentes de un software para comunicarse con computadoras en línea



- Clic en Servicios de componentes -> seleccionar Equipo -> Clic derecho en Mi PC -> Propiedades. Ver Figura 6-21.

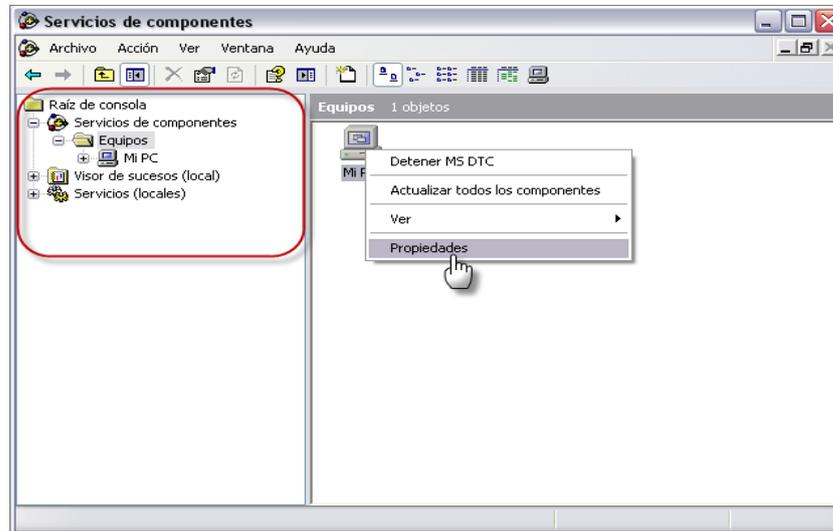


Figura 6-21. Servicio de Componentes

- Chequear que “Habilitar COM distribuido en este equipo” esté seleccionado. Ver Figura 6-22

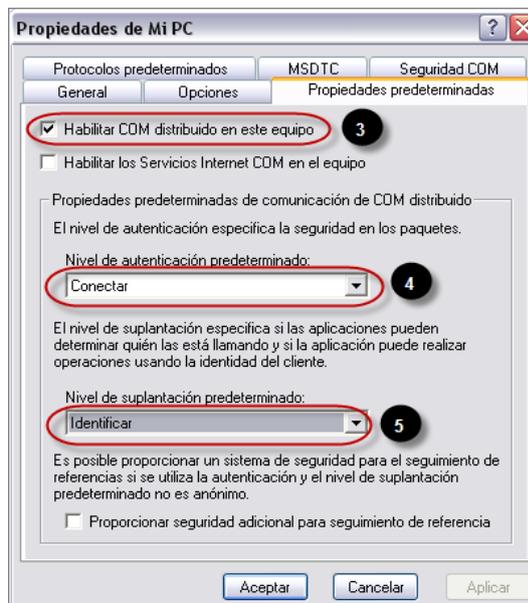


Figura 6-22. Propiedades de Mi PC



- Verificar que el “**Nivel de autenticación predeterminado**” esté seleccionado a “**Conectar**”.
 - Verificar que el “**Nivel de suplantación predeterminado**” esté seleccionado a “**Identificar**”.
 - Aceptar los cambios que se haya hecho.
10. Asegurarse de que los cambiar se han efectuado. Para lo cual se debe hacer:

- Clic en Inicio -> Ejecutar -> **regedit**.
- Clic en Mi PC -> HKey_Local_Machine ->Software -> Microsoft -> OLE -> **EnableDCOM**.
- Al abrir éste registro y asegurarse que esté fijado a ‘Y’.

11. Chequear la seguridad COM.

Para chequear:

- Clic en Servicios de componentes -> seleccionar Equipo -> Clic derecho en Mi PC -> Propiedades. Ver Figura 6-23.

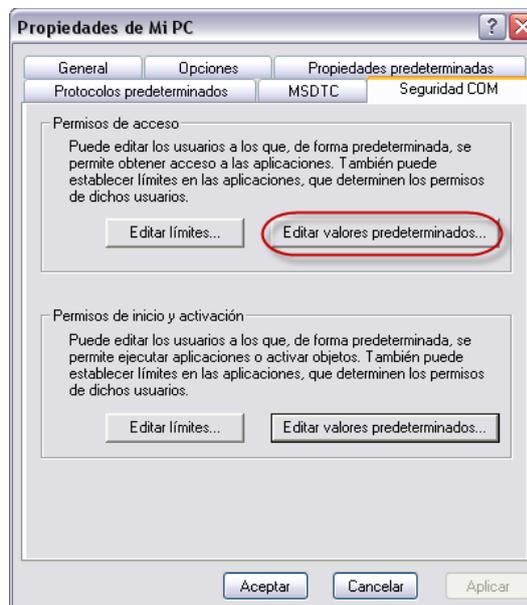


Figura 6-23. Seguridad COM

- Clic en editar valores predeterminados.
- Asegúrese que estén habilitados el **Acceso Remoto** tanto para el usuario **SYSTEM** como **SELF**.



Solución: Luego de efectuar el proceso anterior se pudo acceder a este monitor ingresando: El nombre de usuario como **nombre_dominio\usuario**.

Si el usuario no está en una cuenta de dominio ingrese la **\\dirección_IP\usuario**.

- ❖ **Autenticación Fallida (Sun Solaris).**- Se produce éste error cuando se está agregando un monitor de tipo Servidor con un Sistema operativo Sun Solaris por medio del protocolo de comunicación SSH⁴². En la Figura 6-24 se visualiza el error producido.



Figura 6-24. Autenticación Fallida (Sun Solaris)

Solución:

1. Asegurarse de que el usuario y la contraseña estén correctos.
2. Cambiar el comando prompt por # para comunicarse con el servidor antes mencionado, ya que por defecto consta el comando \$.

Además se puede recurrir a los archivos logs generados por Applications Manager ubicado en la carpeta *<Directorio raíz de Applications Manager/logs>* y ver el origen de su posible problema.

10.3. Ejecutar Backups

Al momento de ejecutar el scripts para realizar el backup respectivo de la base de datos nos encontramos con este tipo de problemas. Ver Figura 6-25:

⁴² **SSH**, Secure SHell, intérprete de órdenes seguro

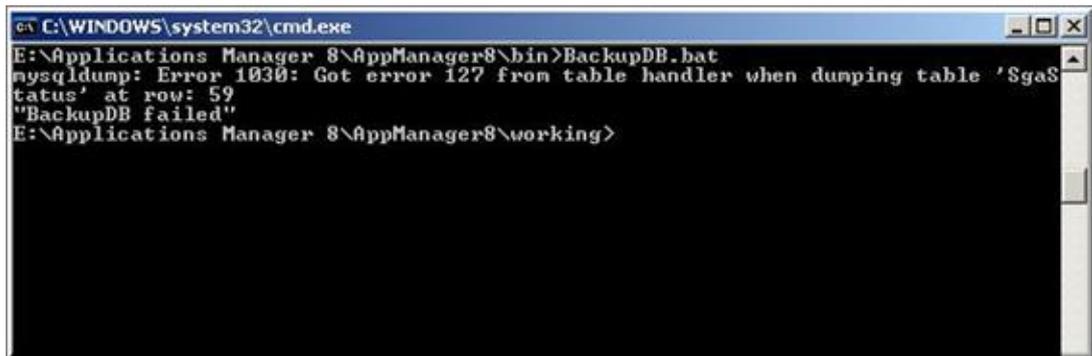


Figura 6-25. Error al ejecutar un backup

Para dar una solución viable a éste problema se procedió a:

Ejecutar el archivo mysql.exe ubicado en “<Directorio raíz de Applications Manager \ working \ mysql \ bin>” para iniciar la base de datos de la aplicación y reparar la tabla mencionada en el mensaje de error.

Sin poder iniciar la base de datos de la aplicación ya que ésta viene incorporada con el software de monitoreo se procedió a:

1. Parar el servicio de Applications Manager.
2. Instalar **MySQL** descargando una versión en: <http://dev.mysql.com/downloads/mysql/5.1.html#downloads>
3. Conectarse a la base de datos **AMDB** (ubicado en <Directorio raíz de Applications Manager/working/mysql/data>), para proceder a reparar la tabla indicada en el mensaje de error.
4. Ejecutar la línea de comandos de MySQL.
5. Ingresar los comandos:
 - **use AMDB**
 - **repair table SgaStatus**
6. Iniciar el servicio de Applications Manager.



10.4. Eliminar Monitores Extras

Cuando se instala una versión trial Profesional de Applications Manager el periodo de uso es de 30 días, luego de ello cambia a la versión Free que es capaz de monitorear hasta 5 monitores, razón por la cual nos visualiza éste tipo de mensaje (Ver Figura 6-26) ya que se está excediendo el número de monitores agregados respectivamente, impidiendo la inicialización de Applications Manager.

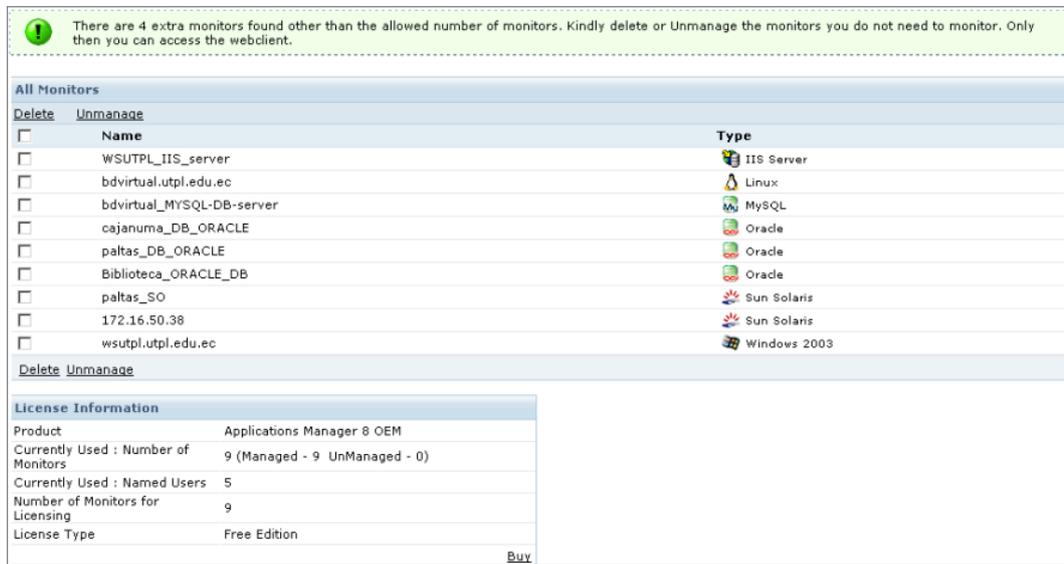


Figura 6-26. Exceso del número de monitores

Para dar solución a éste problema se debe dejar hasta cinco monitores, por lo que se debe eliminar o desertar los monitores que tengan menos importancia, o a su vez hacer uso de una licencia (Para más información referirse al Manual del usuario en la sección 2.3. **Aplicar una Licencia de Applications Manager**) para monitorear los monitores actualmente agregados.

10.5. Error al Iniciar Applications Manager

Al iniciar el servicio de Applications Manager nos encontramos con este tipo error (Ver Figura 6-27) ya que su causa es porque la base de datos contiene un número mayor de monitores soportada por la versión instalada.



Figura 6-27. Número de monitores excedió

Para dar solución a éste problema se debe eliminar los monitores en exceso o a su vez hacer uso de una licencia Profesional de Applications Manager.



ANEXO 10. PLAN DE PRUEBAS

11.1. PROPÓSITO

El objetivo del Plan de Pruebas es demostrar la funcionalidad de Applications Manager como herramienta de monitoreo de servicio de Base de Datos para alta disponibilidad.

11.2. OBJETIVOS

El documento del Plan de Pruebas proporciona los siguientes objetivos:

- ✓ Identificar los recursos necesarios para el funcionamiento de Applications Manager como herramienta de monitoreo.
- ✓ Verificar que exista la debida conexión a los servidores agregados.
- ✓ Verificar que Applications Manager esté correctamente configurado para el realizar el envío de notificaciones.
- ✓ Definir el alcance de cada prueba, estrategia y metodología a ser usado para la prueba.
- ✓ Verificar que los tipos de monitores seleccionados para monitorear sean agregados correctamente.
- ✓ Comprobar que las alertas se generen de acuerdo a los umbrales previamente establecidos.
- ✓ Comprobar que las alertas generadas en Applications Manager sean enviadas correctamente a los administradores respectivos.
- ✓ Verificar que la solicitud para el monitoreo de un equipo posea la información suficiente para agregar un monitor a Applications Manager.

11.3. TIPOS DE PRUEBAS

Se analizará cada una de las funcionalidades de Applications Manager de acuerdo a los siguientes tipos de pruebas:

- ✓ Prueba de configuración.
- ✓ Prueba de carga de datos.
- ✓ Prueba de funcionamiento.



- ✓ Prueba de usabilidad.
- ✓ Prueba de actualización de versión.

11.4. RECURSOS

Los recursos necesarios para la ejecución del Plan de Pruebas son:

11.4.1. Recursos Humanos

- ✓ Diego Herrera, encargado de ejecutar el Plan de Pruebas.
- ✓ Administradores de los respectivos monitores agregados.

11.4.2. Recursos Tecnológicos

En la siguiente tabla se visualiza los recursos tecnológicos a utilizarse.

Anexo 10 - Tabla 6-4. Recursos Tecnológicos

RECURSO	DESCRIPCIÓN
Hardware	Servidor de Pruebas: ✓ Procesador: 1.4 GHz ✓ Memoria RAM: 2GB ✓ Disco Duro: 20 GB ✓ SO: Windows/Linux
Software	Applications Manager Navegador Web

11.5. DESARROLLO DEL PLAN DE PRUEBAS

11.5.1. Prueba De Configuración



Esta prueba nos permite verificar que Applications Manager esté correctamente configurado para poder efectuar tareas como el envío de notificaciones de tipo e-mail, SMS, Twitter.

Ambiente de Prueba

Para efectuar ésta prueba se configuró el servidor SMTP con la dirección gdr3.utpl.edu.ec y el puerto 25, e ingresar la cuenta de correo de destino para el envío de las notificaciones (alerts.servers@gmail.com). Además hay que tener presente configurar el servidor proxy para la conexión a internet y enviar las notificaciones respectivamente (Refiérase al anexo: Manual del usuario, Sección 7.2. Configurar el servidor proxy).

Para poder comprobar el envío de notificaciones se crearon de acuerdo a su tipo especificando el destinatario (Refiérase al anexo: Manual del usuario, Sección 6.4. Crear una notificación).

Resultados de la Prueba

El envío de notificaciones de tipo e-mail y Twitter funcionan correctamente. Sin embargo las notificaciones de tipo SMS se ejecutan siempre y cuando el usuario disponga de un paquete de mensajes de texto SMS, caso contrario es imposible su envío.

11.5.2. Prueba de Carga de Datos

Esta prueba se la llevo a cabo para verificar que los tipos de monitores seleccionados para monitorear se puedan agregar a la herramienta.

Ambiente de Prueba

Para poder hacer la prueba de carga de datos se procedido a agregar tres tipos de servidores (Ver tabla: Monitores Agregados a Applications Manager), para lo cual se ha recolectado información por medio de una plantilla (Ver anexo: Plantillas llenadas por los administradores) distribuida a los respectivos administradores.



Además se solicitó al departamento de redes por medio de la cuenta de correo cuentaseguridad@utpl.edu.ec el acceso a los respectivos puertos para cada uno de los servidores, permitiéndonos agregarlos a la herramienta y monitorearlos posteriormente (Para obtener más información de los puertos de acceso referirse al manual del usuario, Sección: **8.1. REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD/FIREWALL**)

En la siguiente Tabla e muestra información de los tipos de monitores agregados.

Anexo 10 - Tabla 6-5. Tipos de monitores Agregados en Applications Manager

Tipo de monitor	Monitor	Puertos de Acceso
Server	➤ Sun Solaris	SSH: 22
	➤ Linux (Centos 4.0)	SSH: 22
	➤ Windows 2003 Server	WMI: 135 RPC: 445
Database	➤ Oracle 9.2.0.8.0	1521
	➤ Oracle 10g release 2	1521
	➤ MySQL 5.0.37	3306
Web Server	➤ IIS Server	80

Para tener una mejor administración de estos monitores se crearon grupos asociando los monitores correspondientes a cada uno de ellos.

Resultados de la Prueba

Durante ésta prueba se observó que:

- ❖ Los monitores de tipo Base de Datos y Web Server se agregaron correctamente, sin tener dificultad alguna.
- ❖ En el servidor de tipo Windows 2003 Server se tuvo problemas para poder agregarlo, debido a que los permisos correspondientes de red no eran los



apropiados. Sin embargo se resolvieron habilitando los permisos correspondientes tanto del servidor de Applications Manager como del servidor a monitorear.

- ❖ Para agregar el servidor de tipo Sun Solaris nos producía un error de autenticación debido a que el comando prompt para la comunicación no era el correcto.

En la Figura se visualizan los monitores agregados a Applications Manager.

<input type="checkbox"/>	Name	Type	Availability	Health
<input type="checkbox"/>	Biblioteca_ORACLE_DB	Oracle	> ●	> ●
<input type="checkbox"/>	paltas_SO	Solaris	> ●	> ●
<input type="checkbox"/>	wsutpl.utpl.edu.ec	Windows	> ●	> ●
<input type="checkbox"/>	asutpl.utpl.edu.ec_WEB-server	Web Server	> ●	> ●
<input type="checkbox"/>	172.16.50.38	Solaris	> ●	> ●
<input type="checkbox"/>	IIS_SERVER_ASUTPL	IIS	> ●	> ●
<input type="checkbox"/>	bdvirtual_MYSQL-DB-server	MySQL	> ●	> ●
<input type="checkbox"/>	cajanuma_DB_ORACLE	Oracle	> ●	> ●
<input type="checkbox"/>	IIS_SERVER_NODO1SGA	IIS	> ●	> ●
<input type="checkbox"/>	paltas_DB_ORACLE	Oracle	> ●	> ●
<input type="checkbox"/>	WSUTPL_IIS_server	IIS	> ●	> ●
<input type="checkbox"/>	nodo1sga.utpl.edu.ec	Unknown	> ●	> ●
<input type="checkbox"/>	asutpl.utpl.edu.ec	Unknown	> ●	> ●
<input type="checkbox"/>	bddgds	Windows	> ●	> ●
<input type="checkbox"/>	bdvirtual.utpl.edu.ec	Linux	> ●	> ●

Figura 6-28. Monitores Agregados a Applications Manager

11.5.3. Pruebas de Funcionamiento

Estas pruebas se llevaron a cabo para medir el desempeño del sistema en base a las alertas generadas, determinando la eficacia del mismo.

Las pruebas de funcionamiento se las realizó, con el objetivo de:

1. Generación de alertas de acuerdo a umbrales previamente establecidos.
2. Enviar notificaciones (e-mail, SMS, Twitter) a los respectivos administradores de acuerdo a las alertas generadas y conforme a los requerimientos solicitados.

Ambiente de Prueba

Las pruebas de funcionamiento se llevaron a cabo en un lapso de 30 días. En las que se realizó los ajustes debidos para el correcto funcionamiento de Applications



Manager. Ésta se realizó con los siguientes ambientes dependiendo del objetivo a cumplir.

1. Generación de alertas de acuerdo a los parámetros previamente establecidos.

Para la generación de alertas se establecieron reuniones junto con los administradores de cada monitor para establecer parámetros por sobre los cuales se genere un tipo de alerta. En la siguiente Tabla se muestra la configuración de los parámetros para cada umbral, previamente establecido:

Anexo 10 - Tabla 6-6. Umbrales configurados para cada tipo de monitor

MONITOR	TIPO DE MONITOR	ATRIBUTO	TIPO DE ALERTA	
			Critica	Preventiva
CAJANUMA	Database	Tiempo de Conexión	Valor > 200 ms	Valor = 150 ms
PALTAS	Database	Tiempo de Conexión	Valor > 200 ms	Valor = 150 ms
	Server	Utilización del CPU	Valor > 90%	Valor = 65%
		Disponibilidad de la memoria	Valor > 70%	Valor = 65%
		Utilización del Disco Duro (/Oracle)	Valor > 96%	Valor = 90%
		Utilización del Disco Duro (/soft_oracle)	Valor > 75%	Valor = 70%
EVA	Server	Utilización del CPU	Valor > 60 %	Valor = 50%
		Disponibilidad de la memoria	Valor > 75%	Valor = 70%
		Utilización del Disco Duro (/)	Valor > 90%	Valor = 85%
		Utilización del Disco Duro (/database)	Valor > 90%	Valor = 85%
	MySQL	Tiempo de Conexión	Valor > 50%	Valor = 49%
		Conexiones abiertas	Valor > 200	Valor = 150
WSUTPL	Web Server	Tiempo de respuesta	Valor > 200	Valor = 150
	Server	Utilización del CPU	Valor > 90%	Valor = 85%
		Disponibilidad de la memoria	Valor > 90%	Valor = 85%
		Utilización del Disco Duro (Unidad: C)	Valor > 90%	Valor = 85%
		Utilización del Disco Duro (Unidad: D)	Valor > 90%	Valor = 85%



BIBLIOTECA	Server	Utilización del CPU	Valor > 90%	Valor = 85%
		Disponibilidad de la memoria	Valor > 90%	Valor = 85%
		Utilización del Disco Duro (/Oracle)	Valor > 95%	Valor = 90%
	Database	Tiempo de conexión	Valor > 250%	Valor = 200%
ASUTPL	Web Server	Tiempo de respuesta	Valor > 200	Valor = 150
	Server	Utilización del CPU	Valor > 90%	Valor = 85%
		Disponibilidad de la memoria	Valor > 90%	Valor = 85%
		Utilización del Disco Duro (Unidad: C)	Valor > 90%	Valor = 85%
		Utilización del Disco Duro (Unidad: D)	Valor > 90%	Valor = 85%

Además se configuró la disponibilidad de cada tipo de monitor siendo éste: **Disponible** y **No Disponible**.

2. Enviar notificaciones (e-mail, SMS, Twitter) a los respectivos administradores de acuerdo a las alertas generadas y conforme a los requerimientos solicitados.

De acuerdo a los requerimientos previstos por los administradores de cada monitor se procedió a configurar las notificaciones para su correcto envío.

En la siguiente Tabla se visualiza la configuración de las notificaciones para su correcto envío de acuerdo al tipo de alerta generada, cabe recalcar que se puede hacer uso de código html y tags reemplazables en el cuerpo de los mensajes (Para obtener más información acerca de su utilización, referirse al Anexo: Manual del usuario en la sección: **8.2. Tags reemplazables**).

Anexo 10 - Tabla 6-7. Envío de Notificaciones para cada tipo de alerta

	TIPO DE ALERTA	MENSAJE
E-mail y Twitter	Critica	El Estado del servidor: wsutpl.utpl.edu.ec es Critico Rason: Response Time of WSUTPL_IIS_server is critical because its value 31 > 30 ms.



		<p>[Threshold Details : Critical if value > 30, Warning if value = 25, Clear if value < 5]</p> <p>User Message : El tiempo de respuesta del Servidor Web sobrepasa los límites configurados</p> <p>Date: Thu Sep 24 16:57:12 COT 2009</p> <p>- Ocultar texto citado -</p> <p>Mas detalles en: http://172.16.3.132:9090</p>
	Preventiva	<p>El servidor: bdvirtual.utpl.edu.ec está emitiendo una alerta Preventiva</p> <p>Rason: CPU Utilización of bdvirtual.utpl.edu.ec is warning because its value 50 = 50 %.</p> <p>[Threshold Details : Critical if value > 60, Warning if value = 50, Clear if value < 5]</p> <p>User Message : Alerta Preventiva de la utilizacion del CPU del servidor EVA</p> <p>Date: Wed Sep 23 03:24:39 COT 2009</p> <p>Mas detalles en: http://172.16.3.132:9090</p>
	Disponible	<p>El Estado del servidor paltas_DB_ORACLE es Disponible</p> <p>Rason: The resource paltas_DB_ORACLE is available. This is because the system hosting this service is available.</p> <p>Date: Sun Sep 20 21:31:53 COT 2009</p> <p>Mas detalles en: http://172.16.3.132:9090</p>
	No Disponible	<p>El Estado del: paltas_DB_ORACLE es no Disponible</p> <p>Rason: The resource paltas_DB_ORACLE is not available. This is because the system hosting this service is not reachable.</p> <p>Date: Sun Sep 20 21:31:53 COT 2009</p> <p>Mas detalles en: http://172.16.3.132:9090</p>
SMS	Critica	<p>El Estado del servidor: CAJANUMA es Critico</p>
	Preventiva	<p>El Estado del servidor: PALTAS está emitiendo una alerta preventiva</p>



	Disponible	El Estado del servidor: CAJANUMA es Disponible
	No Disponible	El servidor: CAJANUMA no está disponible por el momento

Resultados de las Pruebas

Durante éste tipo de prueba se obtuvieron resultados los mismos que son:

- Generación masiva de alertas de tipo critica y preventiva, debido a que los umbrales establecidos eran demasiado bajos y que la comunicación con el servidor monitoreado presentaba conflictos de red por lo que el monitor pasaba a un estado no disponible.
- Las notificaciones enviadas a los administradores respectivos carecían de información relevante para detectar las posibles causas por las que se generaron.
- Las alertas se generan cuando cierto atributo sobrepasa el parámetro establecido, es decir los picos generados en ese instante, para luego volver a un estado normal. Por lo que se recomienda crear una alerta escalada para poder establecer un cierto límite de tiempo para la generación de la misma.
- Las alertas de tipo SMS no se enviaron correctamente debido a que el administrador no contaba con un paquete de mensajes SMS, que es un requisito previo para el correcto envío.

Además, con esta prueba se obtuvieron los siguientes resultados:

TIEMPO DE CONEXIÓN

En la Figura 3 el Servidor de Datos denominado “BIBLIOTECA”, muestra mayor tiempo de conectividad en relación a los demás servidores, la hora en la que éste servidor muestra mayor actividad son las 5 PM, debido a que existe mayor carga de información, alcanzando un tiempo de conexión de 357 milisegundos.

Este resultado indica que los administradores de éste servidor de base datos deben prestar un control más cuidadoso en los horarios que se presenta mayor afluencia de



usuarios en el servidor, para mitigar posibles caídas del servicio que generen entre otras cosas molestias a los usuarios.

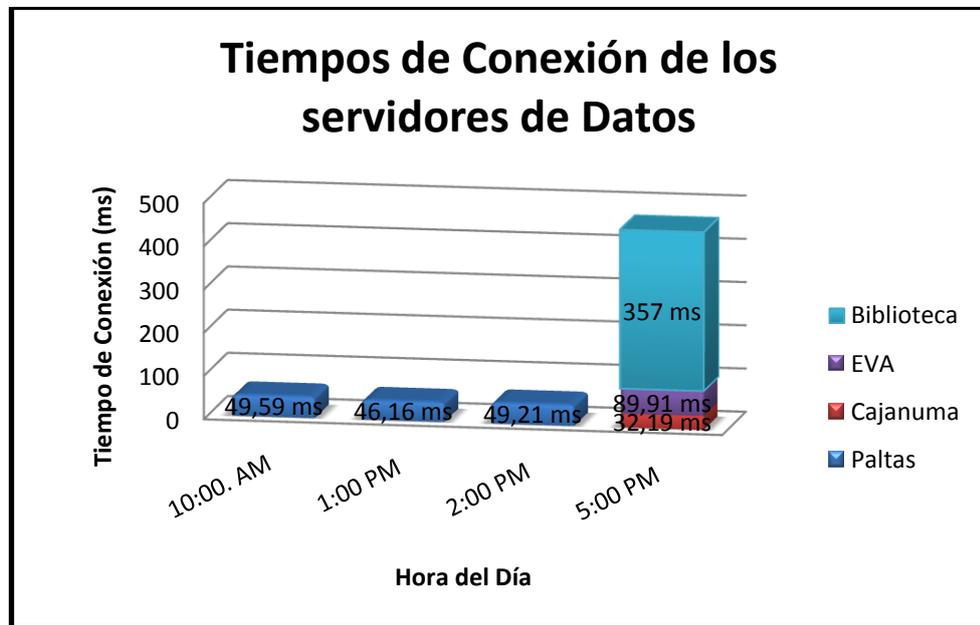


Figura 6-29. Tiempo de Conexión de los servidores de Datos

ALERTAS GENERADAS

Las alertas generadas por Applications Manager son de tipo Crítica, Warning o Clear, que se han presentado durante el periodo de pruebas, obteniendo un total de 119 alertas notificadas, de las cuales 101 son de tipo critical, 14 de tipo warning y 4 de tipo clear (Ver Figura 4).

Anexo 10 - Tabla 6-8. Alertas Generadas por Applications Manager

TIPO DE ALERTA	ALERTAS NOTIFICADAS
Critical	101
Warning	14
Clear	4
TOTAL	119

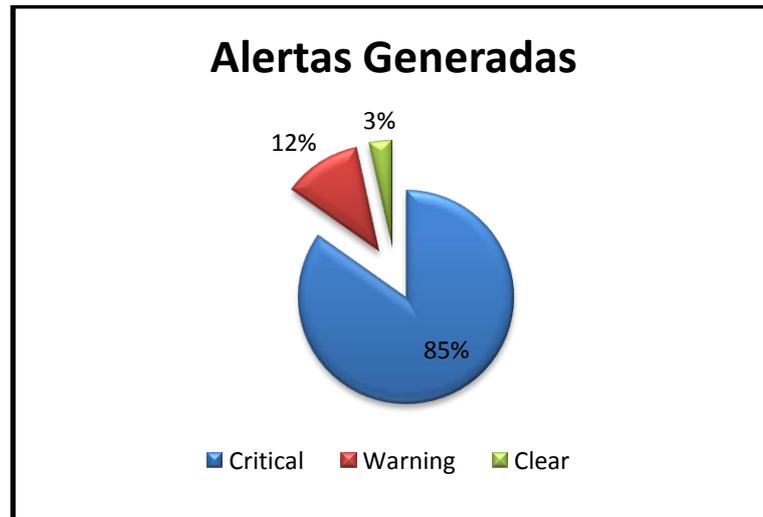


Figura 6-30. Alertas Generadas

Estas alertas advierten a los administradores a tomar medidas más eficaces para evitar problemas en el correcto y continuo desenvolvimiento de las actividades que se realizan en el servidor de base de datos.

Sin embargo es importante recalcar que gran parte de las alertas generadas se han dado por fallas en la conectividad que existe entre el servidor de base de datos y Applications Manager, debido a la saturación de la red, además se pueden producir porque el administrador tiende a cambiar contraseñas de acceso.

11.5.4. Prueba de Usabilidad

Se llevo a cabo éste tipo de prueba para determinar si la interfaz del usuario es lo suficientemente intuitiva para visualizar y generar reportes del estado de los monitores, previamente monitoreados.

Usuarios de Prueba

Las pruebas de usabilidad se realizaron con tres usuarios quienes son administradores de los distintos servidores de datos y servidores Web de la UTPL.



Ambiente de Prueba

Para ejecutar éste tipo de prueba se creó un usuario para cada administrador, asignándole el grupo respectivo de los monitores administrados respectivamente. El tipo de usuario creado es de tipo “OPERADOR”, con lo que se asigna privilegios de sólo lectura permitiendo visualizar el estado de su(s) monitor(es), las alertas generadas por la misma y la generación de reportes hasta una determinada fecha.

Además cabe recalcar que a cada usuario se le explicó el ingreso y funcionamiento de Applications Manager luego de una breve introducción del propósito del sistema.

Resultados de la Prueba

Se visualizó con éxito los monitores para cada tipo de administrador, así como la generación de reportes de la misma.

Además con los resultados de esta prueba es posible derivar conclusiones importantes sobre todo orientadas a obtener un monitoreo eficaz, como son el monitorear atributos de suma importancia para el usuario como son: procesos ejecutados en el servidor, tamaño de los TableSpace entre otros.

11.5.5. Prueba de Actualización de Versión

Esta prueba se llevo a cabo para verificar que los datos generados por la versión 8 sean compatibles con la versión 9.

Ambiente de Prueba

Para llevar a cabo ésta prueba se procedió a realizar un backup con la versión 8 (Para más información referirse al anexo: Manual del usuario sección **7.7. EJECUTAR BACKUPS**). Luego se descargó e instaló la última versión del software como es la versión 9.



Para verificar la compatibilidad de los datos con la versión 9 se ejecutó el scripts de restauración de backups. (Para más información referirse al anexo: Manual del Usuario en la sección **7.8. RESTAURAR BACKUPS**).

Resultados de la Prueba

Durante ésta prueba de actualización de versión se observó que algunos de los componentes principales de Applications Manager no proyectaban los datos respectivos, debido a que la versión 9 es una versión beta. Por lo que se pudo determinar que no es posible emigrar al 100% los datos almacenados en la versión 8 a versión 9 hasta que ésta sea una versión final.



ANEXO 11. PLAN DE CAPACITACIÓN PARA EL SOFTWARE DE MONITOREO APPLICATIONS MANAGER

13.1. Propósito

El presente Plan de Capacitación, tiene por finalidad orientar al personal encargado en la instalación, configuración y utilización de la herramienta de monitoreo Applications Manager. Además de instruir en la utilización de los recursos digitales como guías y manuales.

13.2. Objetivos

Los objetivos que se esperan alcanzar son los siguientes:

- Dar a conocer los requerimientos y el proceso de instalación de Applications Manager.
- Capacitar al usuario sobre configuración y manipulación de Applications Manager.
- Entregar al usuario los recursos necesarios en digital para la ejecución del presente Plan de Capacitación.
- Transferir experiencias adquiridas durante la implementación de Applications Manager.
- Instruir en la utilización de la guía, solicitud y manuales de usuario.
- Desarrollar en el usuario habilidades y destrezas para el desempeño como administrador de Applications Manager.

13.3. Estructura del Plan

13.3.1. Recursos



Para la ejecución del presente Plan tabla de Capacitación se requiere de recursos hardware, software y documentos técnicos, humanos, así como también de recursos logísticos. En la Anexo 11 - Tabla 6-9 se describe cada uno de ellos.

RECURSOS HARDWARE Y SOFTWARE.	
RECURSO	DESCRIPCIÓN
Computador	Procesador: 1.4 GHz Memoria RAM: 2GB Disco Duro: 20 GB SO: Windows/Linux Navegador Web: Firefox, Internet Explorer, Safari, Mozilla.
Equipos a Monitorear	Disponibilidad de Servidores que vayan a ser monitoreados.
RECURSOS HUMANOS	
RECURSO	DESCRIPCIÓN
Personal a capacitarse	Persona(s) que se va(n) a capacitar para el manejo de Applications Manager
Responsable de la ejecución de la capacitación	Persona encargada de ejecutar el presente Plan de Capacitación.
RECURSOS LOGÍSTICOS	
Además se debe tener en cuenta los siguientes recursos logísticos. <ul style="list-style-type: none">• Ambiente para la capacitación.• Material de escritorio.• Proyector Multimedia.• Pizarra Acrílica.• Computador por persona a capacitarse (Opcional).• Acceso a Internet	

Anexo 11 - Tabla 6-9. Recursos para la capacitación

13.3.2. Temas de Capacitación

Para el presente Plan de Capacitación se abordarán los siguientes temas:



1. Instalación y ejecución de Applications Manager.
2. Configuración de Applications Manager.
3. Agregar monitores.
4. Crear y configuración umbrales.
5. Crear y configuración alertas.
6. Crear y Restaurar Backups.
7. Adquisición y Aplicación de una licencia.
8. Actualizar la versión de Applications Manager.

13.3.3. Cronograma de Capacitación

En esta fase se ha elaborado el Cronograma de Actividades a Ejecutar para la capacitación de Applications Manager, el cual ha sido elaborado, teniendo en cuenta los temas antes mencionados. Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Anexo 11 - Tabla 6-10. Cronograma de Actividades para la capacitación

INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN			
TEMA	CONTENIDO	DURACIÓN	RECURSOS
1. Instalación y Ejecución	<ul style="list-style-type: none">• Instalación y ejecución de Applications Manager ya sea para un ambiente Windows y Linux.	20 min	✓ Computador ✓ Instalador de Applications Manager
2. Configuración	<ul style="list-style-type: none">• Servidor Proxy.• Servidor E-mail.• Servidor SMS.	15 min	✓ Manual del Administrador
3. Agregar monitores	<ul style="list-style-type: none">• Utilización la solicitud de información para el monitoreo de un equipo.• Solicitar permisos de acceso.• Crear un grupo de monitores.• Agregar los monitores a cada grupo.• Eliminar Monitores.	30 min	✓ Solicitud. ✓ Manual del Administrador
4. Crear usuarios	<ul style="list-style-type: none">• Crear un usuario.• Configurar un usuario.	15 min	✓ Manual del Administrador ✓ Manual del usuario



5. Crear y configurar umbrales	<ul style="list-style-type: none">• Crear un umbral.<ul style="list-style-type: none">○ Critical○ Warning○ Clear• Configurar un umbral.	20 min	✓ Guía
6. Crear y configurar alertas	<ul style="list-style-type: none">• Crear una notificación<ul style="list-style-type: none">○ SMS.○ Twitter.○ E-mail• Configurar una alerta.• Crear y configurar una alerta escalada.	30 min	✓ Guía
PROCESO POST INSTALACIÓN			
TEMA	CONTENIDO	DURACIÓN	RECURSOS
7. Crear y Restaurar Backups	<ul style="list-style-type: none">• Crear un Backup.• Restaurar un Backup.	15 min	✓ Manual del Administrador
8. Adquisición y Aplicación de una licencia	<ul style="list-style-type: none">• Adquirir una licencia.• Instalar una licencia	15 min	✓ Manual del Administrador
9. Actualización de versión	<ul style="list-style-type: none">• Descargar una nueva versión.• Instalar la nueva versión.	20 min	✓ Manual del Administrador
TIEMPO DE CAPACITACIÓN		3 horas	

Para ejecutar el plan de capacitación se efectuará una reunión con la persona que cumplirá el papel de Administrador de la herramienta de monitoreo Applications Manager a la cual se le explicará todo el funcionamiento del sistema y la utilización de los recursos digitales, para lo cual se requieren de tres horas para cumplir el cronograma de actividades expuesto en la Tabla 10.

13.3.4. Metodología a Utilizar

Se utilizara una metodología presencial, de enseñanza aprendizaje directo. Se desarrollará la capacitación usando la exposición – dialogo con el personal.



13.3.5. Riesgos

Los problemas que se podrían presentar para la ejecución del presente Plan de Capacitación son:

- ❖ Disponibilidad de tiempo por parte de la persona a capacitarse.
- ❖ Resistencia a la utilización del software de monitoreo Applications Manager.
- ❖ Disponibilidad de los recursos.

13.3.6. Sugerencias

- ❖ Inspeccionar la disponibilidad de los recursos para la ejecución de éste Plan de Capacitación.
- ❖ Uso adecuado de los recursos.
- ❖ Cumplir a cabalidad con el cronograma de actividades propuesta para el presente Plan de Capacitación.
- ❖ Contar con el acceso a internet y a la red LAN UTPL para la comunicación con los equipos a ser monitoreados.
- ❖ El personal a capacitarse forme parte del entorno UTPL.



ANEXO 12. CONTENIDOS DEL CD

El CD de la memoria del proyecto de Tesis contiene lo siguiente:

Archivos Digitales (doc y pdf):

- ✓ Memoria de la Tesis.
- ✓ Paper.
- ✓ Anexos, entrevistas, casos de estudio, reuniones, diagramas, cronograma, cotización.
- ✓ Imágenes utilizadas (JPG).
- ✓ Manual del Administrador de Applications Manager.
- ✓ Manual del Operador de Applications Manager.

Archivos ejecutables:

- ✓ Instalador de Applications Manager 8 (Windows y Linux).
- ✓ Instalador de Applications Manager 9 (Windows y Linux).