

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

EVALUACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LOS SERVIDORES VIRTUALIZADOS DE LA SECRETARÍA TÉCNICA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN

SILVA MALDONADO MARÍA JOSÉ
mj.silvamaldonado@gmail.com

DIRECTOR: MSc. ING. JAIME FABIÁN NARANJO ANDA
jaime.naranjo@epn.edu.ec

Quito-2013

DECLARACIÓN

Yo, María José Silva Maldonado, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

María José Silva Maldonado

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por María José Silva Maldonado, bajo mi supervisión.

MSc. ING. Jaime Fabián Naranjo Anda

DIRECTOR DE PROYECTO

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por permitirme vivir cada día otorgándome la oportunidad de crecer como persona y trabajar por el cumplimiento de mis sueños.

Agradezco a mi madre, por brindarme su ejemplo de mujer honesta, íntegra y valiente, por cuidar de mi salud y velar siempre por mi bienestar.

Agradezco a mi padre, por estar a mi lado otorgándome confianza, apoyo, y los mejores consejos tanto para mi vida personal y profesional. Por ser ejemplo de lucha y mejora constante, por demostrarme que no hay nada imposible.

Agradezco a mi querida hermana por estar siempre ahí para mí, por hacerme ver que los sueños se consiguen.

Agradezco a mis abuelitos por ser un modelo de sencillez, sinceridad y amor hacia los demás.

Agradezco a mi familia en general, incluyendo a esos pequeños seres que me dan tantas alegrías.

Agradezco al Dr. Vinicio Almeida, por tantos años de brindarme su gran amistad y los mejores cuidados.

Agradezco a mi novio por siempre estar a mi lado, ser un amigo sincero, compañero excepcional y quien logra sacarme una sonrisa en los peores momentos, por demostrarme que la felicidad es un trayecto en el cual se superan las adversidades y se disfruta de los éxitos. Le doy las gracias también a su familia por contagiarme de esa alegría que los caracteriza y apoyarnos durante todo este tiempo.

Agradezco al Ing. Jaime Naranjo que más que mi profesor y tutor, ha sido un amigo con quien siempre se puede contar.

Le extiendo mi agradecimiento a los Ing. Javier Saltos y Maritza Sánchez de SETECI, por ser unos excelentes profesionales y brindarme toda su colaboración para el desarrollo de este proyecto.

Le doy las gracias a la Escuela Politécnica Nacional por ser muchos años mi segundo hogar y a todos mis profesores por sus valiosas enseñanzas.

DEDICATORIA

Dedico y ofrezco este trabajo a Dios, por permitirme la vida y ser míguía espiritual en todo momento.

A mi familia por la motivación y apoyo que me otorgaron en la consecución de este proyecto.

A mi novio, por ser mi ángel guardián.

A todas las personas, que de forma anónima, realizan sus actividades de la manera más honesta y amable, haciendo de este mundo un lugar mejor.

María José

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	xii
PRESENTACIÓN	xiii
CAPITULO I	1
1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	1
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN	1
1.2. ELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	13
1.3. SELECCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS	15
CAPITULO II	26
2. EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACTUAL.....	26
2.1. CARACTERIZACION DE LA CARGA.....	26
2.2. SESIONES DE MEDIDA.....	32
2.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	48
CAPITULO III	101
3. PLANIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD	101
3.1. LÍNEA BASE.....	103
3.2. PERFILES DE CARGA.....	104
3.3. PLANIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD	120
CAPITULO IV	126
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	126
4.1. CONCLUSIONES.....	126
4.2. RECOMENDACIONES.....	129
BIBLIOGRAFÍA.....	131
ANEXOS	134
ANEXO A: METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE UNA UNIDAD INFORMÁTICA.....	CD
ANEXO B: DIAGRAMA DE RED Y DIAGRAMA DE SERVIDORES SETECI.	CD
ANEXO C: DEFINICIONES DE LOS OBJETOS Y CONTADORES.	CD
ANEXO D: ÍNDICES DE DESEMPEÑO Y VALORES UMBRALES SERVIDORES: WEB, BASE DE DATOS, DOMINIO, LOGS, APLICACIONES, CORREO, GESTIÓN DOCUMENTAL Y MAPAS.	CD
ANEXO E: CUADROS DE LOS DATOS OBTENIDOS DEL MONITOREO DE CADA SERVIDOR	CD

ANEXO F: INFORME TÉCNICO Y EJECUTIVO.	CD
ANEXO G: PROTOCOLO DE SESIONES DE MEDIDA Y CARTA DE ACEPTACIÓN.	CD

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Objetivos Estratégicos Institucionales.....	4
Tabla 1.2: Descripción de perfiles personal UI.....	9
Tabla 1.3. Inventario de Hardware Usuario Final.....	10
Tabla 1.4. Inventario de hardware servidores	10
Tabla 1.5. Inventario de software - Usuarios Finales.....	11
Tabla 1.6. Inventario de Software - Servidores	11
Tabla 1.7. Cuadro comparativo de metodologías	14
Tabla 1.8. Cuadro comparativo de herramientas para Servidores Windows	20
Tabla 1.9. Cuadro comparativo de herramientas para servidores Linux	24
Tabla 2.1. Necesidades de mejora en tecnología.....	27
Tabla 2.2. Características físicas Blade 1.....	32
Tabla 2.3. Descripción Máquinas Virtuales Blade 1.....	32
Tabla 2.4. Características físicas Blade 2.....	34
Tabla 2.5. Descripción Máquinas Virtuales Blade 2.....	34
Tabla 2.6. Características físicas Blade 3.....	36
Tabla 2.7. Descripción Máquinas Virtuales Blade 3.....	36
Tabla 2.8. Características físicas Blade 4.....	38
Tabla 2.9. Descripción Máquina Virtual Blade 4	38
Tabla 2.10. Protocolo y programación de sesiones de medida	40
Tabla 2.11. Selección de los índices de desempeño asociados a los servidores a evaluar.	42
Tabla 2.12. Utilización comando sar -u.....	43
Tabla 2.13. Utilización comando sar -l.....	43
Tabla 2.14. Utilización comando sar -n.....	44
Tabla 2.15. Utilización comando sar -r.....	44
Tabla 2.16. Utilización comando sar -B	45
Tabla 2.17. Utilización comando sar -q.....	45
Tabla 2.18. Utilización comando who -q	46
Tabla 2.19. Utilización comando sar -d.....	46
Tabla 2.20. Utilización comando df -h.....	47
Tabla 2.21. Utilización del comando meminfo	47
Tabla 2.22. Cuadro Consolidado de valores medidos de índices de desempeño Blade 1	65
Tabla 2.23. Cuadro Consolidado de valores medidos de índices de desempeño Blade 2	80
Tabla 2.24. Cuadro Consolidado de valores medidos de índices de desempeño Blade 3	95
Tabla 3.1. Valores obtenidos del monitoreo Blade 1	109
Tabla 3.2. Valores obtenidos del monitoreo Blade 1	110
Tabla 3.3. Valores obtenidos del monitoreo Blade 1	111
Tabla 3.4. Valores obtenidos del monitoreo Blade 2	112
Tabla 3.5. Valores obtenidos del monitoreo Blade 2	113
Tabla 3.6. Valores obtenidos del monitoreo Blade 2	113

Tabla 3.7.Valores obtenidos del monitoreo Blade 3	114
Tabla 3.8.Valores obtenidos del monitoreo Blade 2	115
Tabla 3.9.Valores obtenidos del monitoreo Blade 3	116
Tabla 3.10.Valores obtenidos del monitoreo Blade 4	117
Tabla 3.11.Valores obtenidos del monitoreo Blade 4	118
Tabla 3.12.Valores obtenidos del monitoreo Blade 4	118

INDICE DE FIGURAS

Figura1.1. Orgánico Funcional SETECI.....	6
Figura1.2: Estructura Unidad Informática	7
Figura1.3: Ubicación y distribución del personal de UI.....	9
Figura2.1. Topología de red "Secretaría Técnica de Cooperación Internacional"	29
Figura2.2. Leyenda Topología de la red	30
Figura2.3. Sintaxis Cron	¡Error! Marcador no definido.
Figura2.4. %Tiempo de procesador - Servidor de Dominio	49
Figura2.5. %Tiempo privilegiado - Servidor de Dominio	49
Figura2.6. Interrupciones por segundo - Servidor de Dominio	50
Figura2.7. % Tiempo de escritura del disco - Servidor de Dominio	50
Figura2.8. Total Bytes/s - Servidor de Dominio.....	51
Figura2.9. Páginas por segundo - Servidor de Dominio.....	51
Figura2.10. Errores de permiso de acceso - Servidor de Dominio.....	52
Figura2.11. %Utilización de la red (Recibido) – Servidor Correo Nuevo	53
Figura2.12. %Utilización de la red (Enviado) - Servidor Correo Nuevo	53
Figura2.13.Total de bytes/segundo - Servidor Correo Nuevo.....	54
Figura2.14. Lectura de páginas/s - Servidor Correo Nuevo.....	54
Figura2.15. Páginas/s - Servidor Correo Nuevo	55
Figura2.16. Bytes disponibles - Servidor Correo Nuevo.....	55
Figura2.17. %Uso de la memoria RAM - Servidor Correo Nuevo	56
Figura2.18. Bytes de memoria no paginable - Servidor Correo Nuevo.....	56
Figura2.19. Longitud de la cola del servidor - Servidor Correo Nuevo	57
Figura2.20. %Utilización de la red (Recibido) - Servidor Correo Antiguo	58
Figura2.21. % Utilización de la red (Enviado) - Servidor Correo Antiguo	58
Figura2.22. Total de bytes/s - Servidor Correo Antiguo	59
Figura2.23. Páginas/s - Servidor Correo Antiguo.....	59
Figura2.24. %Uso de la memoria RAM- Servidor Correo Antiguo	60
Figura2.25. Longitud de la cola del servidor- Servidor Correo Antiguo.....	60
Figura2.26. %Utilización de la red (Recibido) - Servidor Aplicaciones Web (Prueba).....	61
Figura2.27. %Utilización de la red (Enviados) - Servidor Aplicaciones Web (Prueba).....	62
Figura2.28. %Espacio Libre - Servidor Aplicaciones Web (Prueba)	62
Figura2.29. Bytes disponibles - Servidor Aplicaciones Web (Prueba)	63
Figura2.30. %Uso de la memoria RAM- Servidor Aplicaciones Web (Prueba).....	63
Figura2.31. Longitud de la cola del servidor- Servidor Aplicaciones Web (Prueba).....	64
Figura2.32. %Tiempo de procesador - Servidor de Aplicaciones Web.....	67
Figura2.33. Interrupciones/s - Servidor de Aplicaciones Web	67
Figura2.34. Longitud media de la cola del disco - Servidor de Aplicaciones Web.....	68
Figura2.35. %Utilización de la red (Recibido) - Servidor de Aplicaciones Web	68
Figura2.36. %Utilización de la red (Enviado) - Servidor de Aplicaciones Web	69
Figura2.37. Bytes disponibles - Servidor de Aplicaciones Web.....	69

Figura2.38. %Uso de la memoria RAM - Servidor de Aplicaciones Web	70
Figura2.39. Bytes de memoria no paginable - Servidor de Aplicaciones Web.....	70
Figura2.40. Longitud de la cola del servidor- Servidor de Aplicaciones Web.....	71
Figura2.41. % Tiempo de procesador - Servidor de Impresoras	72
Figura2.42. Paquetes recibidos/s - Servidor de Impresoras	73
Figura2.43. Lectura de páginas/s - Servidor de Impresoras	73
Figura2.44. Bytes disponibles - Servidor de Impresoras.....	74
Figura2.45. Páginas/s - Servidor de Impresoras.....	74
Figura2.46. %Uso de la memoria RAM - Servidor de Impresoras.....	75
Figura2.47. Número de sesiones abiertas- Servidor de Impresoras	75
Figura2.48. Longitud de la cola - Servidor de Impresoras	76
Figura2.49. Total de bytes/s - Servidor de Dominio.....	77
Figura2.50. Bytes disponibles - Servidor de Dominio	78
Figura2.51. % Uso de la memoria RAM - Servidor de Dominio.....	78
Figura2.52. % Tiempo de procesador - Servidor de Base de Datos	81
Figura2.53. Interrupciones/s - Servidor de Base de Datos	81
Figura2.54. % Utilización de la red (Recibidos) - Servidor de Base de Datos	82
Figura2.55. % Utilización de la red (Enviado) - Servidor de Base de Datos	82
Figura2.56. Bytes disponibles - Servidor de Base de Datos.....	83
Figura2.57. %Uso de la memoria RAM - Servidor de Base de Datos.....	83
Figura2.58. Páginas/s - Servidor de Base de Datos.....	84
Figura2.59. Bytes de memoria no paginable - Servidor de Base de Datos	84
Figura2.60. Longitud de la cola del servidor - Servidor de Base de Datos.....	85
Figura2.61. % Tiempo de procesador - Servidor de Dominio	86
Figura2.62. %Tiempo privilegiado - Servidor de Dominio	86
Figura2.63. Interrupciones/s - Servidor de Dominio.....	87
Figura2.64. Total Bytes/s - Servidor de Dominio.....	87
Figura2.65. Bytes disponibles - Servidor de Dominio	88
Figura2.66. Páginas/s - Servidor de Dominio.....	88
Figura2.67. %Uso de la memoria RAM - Servidor de Dominio.....	89
Figura 2.68. Número de sesiones abiertas - Servidor de Dominio.....	89
Figura2.69. % Utilización de la red (Recibidos) – Servidor Web (Prueba)	91
Figura2.70. % Utilización de la red (Enviado) – Servidor Web (Prueba)	91
Figura2.71. Bytes disponibles– Servidor Web (Prueba).....	92
Figura2.72. % Uso de la memoria RAM – Servidor Web (Prueba)	92
Figura2.73. Fallos de página/s – Servidor Web (Prueba)	93
Figura2.74. Páginas/s – Servidor Web (Prueba).....	93
Figura2.75. Longitud de la cola del servidor– Servidor Web (Prueba).....	94
Figura2.76. %Tiempo de procesador - Servidor de G. Documental.....	96
Figura2.77. Interrupciones/s - Servidor de G. Documental	97
Figura2.78. Total Bytes/s - Servidor de G. Documental	97
Figura2.79. Bytes disponibles- Servidor de G. Documental.....	98

Figura2.80. Fallos de página/s - Servidor de G. Documental	98
Figura2.81. Páginas/s - Servidor de G. Documental	99
Figura2.82. %Uso de la memoria RAM.....	99
Figura3.1. Enfoque de cuatro fases para la gestión de rendimiento	102

RESUMEN

El presente proyecto de titulación tiene como objetivo evaluar y planificar el desempeño de los servidores virtualizados de la Secretaría Técnica de Cooperación Internacional.

Como primer punto, se realiza un estudio general tanto de la Institución como de la Unidad Informática, para después, escoger la metodología a seguir y las herramientas a utilizar.

Luego, se ejecutan las mediciones a los servidores virtualizados, lo que permitirá recopilar datos de su funcionamiento. Se analizarán los resultados para encontrar posibles cuellos de botella que afecten al rendimiento.

Después, se realiza la planificación de la capacidad de cada servidor, tomando como insumo los resultados de la evaluación y el estudio previo realizado a la Institución y la Unidad Informática.

En la parte final se presentan las conclusiones y recomendaciones obtenidas del proyecto.

PRESENTACIÓN

La Secretaría Técnica de Cooperación Internacional (SETECI), es el organismo público responsable de negociar, gestionar, y coordinar la cooperación internacional no reembolsable que Ecuador negocia con otros gobiernos y organismos.

Actualmente se encuentra en un exhaustivo trabajo de automatización de los procesos para depurar, consolidar y manejar la información de la cooperación internacional en el país. Dado que se pretende desconcentrar la entidad dividiéndola en puntos de acceso alrededor del país, el manejo de la información se realizará mediante sistemas informáticos vía web, por tanto se están desarrollando aplicaciones que permitirán este procedimiento.

Es por esto, que la Secretaría Técnica de Cooperación Internacional está interesada en el estudio de la situación actual de su infraestructura virtual así como prever sus recursos para futuros cambios. Por lo tanto, en el presente proyecto se realizará la Evaluación y Planificación de la Capacidad, el cual se desarrollará de acuerdo a la siguiente estructura:

Capítulo 1. Descripción del Proyecto: Se inicia con la Caracterización de la Institución y la Unidad Informática. Luego se analizan varias metodologías y herramientas de acuerdo a sus características más importantes con el fin de elegir las más adecuadas.

Capítulo 2. Evaluación del Rendimiento Actual: Se realiza la Caracterización de la Carga y se establecen las sesiones de medida conforme a los parámetros más representativos que influyen en el rendimiento de los servidores. Luego se realiza un análisis de cada uno con el fin de identificar los dispositivos que causan posibles cuellos de botella.

Capítulo 3. Planificación de la Capacidad: Se propone una línea base y se determinan los perfiles de carga. Después se realiza la proyección de la carga para los periodos representativos. Luego se lleva a cabo la planificación de la capacidad de acuerdo a los resultados obtenidos.

Finalmente en el Capítulo 4, se exponen las conclusiones obtenidas del trabajo realizado, y las recomendaciones que se proponen para mejorar el rendimiento de los servidores virtualizados y de la Unidad Informática.

CAPITULO I

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Primero se realizará un análisis de la Institución y de la Unidad Informática. A continuación se escogerá tanto la metodología como las herramientas para realizar la evaluación. Luego se ejecutará la evaluación de los servidores virtualizados. Posteriormente se realizará la planificación de la capacidad. Finalmente se presentarán los resultados en un documento técnico y un ejecutivo para conocimiento de la gerencia.

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre: Secretaria Técnica de Cooperación Internacional

Dirección: Av. 6 de Diciembre N31-89 y Whymper. Edificio Cosideco, piso 3

Teléfono: (+593 2) 2 223-661

Página web: www.seteci.gob.ec

Logotipo:



1.1.1. RESEÑA HISTÓRICA¹

“Año tras año, la Cooperación Internacional (CI) destina recursos técnicos y financieros provenientes de países y organismos multilaterales para contribuir al desarrollo del país, apoyando proyectos de diversa índole y en diferentes sectores y áreas.

Sin embargo, estas intervenciones no obedecían a una planificación nacional, por lo que la inversión y distribución de los recursos de la CI era inequitativa y mientras algunos sectores se vieron ampliamente beneficiados, otros no fueron tomados en cuenta.

Consciente de la importancia de la CI, el Gobierno Nacional fortalece los lazos de cooperación, mediante relaciones estables, permanentes y duraderas con los diferentes países y organismos que trabajan en el Ecuador, con el fin de que las acciones que realicen, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo, impulsen el desarrollo humano, fortalezcan capacidades, transfieran tecnología y generen equidad y cohesión social.

En noviembre de 2007 se creó la Agencia Ecuatoriana de Cooperación Internacional mediante Decreto Ejecutivo No.699. A partir del 15 de julio de 2010, mediante Decreto Ejecutivo No.429, publicado en el Registro Oficial 246, del 29 de julio de 2010, la Agencia se transformó en Secretaría Técnica de Cooperación Internacional (SETECI), como una Institución que trabaja en la profesionalización e inserción de la gestión soberana de la cooperación internacional (C.I.) en la estructura del Estado. A partir del 5 de julio de 2011, por Decreto Ejecutivo No.812, la Secretaría Técnica de Cooperación Internacional es una Institución adscrita al Ministerio de Relaciones Exteriores Comercio e Integración, con gestión técnica, administrativa y financiera propias.”

¹ Tomado del sitio web de la SETECI: <http://www.seteci.gob.ec/>

1.1.2. ACTIVIDADES PRINCIPALES²

La Secretaría Técnica de Cooperación Internacional (SETECI) es el organismo público responsable de negociar, gestionar y coordinar la cooperación internacional no reembolsable que Ecuador maneja con otros gobiernos y organizaciones.

Entre sus funciones principales están:

- Planteamiento e implementación de las políticas y reglamentos de gestión de la cooperación internacional.
- Implementación de las estrategias generales de cooperación internacional.
- Desarrollo y aplicación de los instrumentos de gestión del Sistema Ecuatoriano de Cooperación Internacional (SECI).
- Negociación con la Cooperación Internacional no Reembolsable.
- Suscripción de convenios internacionales de Cooperación Internacional no Reembolsable.
- Rendición de cuentas sobre la gestión de la Cooperación Internacional en Ecuador.
- Registro de programas y proyectos de cooperación internacional.
- Seguimiento y evaluación de la cooperación internacional no reembolsable e implementación del sistema de información correspondiente.
- Suscripción de convenios básicos de funcionamiento y registro de ONG.

1.1.3. OBJETIVOS DE AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

Dado que la SETECI es el organismo que entre sus tareas está la de gestionar y coordinar la cooperación internacional de manera que sea transparente para todos; administrar la información de cómo, cuándo, cuánto y dónde y para que se recibe cooperación es de vital importancia para conocer si las áreas que requieren apoyo están siendo atendidas de manera correcta. Es por esto que los sistemas

² Tomado del sitio web de la SETECI: <http://www.seteci.gob.ec/>

de información son un pilar fundamental para el desarrollo de una administración ordenada y eficiente de la Cooperación Internacional.

Además también se requiere la automatización de procesos internos de la Institución que faciliten el trabajo y comunicación de las diferentes áreas.

1.1.4. PLANES

1.1.4.1. Plan estratégico Institucional

La Secretaria Técnica de Cooperación Internacional no cuenta con un plan estratégico como tal, sin embargo posee información perteneciente al mismo donde cabe resaltar sus objetivos estratégicos.

Objetivos Estratégicos Institucionales
Contribuir al desarrollo del país, articulando los recursos de la cooperación internacional como complemento a los esfuerzos propios del Estado ecuatoriano, sobre la base de las prioridades del país definidas en el Plan Nacional para el Buen Vivir.
Coordinar las Instituciones que conforman el Sistema Ecuatoriano de Cooperación Internacional (SECI), para la construcción y aplicación de las políticas de cooperación.
Fortalecer y desarrollar capacidades en los actores del Sistema Ecuatoriano de Cooperación Internacional.
Contribuir para que el Ecuador pueda ejercer una autoridad efectiva en los proyectos, programas y otras modalidades de la cooperación internacional.
Apoyar la inserción soberana del Ecuador en el sistema mundo.

Tabla 1.1 Objetivos Estratégicos Institucionales³

³ Tomado del sitio web de la SETECI: <http://www.seteci.gob.ec/>

1.1.4.2. Planes de contratación y capacitación⁴

No se cuenta con un plan de contratación establecido ni un descriptivo de puestos; se realizaron especificaciones anteriores pero no fueron aprobadas y por el momento se utilizan los perfiles genéricos de Ministerio de Relaciones Laborales o manuales aprobados por otras Instituciones.

Con respecto a los planes de capacitación, cada área establece lo que necesita cada empleado de acuerdo a los nuevos requerimientos o tecnologías que se requieran implementar, después se realiza la verificación y se aprueba el presupuesto. Sin embargo, esto tampoco está formalizado.

1.1.5. LINEAMIENTOS INSTITUCIONALES

1.1.5.1. Misión⁵

Gestionar la Cooperación Internacional no Rembolsable armonizándola con las políticas y objetivos nacionales de conformidad con los principios de transparencia y eficacia; bajo estándares de mutua responsabilidad y evaluación de resultados.

1.1.5.2. Visión⁶

Ser la entidad que lidera la negociación y gestión de la Cooperación Internacional no Rembolsable, alineándola a los planes y prioridades nacionales, articulando a los actores públicos y privados, consolidando la inserción soberana del Ecuador en el sistema mundo, apostando por la integración suramericana y fortaleciendo las relaciones de cooperación con los países de la región.

⁴ Información obtenida de entrevista con especialista de RRHH de SETECI

⁵ Tomado del sitio web de la SETECI: <http://www.seteci.gob.ec/>

⁶ Tomado del sitio web de la SETECI: <http://www.seteci.gob.ec/>

1.1.5.3. Orgánico Funcional

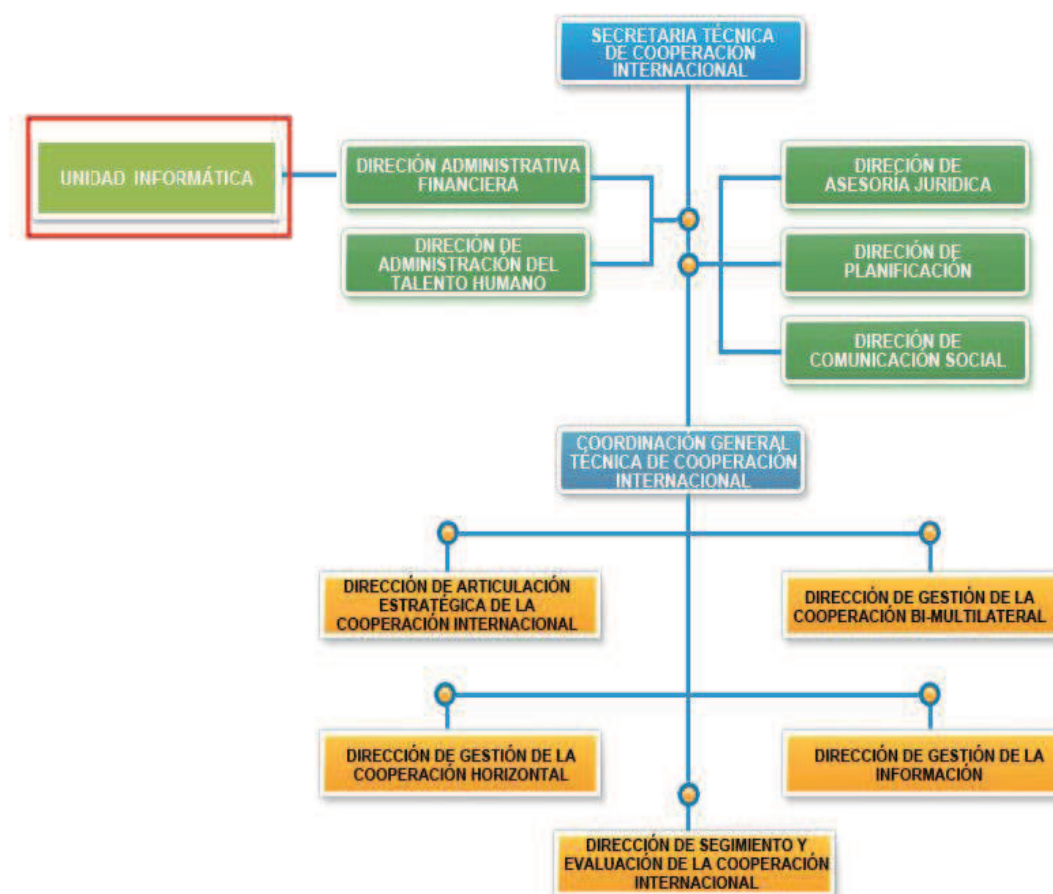


Figura1.1. Orgánico Funcional SETECI⁷

1.1.5.3.1. Análisis orgánico funcional

De acuerdo al organigrama de la Institución y a entrevistas realizadas al personal de recursos humanos y del área de sistemas se ha podido ubicar a la UI bajo la Dirección Administrativa Financiera. Sin embargo, por testimonio del personal de la UI, se brinda asesoramiento técnico a las demás áreas.

⁷ Tomado del sitio web de la SETECI: <http://www.seteci.gob.ec/> Modificado por la autora para identificar la ubicación de la UI.

La Institución se encuentra en un proceso de reestructuración en el cual se ha creado la Dirección de Gestión de la Información que se encarga de administrar y diseñar los nuevos procesos de ingreso y consolidación de la información de la cooperación de manera formal. Esta Dirección también se encargará del mantenimiento, diseño y desarrollo de nuevos módulos del Sistema de Información de Cooperación Internacional (SICI) con el fin de incorporar el concepto de gobierno electrónico dentro de la Secretaría.

Esto permitirá a la Institución transparentar su administración, facilitar servicios a los ciudadanos, agilizar trámites burocráticos, reducir costos, democratizar la participación ciudadana para el involucramiento activo en la toma de decisiones, rendición de cuentas; lo que presume conllevaría a una mejor gestión de gobernabilidad.

Sin embargo, esta Dirección actualmente no tiene relación directa con la Unidad Informática de la Institución; pero se prevé en un futuro adjuntarla a esta Dirección para un mejor funcionamiento y comunicación.

1.1.6. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD INFORMÁTICA

1.1.6.1. Estructura de la Unidad Informática

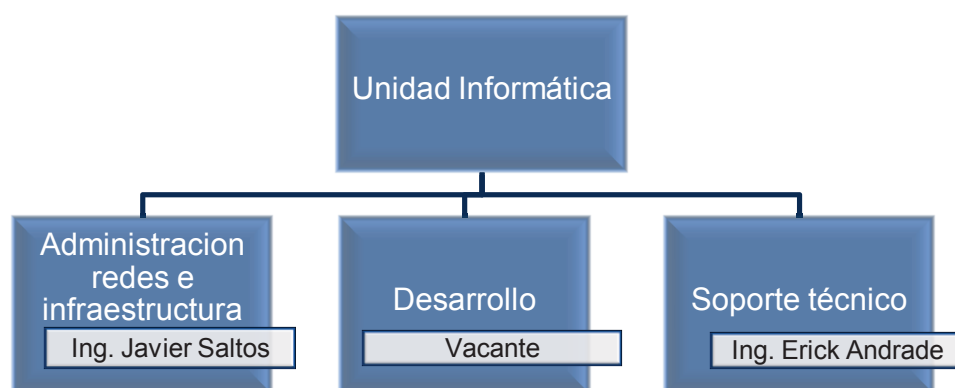


Figura1.2: Estructura Unidad Informática⁸

⁸ Realizado por la autora en base a entrevistas al personal del área.

La Unidad Informática se estructura de acuerdo a las principales funciones que presta.

Actualmente dentro de la Unidad se encuentran trabajando dos analistas de contrato y existe una vacante para un profesional de planta con nombramiento que dentro de la estructura funciona como coordinador.

1.1.6.2. Funciones de la Unidad Informática

Dentro de las funciones de la Unidad Informática se puede detallar las siguientes:

- Administrar la infraestructura de la red
- Administrar y realizar mantenimiento de servidores
- Realizar respaldos
- Monitorear la carga de trabajo de la red
- Administrar de equipos
- Desarrollar y mantener aplicaciones propias
- Administrar contratos de servicios
- Dar soporte técnico a usuarios

1.2.6.1. Recursos humanos

La unidad de información de la Secretaría Técnica de Cooperación Internacional cuenta con tres profesionales para sus distintas áreas. Sin embargo al momento existe una vacante para el área de desarrollo. A continuación una descripción de los perfiles que tienen los profesionales que trabajan actualmente en la UI.

Cargo	Título	Área de desempeño	Experiencia	Certificaciones y cursos
Analista informático - Área de redes	Ingeniería en sistemas informáticos y computación	Administración de red e infraestructura	6 años	CCNA, LPI Básico, Ethical hacking, Instalación y configuración de Blades HP, Instalación y configuración Firewall Fortinet
Analista informático - Área de soporte	Ingeniero en sistemas con especialización en Telemática	Desarrollo, operación y soporte	10 años de experiencia en áreas afines	CCNA, LPI-Administrador, MS SQL

Tabla 1.1: Descripción de perfiles personal UI⁹

1.2.6.1.1. Ubicación física del personal

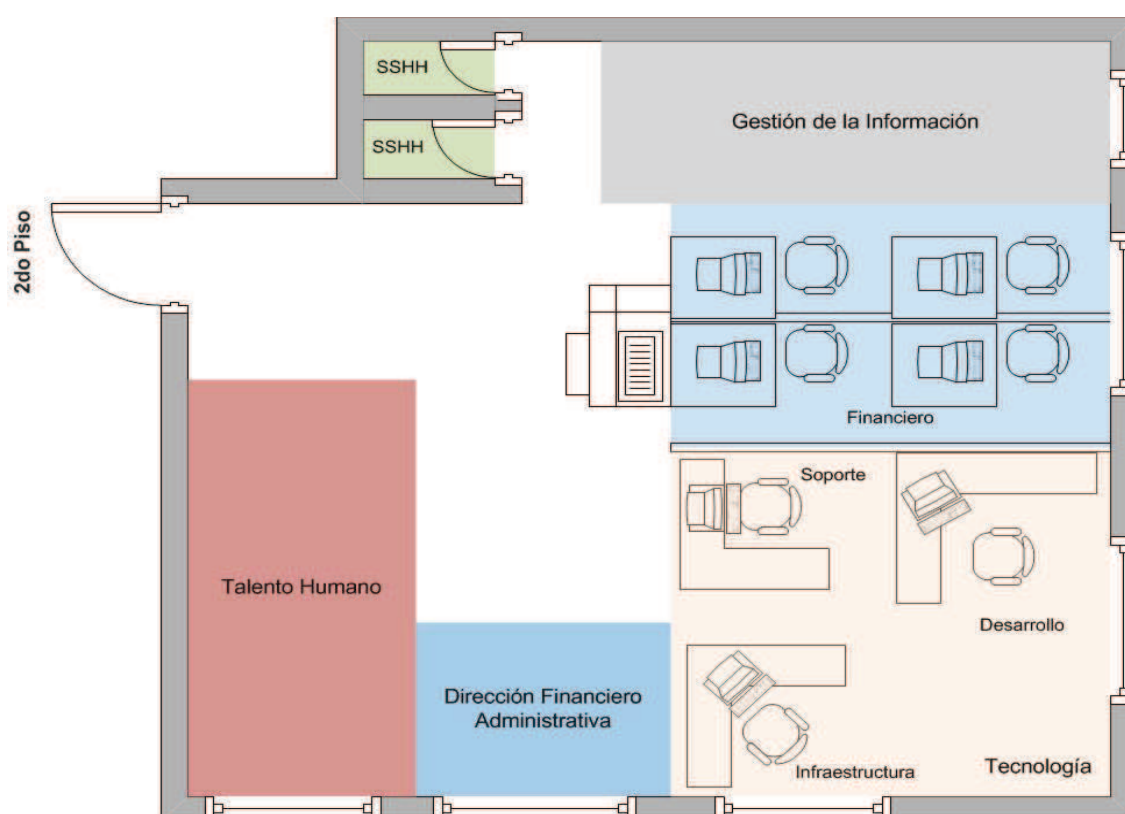


Figura 1.3: Ubicación y distribución del personal de UI¹⁰

⁹ Realizado por la autora en base a entrevistas al personal de UI

¹⁰ Realizado por la autora de acuerdo a las visitas realizadas.

1.2.6.1.2. Capacitación

De acuerdo a entrevistas al personal de la UI y de recursos humanos la capacitación dentro de la SETECI se realiza por proyectos, cuando se tiene un nuevo proyecto se los capacita en herramientas que se necesitan para su desarrollo.

1.2.6.2. Inventario de hardware

HARDWARE – USUARIO FINAL			
Escritorio: 52 equipos			
Procesador	Memoria RAM	Disco	Arquitectura
Intel Core I3: 3.33GHz	2 GB	500 GB	Sistema: 32 bits
Intel Celeron 2.26 GHz	2 GB	150 GB	Sistema: 32 bits
Intel Core 2 Dúo 2,13 GHz	2 GB	150GB	Sistema: 32 bits
Portátiles: 22			
Procesador	Memoria RAM	Disco	Arquitectura
Intel Core Dúo 1,06 GHz	2 GB	150 GB	Sistema: 32 bits
Intel Celeron 1,20 GHz	2 GB	120 GB	Sistema: 32 bits
Intel Celeron 2.26 GHz	2 GB	150 GB	Sistema: 32 bits
Intel Atom 1,66 GHz	2 GB	250 GB	Sistema: 32 bits

Tabla 1.2. Inventario de Hardware Usuario Final¹¹

HARDWARE - SERVIDORES					
Tipo	Modelo	Procesador	Procesador Tipo	Memoria RAM	Disco
Blade	Hp Proliant BL460c G1	2,83 GHz, 4 núcleos	Intel® Xeon® E5440	20 GB	135,25 GB
Blade	Hp Proliant BL460c G1	2,83 MHz, 4 núcleos	Intel® Xeon® E5440	20 GB	135 GB
Blade	HP Proliant BL460c G6	2.53 GHZ, 4 núcleos	Intel® Xeon® E5540	16 GB	278 GB
Blade	HP Proliant BL460c G7	2,53 GHz, 6 núcleos	Intel® Xeon® E5649	24 GB	274,25 GB
Equipo servidor	HP Proliant BL620c G7	2,27 GHz, 1 núcleo	Intel Xeon	8 GB	123 GB
Equipo servidor	HP COMPAC DC 5700 Micro tower	1,58 GHz	Intel Core 2Duo	1 GB	232 GB

Tabla 1.3. Inventario de hardware servidores¹²

¹¹ Proporcionado por Analista de Infraestructura SETECI

¹² Proporcionado por Analista de Infraestructura SETECI

1.2.6.3. Inventario de software

SOFTWARE - Usuarios Finales		
Estaciones de trabajo	Software Base	Aplicativos generales
	XP Service Pack 1	<ul style="list-style-type: none"> • Adobe, office 2007-2010, • Zimbra desktop, • Esset Smart Security, • WinRAR, • CutePDF
	Win 7 Professional	
Portátiles	Win Vista Business	
	Software Base	Adicionales: <ul style="list-style-type: none"> • SPSS • ARGIS
	Win 7 Professional	
	XP Service Pack 1	
	XP Service pack 2 y 3	
	Win Vista Business	

Tabla 1.14 Inventario de software - Usuarios Finales¹³

SOFTWARE		
Función	Software Base	Software de servidor
Servidor Web\ Portal web	Centos 5.4 – Centos 6.3	Apache, Joomla 2.5
Servidor Web\ Intranet	Centos 5.4	Apache, Joomla 1.6 (a migrar a 2.5)
Base de datos	Centos 5.3 –Centos 5.4	MySQL y Postgres
Active Directory	Windows 2003	
Syslog	Centos 5.0	Rsyslog y MySQL
Servidor de Impresiones	Windows 2003	Print Management
Servidor de aplicaciones SICI	Centos 5.4	Apache, PHP
Servidor de pruebas BDD Web	Centos 5.4	Postgres, apache, MySQL
Servidor de correo/ SMTP	Centos 6.3 – Red Hat 5.5	Zimbra 6.0.5
Servidor Active Directory	Windows 2003 – Windows 2008	
Servidor de Mapas	Centos 5.4	Geonetwork, Geoserver
Servidor de pruebas	Centos 5.8	Apache, Joomla, PHP
Gestión documental	Windows 2003	OBI, Lotus

Tabla 1.15 Inventario de Software - Servidores¹⁴

¹³ Proporcionado por Analista de Infraestructura SETECI

¹⁴ Proporcionado por Analista de Infraestructura SETECI

1.2.6.4.Seguridades

1.2.6.4.1. Físicas

En cuanto a seguridad física, se cuenta con el control de ingreso al edificio por un el servicio de guardianía.

En el interior del edificio los guardias de otra Entidad del Gobierno que funciona en el mismo lugar toman datos de las personas que ingresan a los pisos superiores.

Ya dentro de la SETECI se encuentran mecanismos de seguridad para los computadores, los cuales poseen candados que los fijan a las mesas de trabajo.

El área de servidores está centralizada, en un cuarto con control de temperatura y conectados a UPS. No se cuenta con un mecanismo de protección de los equipos en caso de incendios.

El cuarto de servidores se encuentra con llave y el acceso lo tienen las tres personas que trabajan en el área de sistemas.

1.2.6.4.2. Lógica

Se cuenta el servicio de Active Directory que permite a los usuarios acceder a todos los servicios y aplicaciones a través de su nombre de usuario y clave de acuerdo a la dirección IP asignada.

1.2.6.4.3. Legal

Todas las aplicaciones instaladas en las estaciones de trabajo y servidores se encuentran debidamente licenciadas. También se tiene acuerdos con los proveedores de las aplicaciones para soporte técnico y actualización.

1.2.6.4.4. Contingencias

Actualmente no se cuenta con un plan de contingencia ante un desastre natural, o algún otro imprevisto.

El edificio no cuenta con escaleras y salidas de emergencia ante un posible incendio.

1.2. ELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA

Uno de los pasos más importantes dentro del desarrollo de este proyecto es seleccionar una metodología adecuada que se ajuste a las características del caso de estudio donde será aplicada. Para esto, previamente se ha estudiado a la Institución, sus objetivos, requerimientos, servicios que prestan y a la Unidad Informática con la que cuenta, a fin de conocer cuál es el ambiente y sus necesidades.

Dentro de este punto se ha seleccionado varias metodologías que podrían ser aplicadas. Se elaboró un cuadro comparativo, tomando en cuenta las características más importantes que se desea conocer de cada una; para luego realizar un análisis del mismo con el fin de elegir la metodología que más se ajuste a la ejecución del proyecto.

1.2.1. CUADRO COMPARATIVO DE METODOLOGÍAS

Característica\ Metodología	OCTAVE	Metodología para evaluación del desempeño de una Unidad Informática	COBIT
Desarrollada por	El programa CERT, forma parte del Instituto de Ingeniería de Software (SEI), y es una investigación financiada por el gobierno federal y el centro de desarrollo en la Universidad Carnegie Mellon en Pittsburgh, Pennsylvania. Uno de los centros de investigación de Informática y Robótica más importantes de EEUU.	M.Sc. Ing. Jaime Fabián Naranjo Anda, fundamentándose en los estudios de auditoría, evaluación y aplicación de métricas y afinamiento de sistemas computacionales de Doménico Ferrari, Giuseppe Serazzi y Alessandro Zeigner.	ISACA (Information Systems Audit and Control Association) y el IT Governance Institute.
Orientación	Octave se orienta hacia la evaluación y gestión de riesgos para garantizar la seguridad del sistema informático.	Se enfoca en la evaluación del rendimiento de los sistemas, así como la necesidad de considerar el desempeño de la organización en función a su Plan Estratégico, es decir, en relación a sus objetivos planteados.	Cobit se orienta hacia la auditoría de sistemas de información y gobierno de TI.
Elementos de la metodología	Consta de 3 fases: Crear activos basados en perfiles de amenazas, Identificar las vulnerabilidades de la infraestructura, Desarrollar la estrategia y planes de seguridad.	Esta desarrollada en 10 pasos bien identificados y aplicables para cualquier caso de estudio.	Está compuesto de 4 dominios, 34 procesos y 210 objetivos de control.
Entrega del conocimiento	Requiere capacitación adicional en el uso de la metodología.	Puede ser aplicada por el propio personal de la Unidad Informática para futuros análisis posteriores.	Requiere capacitación adicional y especialización en el uso de la metodología.

Tabla 1.6. Cuadro comparativo de metodologías¹⁵

¹⁵ Elaborado por la Autora.

1.2.2. METODOLOGÍA SELECCIONADA

Luego de comparar las características más importantes, se ha decidido utilizar la metodología para evaluación del desempeño de una Unidad Informática que es la más se ajusta con los objetivos del proyecto y al ambiente del caso de estudio; además, los resultados de la evaluación del desempeño servirán también como insumo para la planificación de la capacidad.

Las razones por la que se usará esta metodología, son principalmente:

1. Conocimiento previo de la aplicación de la misma.
2. Se ajusta a los objetivos del presente proyecto.
3. Se ajusta a las características y necesidades del caso de estudio.
4. Se orienta fundamentalmente a la evaluación del desempeño y sirve como base para una planificación de la capacidad posterior.
5. No requiere capacitación especializada para su aplicación hacia el personal de informática de la SETECI; ya que como requerimiento por parte de ellos, se ha solicitado ser transmitida con el fin de que puedan replicarla internamente en un futuro.

La descripción de los pasos que sigue esta metodología se encuentra en detalle en el Anexo A.

Esta metodología ha sido aplicada desde el primer punto de este Capítulo donde se ha realizado la preparación para la evaluación dentro de la Institución, la Caracterización de la Empresa y de la Unidad Informática.

1.3. SELECCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS

A continuación se describen, a través de un cuadro comparativo (*Tabla 1.8 y Tabla 1.9*), las herramientas que se podrían ser de ayuda para la recolección de datos. Luego, se realizará un análisis para justificar las herramientas seleccionadas que más se ajusten a la ejecución del proyecto.

Para realizar el análisis comparativo se han tomado en cuenta los siguientes criterios:

Facilidad de obtención.- Se describe el medio por el cual puede ser adquirida la herramienta.

Licencia y Cotización.- Tipo de licencias y costos.

Instalación.- Se toma en cuenta el nivel de complejidad de instalación.

Funcionalidad.- Se describen las características principales de la herramienta.

Ejecución.- Se indica cómo se realiza la ejecución de la herramienta y que recursos requiere.

Exportación de datos.- Se especifican los formatos de exportación y almacenamiento de los datos.

Índices de desempeño disponibles.- Se toma en cuenta si facilitan la medición de los índices más representativos para esta evaluación.

Documentación.- Se especifica el tipo de documentación que dispone y si es accesible y completa.

Facilidad de utilización.- Se establece el grado de complejidad tomando en cuenta la forma de instalación, configuración y funcionalidades extra que presenten las herramientas.

De acuerdo al inventario de software, la Institución cuenta con sistemas operativos Windows y Linux por lo que también se realizará la comparativa de herramientas por sistema operativo.

1.3.1. COMPARATIVA DE HERRAMIENTAS

Dentro del mercado se cuenta con varias herramientas tanto de software propietario así como de software libre destinados a reportear el comportamiento

de los distintos elementos del servidor; varias de estas tienen la facilidad de descarga a través de Internet.

Herramientas para sistemas operativos Windows:

- PRTG Network Monitor

Herramienta fabricada por la empresa Alemana PaesslerAG.

PRTG se ejecuta en sistemas operativos Windows y realiza monitoreo de la red, su disponibilidad y tráfico. Usa el protocolo SNMO, Sniffing de paquetes, API WMI, IP SLAS, flujo de red y otros protocolos más. Posee licencias freeware y comercial. Soporta el monitoreo de dispositivos IPv6. Dispone de una interfaz web y aplicación para iOS y Android.¹⁶

- Total Network Inventory / Monitor¹⁷

Total Network Inventory (TNI) Herramienta fabricada por la empresa Estadounidense SoftinventiveLab.

TNI es una solución para inventario de software y auditoría de PC. Realiza escaneo de redes que soporta sistemas operativos Windows Mac OS y Linux. Además crea informes flexibles sobre distintas categorías de datos que se pueden exportar a diferentes formatos. Tiene la función de realizar contabilidad de software y además también crea una base de datos de los usuarios de la red que incluye varios tipos de información.

Total Network Monitor es un complemento para TNI, es un software gratuito para la monitorización continua de redes locales, computadoras individuales y servicios que requieren atención detallada y control cuidadoso. TNM advierte de cualquier problema por adelantado y genera un informe detallado sobre las circunstancias de la avería.

- Monitor de confiabilidad y rendimiento de Windows

¹⁶ Fuente: <http://www.es.paessler.com/prtg>

¹⁷ Fuente: <http://www.softinventive.com/>

El Monitor de rendimiento de Windows es un complemento de Microsoft Management Console (MMC) que proporciona herramientas para analizar el rendimiento del sistema. Desde una sola consola puede supervisar el rendimiento de las aplicaciones y del hardware en tiempo real, personalizar qué datos desea recopilar en los registros, definir umbrales para alertas y acciones automáticas, generar informes y ver datos de rendimientos pasados en una gran variedad de formas.

El Monitor de rendimiento de Windows combina la funcionalidad de herramientas independientes anteriores, incluidos Registros y alertas de rendimiento (PLA), Server Performance Advisor (SPA) y Monitor de sistema. Proporciona una interfaz gráfica para la personalización de conjuntos de recopiladores de datos y sesiones de seguimiento de eventos.

El Monitor de rendimiento de Windows realiza la recopilación de datos y el registro mediante conjuntos de recopiladores de datos.¹⁸

¹⁸ Fuente: [http://technet.microsoft.com/es-es/library/cc749154\(v=ws.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/es-es/library/cc749154(v=ws.10).aspx)

Herramienta	Monitor de confiabilidad y rendimiento			
	Criterio	PRTG Network Monitor	Total Network Inventory / Monitor	
<i>Facilidad de adquisición</i>	Se puede obtener a través de la página del fabricante	Se puede obtener a través de la página del fabricante	Descarga electrónica desde la página web del fabricante	La herramienta viene incorporada dentro de los sistemas Windows.
<i>Licencia y cotización</i>	Diferentes tipos de licencia cuyos precios varían de acuerdo a la cantidad de sensores e instalaciones requeridas. Precios entre 400 - 32.000 dólares	Diferentes tipos de licencia cuyos precios varían de acuerdo a la cantidad de sensores e instalaciones requeridas. Precios entre 400 - 32.000 dólares	Total Network Inventory (TNI) se comercializa por licencias cuyo costo varía de acuerdo al número de nodos o dispositivos que se encuentren en la red. Sin embargo su versión de prueba es distribuida bajo licencia shareware de 60 días. Total Network Monitor (TNM) es software tipo gratuito.	Su costo está dentro de las licencias del sistema operativo adquirido.
<i>Instalación y configuración</i>	Se instala el paquete descargado sin necesidad de software adicional. En cuanto a configuración podemos utilizar la automática o la manual	Se instala el paquete descargado sin necesidad de software adicional. En cuanto a configuración podemos utilizar la automática o la manual	Ejecución de un único archivo de instalación, configuración sencilla y escaneo automático.	Se instala junto con el sistema operativo.
<i>Funcionalidad</i>	Monitoreo Uptime/Downtime, monitoreo de ancho de banda usando SNMP, WMI, netFlow, sflow, flow, packetsniffing. Monitoreo de aplicaciones, servidores virtuales, monitoreo de calidad de servicio, redes LAN, WAN, VPN, soporte Ipv6. Reportes en HTML y PDF. Almacenamiento de datos históricos	Monitoreo Uptime/Downtime, monitoreo de ancho de banda usando SNMP, WMI, netFlow, sflow, flow, packetsniffing. Monitoreo de aplicaciones, servidores virtuales, monitoreo de calidad de servicio, redes LAN, WAN, VPN, soporte Ipv6. Reportes en HTML y PDF. Almacenamiento de datos históricos	Inventariado tanto de hardware, software y registro de los equipos de una red. Provee información a fondo de cada equipo a la fecha que se realiza el escaneo. Permite recoger información de varias redes. TTN Total Network Monitor realiza un monitoreo continuo de redes locales, computadoras individuales y servicios que requieren atención detallada y control cuidadoso, advierte de cualquier problema por adelantado y genera un informe detallado sobre las circunstancias de la avería.	<ul style="list-style-type: none"> • Conjunto de recopiladores de datos • Asistentes y plantillas para crear registros • Vista de recursos • Monitor de confiabilidad • Configuración unificada de propiedades para todas las colecciones de datos, programación incluida • Informes de diagnóstico fáciles de usar
<i>Ejecución</i>	Depende de las prestaciones del equipo y la red.	Depende de las prestaciones del equipo y la red.	Depende de las prestaciones del equipo y la red.	La ejecución de la consola gráfica ocupa muy pocos recursos y la ejecución de mediciones se realiza en background y no afecta al rendimiento de los servicios.

Herramienta		PRTG Network Monitor	Total Network Inventory / Monitor	Monitor de confiabilidad y rendimiento
Criterio				
Exportación de datos	Formatos HTML, XML, CSV		TNI: .TXT, CSV, XTML, HTML, XLSX TNM: TXT, XML, HTM	Archivo delimitado por comas, por tabulación, SQL.
Índice de desempeño	Más de 150 tipos de sensores que cubren todos los aspectos de monitoreo de redes		TNI: Tiene algunos de los principales índices para medir el desempeño sin embargo su trabajo es a manera de snapshot de cada equipo y por tanto no se podría tener un análisis en un tiempo determinado. TNM: dentro de la categoría de desempeño consta de cuatro índices básicos y la exportación de datos no permite realizar un análisis en el tiempo.	Posee una amplia gama de índices que se dividen en estas categorías: Proceso, Disco Físico, Procesador, Memoria, Sistema, Servidor, Interfaz de red
Documentación	Soporte en línea, manuales de usuario, sistema de soporte a través de tickets (Precio adicional)		Documentación técnica, preguntas frecuentes y manual de usuario dentro de la página web del fabricante incluyendo foros de discusión.	Los archivos de ayuda incluidos en la herramienta y documentación oficial en la web del fabricante.
Facilidad de utilización	Alta. Se puede escoger entre diferentes interfaces multilinguaje (HTML, Aplicación de Windows, browser, App para móviles)		Alta. Posee una interfaz intuitiva y amigable, disposición de cambio rápido entre 8 idiomas para la herramienta TNI.	Alta. La herramienta gráfica es intuitiva, posee varias funcionalidades pero la navegación es sencilla. El idioma es el del sistema operativo instalado.

Tabla 1.7. Cuadro comparativo de herramientas para Servidores Windows¹⁹

¹⁹Elaborado por la Autora. Fuentes: PRTG Network Monitor- <http://www.es.paessler.com/prtg>, Total Network Monitor Inventory - <http://www.softinventive.com/>, Monitor de confiabilidad y rendimiento - [http://technet.microsoft.com/es-es/library/cc755081\(v=ws.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/es-es/library/cc755081(v=ws.10).aspx)

Herramientas para sistemas operativos Linux:

- Munin

Es un programa de monitorización red/sistema con cerca de 500 pluggins disponibles. Podremos supervisar el rendimiento de servidores, redes SAN y aplicaciones. Además, presenta la información a través de un servidor web, está hecho en Perl y permite el uso de pluggins, lo cual lo hace realmente versátil. También muestra una gran cantidad de información mediante gráficas creadas con la librería gráfica RRDtool.²⁰

- Cacti

Esta herramienta es una solución para la generación de gráficos en red, diseñada para aprovechar el poder de almacenamiento y la funcionalidad para gráficas que poseen las aplicaciones RRDtool. Esta herramienta, desarrollada en PHP, provee un pooler ágil, plantillas de gráficos avanzadas, múltiples métodos para la recopilación de datos, y manejo de usuarios. Tiene una interfaz de usuario fácil de usar, que resulta conveniente para instalaciones del tamaño de una LAN, así como también para redes complejas con cientos de dispositivos.²¹

- Sstat

El paquete Sysstat es una colección de herramientas de monitorización de rendimiento. Nos puede proporcionar datos instantáneos de rendimiento, así como almacenarlos como históricos para nuestra futura referencia. Especialmente en entornos de servidor, sus datos nos proporcionan información muy valiosa sobre las posibles carencias y cuellos de botella de nuestro sistema. Su utilización es a través de línea de comandos.

Las herramientas que incluye son:

1. iostat: Muestra estadísticas de la CPU y de entrada/salida para dispositivos y particiones.
2. mpstat: Muestra estadísticas individuales o combinadas relacionadas con procesadores.

²⁰Fuente: <http://munin-monitoring.org/>

²¹Fuente: <http://www.cacti.net/>

3. sar: Recopila, muestra y guarda información sobre la actividad del sistema.
4. sa1: Recopila y almacena datos binarios en el fichero de datos diario de actividad del sistema.
5. sa2: Escribe un informe resumido de actividad diaria. Es un “front-end” para el sar, diseñado para ser ejecutado desde cron.
6. sadc: Es el recopilador de datos de la actividad del sistema, usado como “back-end” para sar.²²

²² Fuente: <http://sebastien.godard.pagesperso-orange.fr/documentation.html>

Herramienta	SYSSTAT		
	Criterio	Munin	Cacti
Facilidad de adquisición	Es una herramienta opensource de libre distribución que puede descargarse desde la página web del fabricante.	Es una herramienta opensource disponible para su descarga en repositorios rpm desde la página del fabricante	
Licencia y cotización	Licencia GPL	Licencia GPL	Licencia GPL
Instalación y configuración	Se deben instalar archivos adicionales como prerequisites; luego de la instalación se deben configurar los parámetros para escanear diferentes nodos. Un agente debe ser instalado en cada nodo para monitorearlo y centralizar y presentar los datos en el equipo configurado como servidor Munin.	La instalación tiene un cierto nivel de dificultad dado que requiere algunas dependencias externas. Necesita la configuración de los servicios de Apache y MySQL.	Si no se encuentra activados los comandos se lo puede realizar a través del gestor de paquetes. Luego de su activación, si se requiere programar su ejecución, se deberá trabajar con el CRON.
Funcionalidad	Es multiplataforma basada en web que monitorea los recursos de la red y muestra sus datos en cómodas gráficas por día, semana, mes y año. Permite crear pluggins para personalizar de mejor manera la herramienta. Utiliza la arquitectura maestro/nodo.	Generación de gráficos en red, almacenamiento y graficación a través de RRDtool. Esta herramienta posee plantillas de gráficos avanzadas, múltiples métodos para la recopilación de datos, y manejo de usuarios.	Colección de herramientas de monitorización de rendimiento. Nos puede proporcionar datos instantáneos, así como almacenarlos como históricos para nuestra futura referencia. Especialmente en entornos de servidor, sus datos nos proporcionan información muy valiosa sobre las posibles carencias y cuellos de botella de nuestro sistema.
Ejecución	La herramienta se ejecuta a través de la interfaz web. El servicio se puede administrar a través de línea de comandos o sus archivos de configuración. Se ejecuta cada cierto tiempo para recabar información a través de sus agentes y actualizar las gráficas. Los periodos son configurables.	Ejecuta procesos automáticos de recolección de datos, cuyo parámetro de ejecución es configurable. Se la maneja a través de la interfaz web.	Se ejecuta automáticamente de acuerdo a lo configurado en el CRON, realizando las mediciones y archivando los resultados en archivos de texto.

Herramienta	Munin	Cacti	SYSSTAT
Criterio			
Exportación de datos	Los datos recabados se guardan en una base de datos round-robin como la herramienta RRDTOol en la que se basa. Los resultados gráficos se pueden guardar como archivo .png	Los datos recabados se guardan en una base de datos round-robin dado que utiliza como herramienta base a RRDTOol. También se pueden exportar a .CSV	Incluye la herramienta sadf (1) que muestra los datos recolectados por el SAR en múltiples formatos (CSV, XML, etc.) Esto permite cargar estos datos en una base de datos, o importarlos a hojas de cálculo para realizar gráficos.
Índices de desempeño	Posee varias categorías que agrupan los índices más representativos de cada una, estas son: Disco, red, impresora, procesos, sistema.	Posee gran cantidad de índices para medir predeterminadamente, y se puede añadir nuevos índices personalizados. Permite la creación de pluggins para añadir mayor funcionalidad.	Varias estadísticas referentes a I/O, CPU, memoria, disco, interrupciones, interfaces de red, etc.
Documentación	Documentación técnica oficial y FAQ's desde la página del fabricante.	Documentación técnica oficial disponible en la página web del fabricante	Dentro del mismo sistema operativo a través del man.
Facilidad de utilización	Es sencilla de utilizar sin embargo se requiere conocimientos previos de programación y del sistema operativo Linux con el fin de agregar nuevas funcionalidades y configurarla.	Es una herramienta sencilla y práctica, sin embargo requiere conocimientos de redes, sistemas operativos y de programación si se dese añadir funcionalidades personalizadas.	Es un paquete de herramientas prácticas y sencillas de utilizar. Para profundizar conocimientos tenemos la ayuda que se encuentra en el man que nos provee de toda la funcionalidad de la misma.

Tabla 1.8. Cuadro comparativo de herramientas para servidores Linux²³

²³ Elaborado por la autora. Fuentes: MUNIN- <http://munin-monitoring.org/>, CACTI- <http://www.cacti.net/>, SYSSTAT - <http://sebastien.godard.pagesperso-orange.fr/>

1.3.2. HERRAMIENTAS SELECCIONADAS

Luego de realizar este estudio previo se han seleccionado las herramientas: Monitor de rendimiento y confiabilidad para sistemas operativos Windows y Sysstat para sistemas operativos Linux dado que es la que más se ajusta a los objetivos del proyecto y al caso de estudio.

Las razones por las cuales se decidió utilizar estas herramientas son las siguientes:

1. Son parte del sistema operativo por lo que no requiere descarga e instalación de software adicional lo cual es un requerimiento por parte de los administradores de red de la Unidad Informática.
2. Su costo está incluido en el valor de las licencias adquiridas.
3. Poseen gran variedad de índices de desempeño por lo que permite un análisis detallado para cada uno de los tipos de servidores que administra la Unidad Informática.
4. Permiten programar las tareas de medición personalizadas para cada tipo de servidor tomando en cuenta solo los contadores necesarios optimizando y especializando el uso de la herramienta.
5. Su uso es sencillo para el personal técnico, además, cuenta con gran cantidad de información de ayuda para futuro uso de los administradores de la Unidad.

CAPITULO II

2. EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACTUAL

2.1. CARACTERIZACION DE LA CARGA

2.1.1. USO DEL SISTEMA DE RED

La red es utilizada por los miembros del personal de la SETECI durante el horario habitual de trabajo y en su mayoría para el uso de Internet. La intranet también es accedida en ocasiones por clientes externos.

El mayor tráfico se da en las horas de la mañana entre las 8:30 pm a 12:00 pm; sin embargo, existe carga representativa pero en menor cantidad a partir de las 15:00 a las 17:30 que finalizan las labores del personal.

La red es utilizada en todas las áreas de la SETECI a través del cableado estructurado y también se tiene acceso inalámbrico por parte del área de directivos.

2.1.2. NECESIDADES DE MEJORA

A través de entrevistas al personal de la Unidad Informática se han establecido algunas necesidades de mejora clasificadas de esta forma:

Hardware	Renovación de equipos de escritorio.
Software	Adquisición de: <ul style="list-style-type: none"> - Sistema de incidentes - Sistema de monitoreo
Proveedor de internet	Adquisición de un plan de circuito de datos.
Equipos de red	Adquisición de: <ul style="list-style-type: none"> - Un Access Point adicional - Renovación de switchs - Central de telefonía IP
Capacitación	Certificación en: <ul style="list-style-type: none"> - Switching – Routing, - Administración de seguridades - Administración de servidores Linux Capacitación en: <ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento de equipos

Tabla 2.1. Necesidades de mejora en tecnología²⁴

2.1.3. TOPOLOGÍA DE RED

La SETECI posee una red en tecnología Ethernet, su medio de transmisiones a través de cables de par trenzado categoría 5. La topología física es tipo estrella, utiliza switchs capa 2 para distribución. La Institución posee dos subredes; sin embargo, una de ellas no se encuentra en funcionamiento debido a que está en fase de diseño.

El ancho de banda de la red es de 4Mbps, el servicio es proporcionado a través de Corporación Nacional de Telecomunicaciones, que se conecta a través de fibra óptica al router del ISP.

El número de usuarios de la red dentro de la Instituciones de 75 personas las cuales se distribuyen en dos pisos.

²⁴ Realizado por la Autora en base a información suministrada por el personal de la Unidad Informática de SETECI

También se tiene acceso a través de Wireless pero por pocos y determinados equipos de la Institución, generalmente su uso es para personas externas salvo 2 personas que estarían constantemente conectadas. Su acceso está protegido por contraseña e implementan seguridad a través de las direcciones mac.

Los servidores se encuentran en una pequeña sala con aire acondicionado a precisión.

2.1.3.1. Diagrama de la red

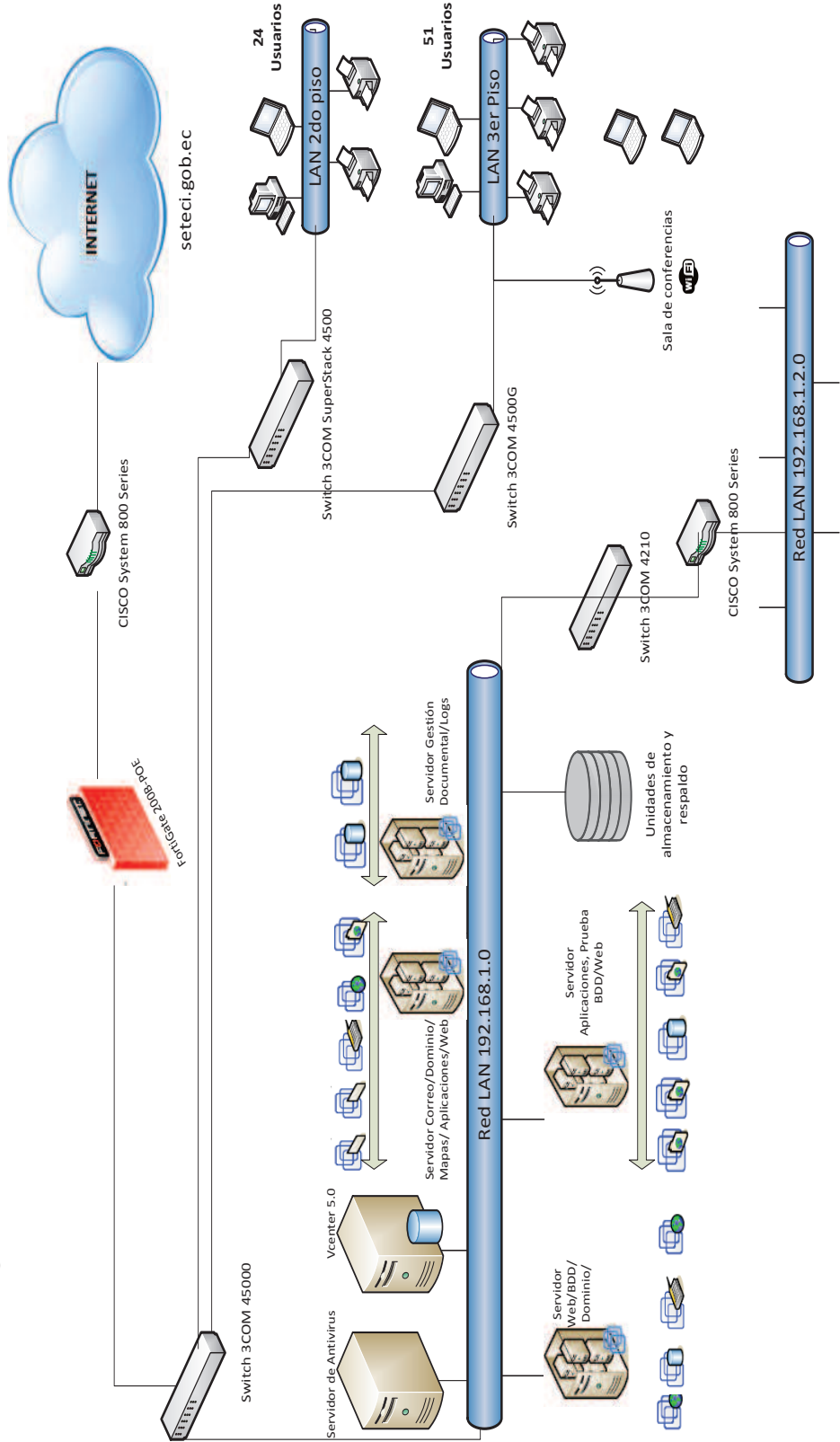


Figura2.1. Topología de red "Secretaría Técnica de Cooperación Internacional"²⁵

²⁵ Realizado por la autora en base a información de infraestructura proporcionada por analistas de la Unidad Informática de la Institución. Anexo B

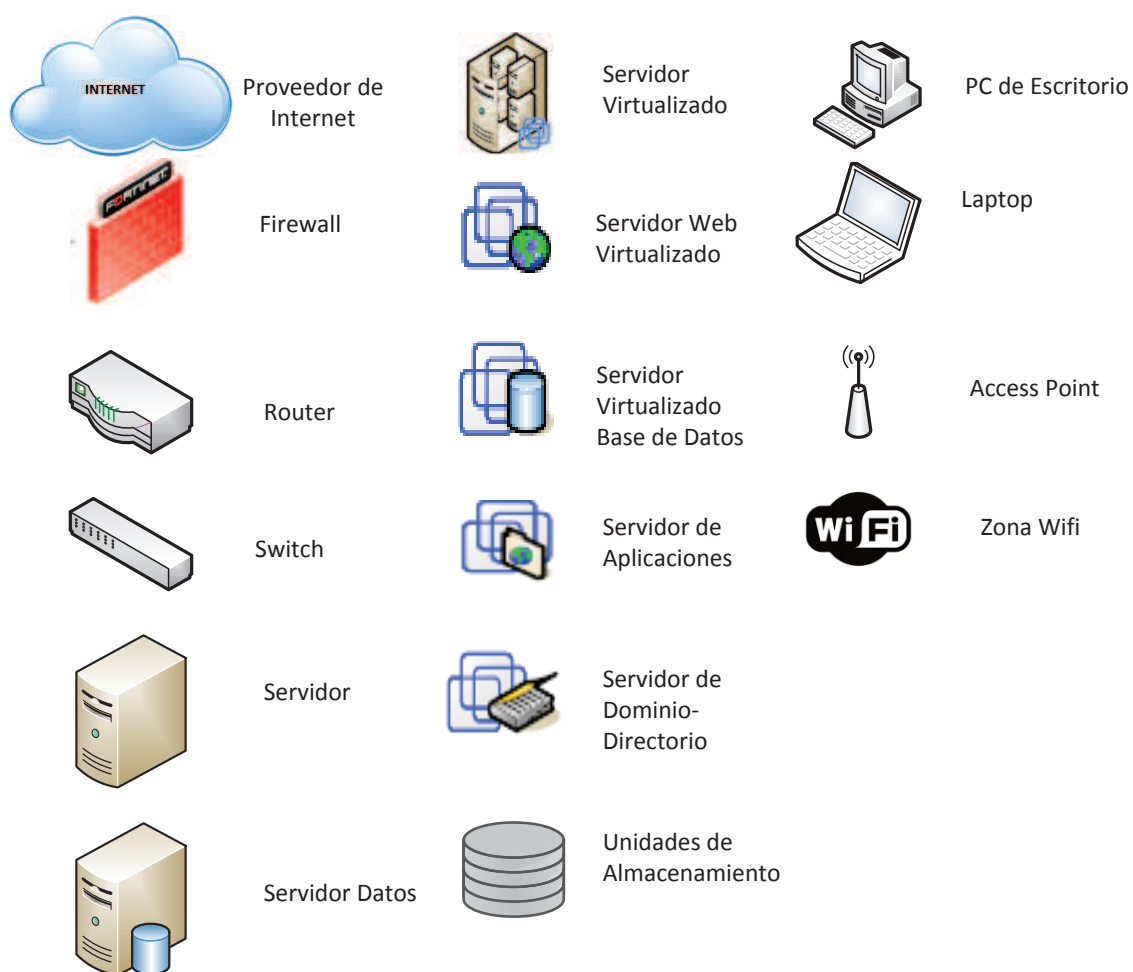


Figura2.2. Leyenda Topología de la red²⁶

²⁶ Realizado por la Autora

2.1.4. DETERMINACION DE LOS PERIODOS REPRESENTATIVOS

La carga del sistema es considerada por tres tipos de usuarios cibernautas, empleados de SETECI y administradores del sistema, lo cual representa una cantidad de alrededor 300 personas en promedio.

La mayoría de usuarios que ingresan a los servicios de SETECI realizan funciones de consulta. Los administradores de red son tres personas y tenemos también tres usuarios de prensa que realizan funciones de escritura sobre los sistemas de información. Los tipos de contenidos que se comparten son escritos y también multimedia.

El personal también accede a la red para compartir recursos sean de hardware o software.

De acuerdo a las entrevistas realizadas al personal técnico de SETECI se ha podido determinar que las horas pico del sistema son de 9:00 am a 15:00 pm de lunes a viernes. Los servicio de correo electrónico, firewall y los servicios web son los más demandados y críticos.

2.1.5. TIPOS DE CARGA

Dentro del análisis de la red y los servicios que presta la SETECI se ha podido identificar tres tipos de carga fundamentales que son de tipo: interactiva, multiprogramación y Batch.

Interactiva dado que los usuarios acceden constantemente a servicios como por ejemplo WEB. La carga tipo multiprogramación también está presente debido a aplicaciones desarrolladas que se cargan y accesan a la vez dentro dela intranet. Y por último tenemos la carga tipo Batch que corresponde a las tareas de administración de servidores como por ejemplo la de creación de backups de las bases de datos.

2.1.6. ETAPA DE DESARROLLO DE LA CARGA

Debido a que la cantidad de servicios de información proporcionados por la SETECI se han automatizado para un mejor acceso de la comunidad, ha crecido la infraestructura, la carga y la utilización del sistema. Sin embargo, existen procedimientos que todavía no se han automatizado por lo que se puede decir que la carga se encuentra en una etapa de crecimiento.

2.2. SESIONES DE MEDIDA

2.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS SERVIDORES A EVALUAR

La Institución cuenta con cuatro servidores tipo Blade donde se encuentran los servidores virtuales que son parte del sistema que administra la Unidad Informática. Por lo que se procederá a describir las características de cada Blade de virtualización así como de cada máquina virtual alojada.

2.2.1.1. Blade 1

Blade 192.168.1.40

Marca	HP
Modelo	Hp Proliant BL460c G6
Procesador	Quad Core Intel Xeon
Procesador tipo	2CPU x 2,533 GHZ
Memoria	16 GB
Disco Duro	278 GB
Tarjeta de red	NC373i Multifunction Gigabit Server Adapters

Tabla 2.2. Características físicas Blade 1

	VM 1	VM 2	VM 3	VM 4	VM 5
Dirección IP	192.168.1.22	192.168.1.23	192.168.1.25	192.168.1.31	192.168.1.32
Tipo Servicio	Dominio	Correo Nuevo	Servidor de Mapas	Aplicaciones Web (Pruebas)	Correo Antiguo
Sistema operativo	Windows 2003	Centos 6.3	Centos 5.4	Centos 5.8	RedHat 5.5
Memoria	2 GB	6 GB	4 GB	6 GB	6 GB
Capacidad HD	140 GB	381 GB		32 GB	171GB

Tabla 2.3. Descripción Máquinas Virtuales Blade 1

Descripción de la función de los servidores²⁷

Servidor de Dominio: Este servidor dentro de la infraestructura se lo configuró como controlador de dominio secundario de la red, sin embargo en los equipos se ha verificado que se encuentra funcionando como principal.

La Secretaría maneja alrededor de 94 cuentas activas entre administrativas y de usuarios.

Correo Nuevo: Este es el servidor actual de correo electrónico el maneja alrededor de 100 cuentas de correo entre administrativas, del sistema, de usuarios, operativas y cerradas por comisión.

Correo Antiguo: Este es el servidor de correo electrónico antiguo de la Secretaría que se lo mantiene activo por concepto de conservar un respaldo de la configuración de las cuentas de correo; sin embargo, se ha planificado retirarlo.

Servidor de Aplicaciones Web (Prueba): Este servidor es utilizado por los analistas de tecnología con el fin de incorporar nuevos desarrollos y configuraciones en las aplicaciones web que maneja la Secretaría como parte de su sistema de información.

Servidor de mapas: Este servidor trabaja en conjunto con el de Aplicaciones Web que contiene el aplicativo del SICI, el cual utiliza la geodatabase alojada en este servidor para mostrar los datos de cooperación de forma georeferenciada en mapas.

²⁷ Información obtenida a través de entrevista a Analista de Infraestructura de SETECI

2.2.1.2. Blade 2

Blade 192.168.1.41

Marca	HP
Modelo	Hp Proliant BL460c G1
Procesador	Quad Core Intel Xeon
Procesador tipo	1 CPU x 2.83 GHz
Memoria	20 GB
Disco Duro	135 GB
Tarjeta de red	NC373i Multifunction Gigabit Server Adapters

Tabla 2.4. Características físicas Blade 2

	VM 1	VM 2	VM 3	VM 4	VM 5
Dirección IP	192.168.1.26	192.168.1.28	192.168.1.29	192.168.1.30	192.168.1.32
Tipo Servicio	Aplicaciones Web	Impresoras	BDD/Web (Prueba)	Aplicaciones (Prueba)	Dominio
Sistema operativo	Centos 5.4	Windows 2003 R2 Sp 2	Centos 5.4		Windows 2008 R2
Memoria	4 GB	2 GB	1 GB		4GB
Capacidad HD	190 GB	C: 100GB E: 200 GB	54 GB		141 GB

Tabla 2.5. Descripción Máquinas Virtuales Blade 2

Descripción de la funcionalidad de los servidores²⁸

Servidor de Aplicaciones Web: En este servidor se encuentran alojadas las principales aplicaciones del sistema de información de cooperación internacional no reembolsable que maneja la Secretaría las cuales son:

- *Matrices de fondo temáticas:* Presenta los fondos disponibles en el mundo para acceder a recursos de cooperación. Muestra en detalle información sobre oferentes, sectores aplicables, beneficiarios de los fondos, montos y recursos disponibles, procedimientos, condiciones de acceso, contactos, tiempos y formatos de presentación de propuestas.

²⁸ Información obtenida a través de entrevista a Analista de Infraestructura de SETECI

- *Mapa interactivo de cooperación:* Es un visualizador de información en el ámbito nacional, que detalla la cooperación recibida por provincia, distribución cantonal, sectorial, desembolsos por año, destino de los recursos y cuáles son los cooperantes que trabajan en cada provincia. Se divide en dos aplicaciones, una que muestra la cooperación Bi-Multilateral y la cooperación a través de ONG's.
- *Catálogo de cooperación:* Es una aplicación que recoge el detalle de lo ofertado por cada país u organismo de cooperación en el mundo; las modalidades de cooperación, fuentes, mecanismos, actores, convenios firmados, programas y proyectos internacionales y nacionales, montos de cooperación, áreas prioritarias de intervención, fondos disponibles, contactos, datos políticos, económicos y sociales.

Servidor de Impresoras: Se encarga de compartir las impresoras disponibles a las computadoras de la red. El número de usuarios de este recurso serian alrededor de 75.

Servidor de Dominio: Este servidor no se encuentra brindando servicio al momento pero está activo con el fin de configurarlo y probarlo.

Está planeado realizar la migración de uno de los controladores de dominio que funcionan en la red dado que el sistema operativo de este es más moderno.

Servidor de Base de Datos y Servidor de Aplicaciones (Prueba): Al momento no brindan servicio y se los mantiene apagados.

2.2.1.3. Blade 3

Blade 192.168.1.42

Marca	HP
Modelo	Hp Proliant BL460c G1
Procesador modelo	Intel Xeon CPU E5440
Procesador tipo	4 CPU x 2.83 GHz
Memoria	20 GB
Disco Duro	135.25 GB
Tarjeta de red	NC373i Multifunction Gigabit Server Adapters

Tabla 2.6. Características físicas Blade 3

	VM 1	VM 2	VM 3	VM 4	VM 5
Dirección IP	192.168.1.19	192.168.1.24	192.168.1.21	192.168.1.18	192.168.1.34
Tipo Servicio	Web (Portal)	Web (Intranet)	Base de datos	Dominio	Web (Pruebas)
Sistema operativo	Centos 5.4	Centos 5.4	RedHat Enterprise 5.3	Windows 2003 SP1	Centos 6.4
Memoria	4 GB	4 GB	4 GB	1 GB	4 GB
Capacidad HD	85 GB	85.8 GB	65 GB	31 GB	54GB

Tabla 2.7. Descripción Máquinas Virtuales Blade 3

Descripción de la funcionalidad de los servidores²⁹

Servidores Web (Portal e Intranet): En ambos servidores se encuentra la página web e Intranet de la Secretaria respectivamente. Para su implementación se ha utilizado Joomla.

Estas páginas contienen la información de la Institución que debe ser publicada y compartida a los usuarios. Se ha podido determinar que los usuarios de estos servicios son alrededor de 300 personas entre los cibernautas y el personal de la Secretaría.

²⁹ Información obtenida a través de entrevista a Analista de Infraestructura de SETECI

Se tiene un grupo de 3 personas que alimentan diariamente la información del sitio web y que corresponden a la dirección de comunicación. Sin embargo los analistas de tecnología también realizan trabajo sobre estos servidores incorporando nuevos requerimientos.

Estos servidores no han podido ser accedidos para realizar su estudio individual por motivos técnicos de la Unidad Informática.

Servidor de Base de Datos: En este servidor se almacena la información de los portales web y de las aplicaciones web alojadas en el servidor de aplicaciones. Utiliza 2 motores de base de datos (Postgres y Mysql) para las diferentes bases de datos pertenecientes a cada aplicación.

Servidor de Dominio: Este servidor dentro de la infraestructura se lo configuró como controlador de dominio principal de la red, sin embargo en los equipos se ha verificado que se encuentra funcionando como secundario. La Secretaría maneja alrededor de 94 cuentas activas entre administrativas y de usuarios.

Servidor Web (Prueba): Este servidor aloja el nuevo portal web de la

Secretaría que cumple con el nuevo formato de todas las Instituciones gubernamentales. Se encuentra desarrollado en Wordpress. Al momento de la medición este servidor se encuentra brindando servicio; sin embargo, está activo para que los analistas de tecnología realicen los desarrollos y pruebas respectivas sobre el nuevo portal.

2.2.1.4. Blade 4

Blade 192.168.1.242

Marca	HP
Modelo	Hp Proliant BL460c G7
Procesador	Quad Core Intel Xeon
Procesador tipo	2CPU x 2,533 GHZ
Memoria	16 GB
Disco Duro	278 GB
Tarjeta de red	NC373i Multifunction Gigabit Server Adapters

Tabla 2.8. Características físicas Blade 4

	VM 1	VM2
Dirección IP	192.168.1.20	192.168.1.34
Tipo Servicio	Gestión Documental	Logs
Sistema operativo	Windows 2003 Server	Centos
Memoria	3.25 GB	3GB
Capacidad HD	140 GB	123 GB

Tabla 2.9. Descripción Máquina Virtual Blade 4

Descripción de la función de los servidores³⁰

Servidor de Gestión Documental: Es el antiguo servidor de gestión documental de la Institución pero debido a que la Secretaría se encuentra ya utilizando el sistema de gestión de documental del gobierno “Quipus”, administrado por la Subsecretaría de Tecnologías de la Información, ya no brinda el servicio pero lo sigo mantiene en línea debido a que algunos usuarios aún acceden a sus documentos antiguos. Sin embargo, se tiene planificado dar de baja a este servidor para migrar completamente al sistema Quipux.

Servidor de Logs: Este servidor fue creado con el fin de tener un servicio que centralice los logs de eventos de cada uno de los equipos de la red, principalmente incidentes en los servidores. Sin embargo, el proyecto se encuentra detenido y aplazado por lo que este servidor se encuentra fuera de

³⁰ Información obtenida a través de entrevista a Analista de Infraestructura de SETECI

funcionamiento y apagado, pues de acuerdo a la configuración de red posee la misma dirección IP del servidor de pruebas de aplicaciones web.

Se tiene planificado que este servidor Blade se destine al uso de la nueva Dirección de Información de la Secretaría para realizar futuros desarrollos y pruebas sobre el mismo.

2.2.2. PROTOCOLO Y PROGRAMACIÓN DE MEDICION

Se ha establecido de acuerdo al periodo representativo que se realicen las mediciones de acuerdo al siguiente protocolo.

Fecha inicio	23 de Septiembre del 2013
Fecha fin	27 de Septiembre del 2013
# Días de medición	2
Periodo de medición	48 Mediciones diarias
Intervalo de medición	Cada 10 minutos en el horario de: 09:00 AM- 17:00 PM
Evento	Ejecución de mediciones programadas de acuerdo a los parámetros descritos en las respectivas tablas de índices de desempeño para cada tipo de servidor.
Condiciones	Las sesiones realizarán dentro del ambiente regular de trabajo bajo la supervisión de los miembros de la Unidad Informática. Creación de un usuario del sistema para realizar las mediciones en cada sistema operativo con los permisos necesarios de lectura y escritura sobre su propia carpeta con el fin de almacenar los archivos planos producidos.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Recolectar los datos representativos del uso del sistema para cada servidor de acuerdo a sus índices de desempeño. • Procesar los datos gráficamente para ser analizados posteriormente de acuerdo a los valores umbrales de cada contador de acuerdo al tipo de servidor analizado.

Evaluada	María José Silva Maldonado
Supervisor	Ing. Javier Saltos
Herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • Monitor de rendimiento para servidores Windows • SYSSTAT en conjunto con comandos propios del sistema operativo para Linux
Resultados	Poder determinar la existencia de cuellos de botella que representan posibles problemas de rendimiento además de contar con una línea base para la planificación de la capacidad.

Tabla 2.10. Protocolo y programación de sesiones de medida.³¹

2.2.3. SELECCIÓN DE LOS ÍNDICES DE DESEMPEÑO

A continuación se presenta un cuadro consolidado de los índices de desempeño que se tomaron en cuenta para realizar las mediciones en los servidores: Web, Base de Datos, Dominio, Logs, Aplicaciones, Correo Electrónico, Gestión Documental y Mapas. En el Anexo C, se encuentran descritos los conceptos de cada contador.

³¹ Formato tomado de: Padilla Figueroa, Christian David. Evaluación y planificación de la capacidad de los servidores de Aplicaciones, BDD y archivos de la empresa Deijl Cargo. 2011

Objeto	Contador	TIPO DE SERVIDOR							
		Web	Base de datos	Dominio	Logs	Aplicaciones	Correo	Gestión Documental	Mapas
Procesador	% Tiempo de procesador	*	*	*	*	*	-	*	*
	% Tiempo privilegiado	-	-	*	-	*	-	-	-
	Interrupciones/seg	*	*	*	*	*	-	*	*
Disco Físico	% Tiempo de lectura del disco	-	*	*	*	*	-	-	-
	% Tiempo de escritura en disco	-	*	*	*	*	-	-	-
	Media en segundos/transferencia	-	*	*	*	*	-	-	-
	Longitud media de la cola del disco	-	*	*	*	*	-	-	-
	% Tiempo de disco	-	*	-	*	-	-	-	-
	Bytes x seg leídos y escritos	-	*	*	*	*	-	-	-
Disco Lógico	% Espacio libre	-	*	*	*	*	-	-	-
Red	% Utilización de la red	*	*	*	*	*	*	*	*
	Total de bytes por segundo	-	-	*	-	-	*	*	-
	Paquetes recibidos por segundo	-	-	-	-	-	*	*	-
Caché	% de aciertos en mapas de datos	*	*	*	*	*	*	*	*
Memoria	Lecturas de página/segundo	*	*	*	*	*	*	*	*
	Bytes disponibles	*	*	*	*	*	*	*	*
	Fallos de segundos	*	-	-	-	-	*	*	*
	Páginas /segundo	*	*	*	*	-	*	*	*
	% de Uso de la RAM	*	*	*	*	*	*	*	*
	Bytes comprometidos	-	-	*	-	*	-	-	
	Bytes de memoria no paginable	-	-	*	-	*	*	*	

Objeto	Contador	TIPO DE SERVIDOR							
		Web	Base de datos	Dominio	Logs	Aplicaciones	Correo	Gestión Documental	Mapas
Servidor	Inicios de sesión /segundo	*	*	*	*	*	*	*	*
	Longitud de la cola	*	*	-	*	*	*	*	*
	Número de usuarios conectados	*	*	*	*	*	*	*	*
	Número de sesiones abiertas	*	*	*	*	*	*	*	*
	Errores de permiso de acceso	*	*	*	*	*	*	*	*
	Errores de acceso concedido	*	*	*	*	*	*	*	*
	Carencias de elementos de trabajo	-	-	-	-	-	*	*	-
	Sesiones cerradas debido a un error	-	-	*	-	-	*	*	-
Archivo de Paginación	% de Uso	-	-	-	-	-	*	*	-

Tabla 2.11. Selección de los índices de desempeño asociados a los servidores a evaluar.³²

A continuación en las siguientes tablas se muestran los comandos utilizados en servidores con sistema operativo Linux para la medición de los índices de desempeño.

³² Realizada por la autora en base a la información tomada de la materia Auditoría Informática dictada por Msc. Ing. Jaime Naranjo.

Comando	sar -u [intervalo de medición] [nro. mediciones]	
Descripción	Presenta estadísticas del uso del procesador	
Campos	%user	Porcentaje de utilización de la CPU que se produjo durante la ejecución a nivel de usuario (aplicación)
	%system	Porcentaje de utilización de la CPU que se produjo durante la ejecución a nivel de sistema (kernel).
Ejecución Programada CRON	0 9-17 23,279 * sar -u 600 6>> /home/EvaluacionTesis/saru.txt	
Fuente	man sar	

Tabla 2.12. Utilización comando sar -u

Ejecuta el comando sar-u al inicio de cada hora (al minuto 0) tomándose 6 muestras con un intervalo de separación de 10 minutos entre cada una completando una hora, esto se realizara durante las 9:00 horas hasta las 17:00 teniendo como resultado 48 mediciones cada día y enviándolas al archivo saru.txt

Comando	sar -l SUM [intervalo de medición] [nro. mediciones]	
Descripción	Muestra una estadística simple de las interrupciones por segundo	
Campos	intr/s	Interrupciones por segundo del procesador.
Ejecución Programada	0 9-17 23,279 * sar -l SUM 600 6>> /home/EvaluacionTesis/sarInt.txt	
Fuente	man sar	

Tabla 2.13. Utilización comando sar -l

Ejecuta el comando sar-l SUM al inicio de cada hora (al minuto 0) tomándose doce muestras con un intervalo de separación de 5 minutos entre cada una completando una hora, esto se realizara durante las 9:00 horas hasta las 17:00 teniendo como resultado 96 mediciones cada día y enviándolas al archivo sarInt.txt

Comando	sar -n DEV [intervalo de medición] [nro. mediciones]	
Descripción	Presenta estadísticas de la interfaz de red.	
Campos	rxbyt/s	Número total de bytes recibidos por segundo.
	txbyt/s	Número total de bytes transmitidos por segundo.
	rxpck/s	Número total de paquetes recibidos por segundo.
Ejecución Programada	0 9-17 23,27 9 * sar -n DEV 600 6 >> /home/EvaluacionTesis/sarn.txt	
Fuente	man sar	

Tabla 2.14. Utilización comando sar -n

Ejecuta el comando sar-n DEV al inicio de cada hora (al minuto 0) tomándose 6 muestras con un intervalo de separación de 10 minutos entre cada una completando una hora, esto se realizara durante las 9:00 horas hasta las 17:00 teniendo como resultado 48 mediciones cada día y enviándolas al archivo sarn.txt

Comando	sar -r [intervalo de medición] [nro. mediciones]	
Descripción	Presenta estadísticas del uso de la memoria RAM.	
Campos	%memused	Porcentaje de uso de memoria
	kbnmemfree	Cantidad de memoria disponible en Kilobytes
	kbcommit	Cantidad de memoria comprometida en Kilobytes
	%swpused	Porcentaje de uso del archivo de paginación (Swap space)
Ejecución Programada	0 9-17 23-27 9 * sar -r 600 6>> /home/EvaluacionTesis/sarr.txt	
Fuente	man sar	

Tabla 2.15. Utilización comando sar -r

Ejecuta el comando sar-r al inicio de cada hora (al minuto 0) tomándose 6 muestras con un intervalo de separación de 10 minutos entre cada una completando una hora, esto se realizara durante las 9:00 horas hasta las 17:00 teniendo como resultado 48 mediciones cada día y enviándolas al archivo sarr.txt

Comando	sar -B [intervalo de medición] [nro. mediciones]	
Descripción	Presenta las estadísticas de paginación	
Campos	majflt/s	Número de páginas cargadas desde el disco por segundo
	fault/s	Fallos de página por segundo
	pgpgin/s	Kilobytes paginados desde el disco por segundo
	pgpgout/s	Kilobytes paginados al disco por segundo
Ejecución Programada	0 9-17 23-279 * sar -B 600 6>> /home/EvaluacionTesis/sarB.txt	
Fuente	man sar	

Tabla 2.16. Utilización comando sar -B

Ejecuta el comando sar-B al inicio de cada hora (al minuto 0) tomándose 6 muestras con un intervalo de separación de 10 minutos entre cada una completando una hora, esto se realizara durante las 9:00 horas hasta las 17:00 teniendo como resultado 48 mediciones cada día y enviándolas al archivo sarb.txt

Comando	sar -q [intervalo de medición] [nro. mediciones]	
Descripción	Presenta información de la longitud de la cola y carga promedio del Servidor	
Campos	runq-sz	Muestra la longitud de la cola del servidor (Número de tareas en espera a ejecutarse)
Ejecución Programada	0 9-17 23-279 * sar -q 600 6>> /home/EvaluacionTesis/sarq.txt	
Fuente	man sar	

Tabla 2.17. Utilización comando sar -q

Ejecuta el comando sar-q al inicio de cada hora (al minuto 0) tomándose 6 muestras con un intervalo de separación de 10 minutos entre cada una completando una hora, esto se realizara durante las 9:00 horas hasta las 17:00 teniendo como resultado 48 mediciones cada día y enviándolas al archivo sarq.txt

Comando	who -q	
Descripción	Presenta información sobre quien se conecta al servidor	
Campos	#users	Muestra el número de usuarios conectados
Ejecución Programada	*/10 9-1723-27 9 * echo `date`" # Usuarios: "`who -q grep users cut -d "=" -f2` >>/home/EvaluacionTesis/whoq.txt	
Fuente	<ul style="list-style-type: none"> • man who • http://www.solusan.com/el-comando-cut.html • http://es.wikipedia.org/wiki/Grep 	

Tabla 2.18. Utilización comando who -q

Ejecuta el comando who -q cada 10 minutos, esto se realizara durante las 9:00 horas hasta las 17:00 teniendo como resultado 48 mediciones cada día y enviándolas al archivo whoq.txt

Comando	sar -d [intervalo de medición] [nro. mediciones]	
Descripción	Presenta información de las transferencias de entrada y salida.	
Campos	avgqu -sz	La longitud media de la cola de las peticiones que se han emitido en el dispositivo.
	% util	Tiempo de uso de disco
	rd_sec/s	Número de sectores leídos por desde el disco. El tamaño de cada sector es 512 bytes.
	wr_sec/s	Número de sectores escritos en disco. El tamaño de cada sector es 512 bytes.
	svctm	El tiempo de servicio promedio (en milisegundos) para las solicitudes de E / S que se emitieron en el dispositivo. Media segundos transferencia.
	avgqu-sz	La longitud media de la cola de las peticiones que se han realizado al dispositivo.
Ejecución Programada	0 9-17 23-27 9 * sar -d -p 600 6>>/home/EvaluacionTesis/sard.txt	
Fuente	man sar	

Tabla 2.19. Utilización comando sar -d

Ejecuta el comando sar-d al inicio de cada hora (al minuto 0) tomándose 6 muestras con un intervalo de separación de 10 minutos entre cada una completando una hora, esto se realizara durante las 9:00 horas hasta las 17:00 teniendo como resultado 48 mediciones cada día y enviándolas al archivo sard.txt

Comando	df -h	
Descripción	Informa la utilización del espacio de disco en sistemas de ficheros	
Campos	Tamaño	Tamaño del disco
	Usado	Cantidad de disco en uso
	Disp	Cantidad de disco disponible
	Uso%	Porcentaje de uso del disco
Ejecución Programada	*/10 9-17 * * * root echo `date` " " df -h` >>/home/EvaluacionTesis/dfh.txt	
Fuente	man df	

Tabla 2.20. Utilización comando df -h

Ejecuta el comando df -h cada 10 minutos, esto se realizara durante las 9:00 horas hasta las 17:00 teniendo como resultado 48 mediciones cada día y enviándolas al archivo dfh.txt

Comando	less /proc/meminfo	
Descripción	Muestra información extendida sobre la memoria RAM	
Campos	MemTotal	Cantidad total de memoria física RAM, en kilobytes
	Hugepagesize	Muestra el tamaño de página establecido en kilobytes.
Fuente	<ul style="list-style-type: none"> man meminfo http://www.centos.org/docs/5/html/5.2/Deployment_Guide/s2-proc-meminfo.html 	

Tabla 2.21. Utilización del comando meminfo

Para realizar la medición de forma automática y programada de acuerdo a lo acordado en el protocolo de mediciones se ha utilizado la herramienta CRON del sistema operativo Unix.

Esta herramienta permite a usuarios Linux/Unix ejecutar automáticamente comandos o scripts (grupos de comandos) a una hora o fecha específica. Es usado normalmente para comandos de tareas administrativas, como respaldos, pero puede ser usado para calendarizar cualquier trabajo que requiera ejecutarse

2.3.1. SERVIDOR VIRTUALIZADO BLADE 1

A continuación se presentan los análisis individuales para cada servidor alojado en este servidor tipo Blade.

2.3.1.1. Análisis de los índices de desempeño del servidor de Dominio

PROCESADOR

% Tiempo de procesador

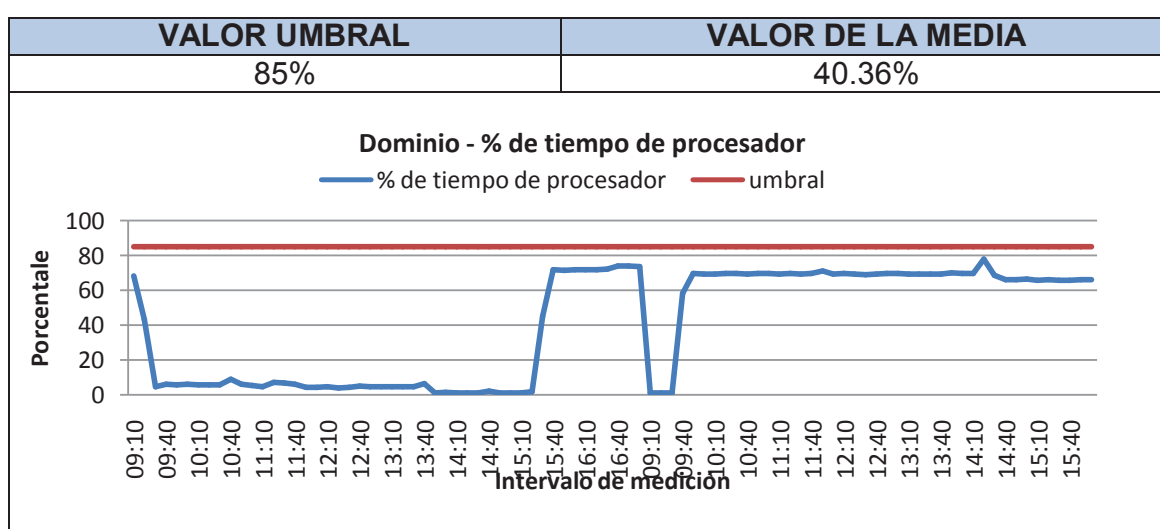


Figura2.4. %Tiempo de procesador - Servidor de Dominio

% Tiempo privilegiado

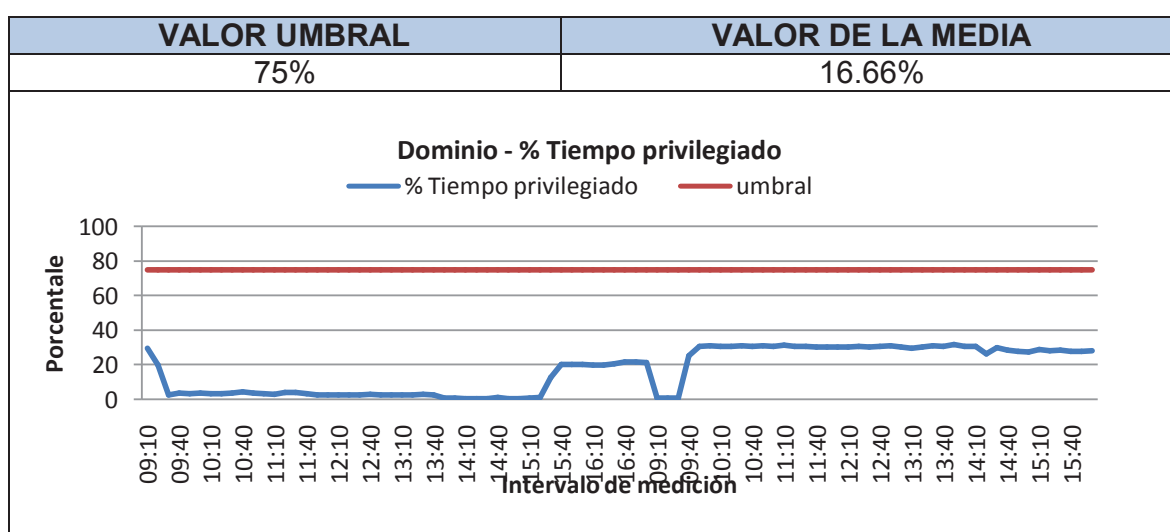


Figura2.5. %Tiempo privilegiado - Servidor de Dominio

Interrupciones por segundo

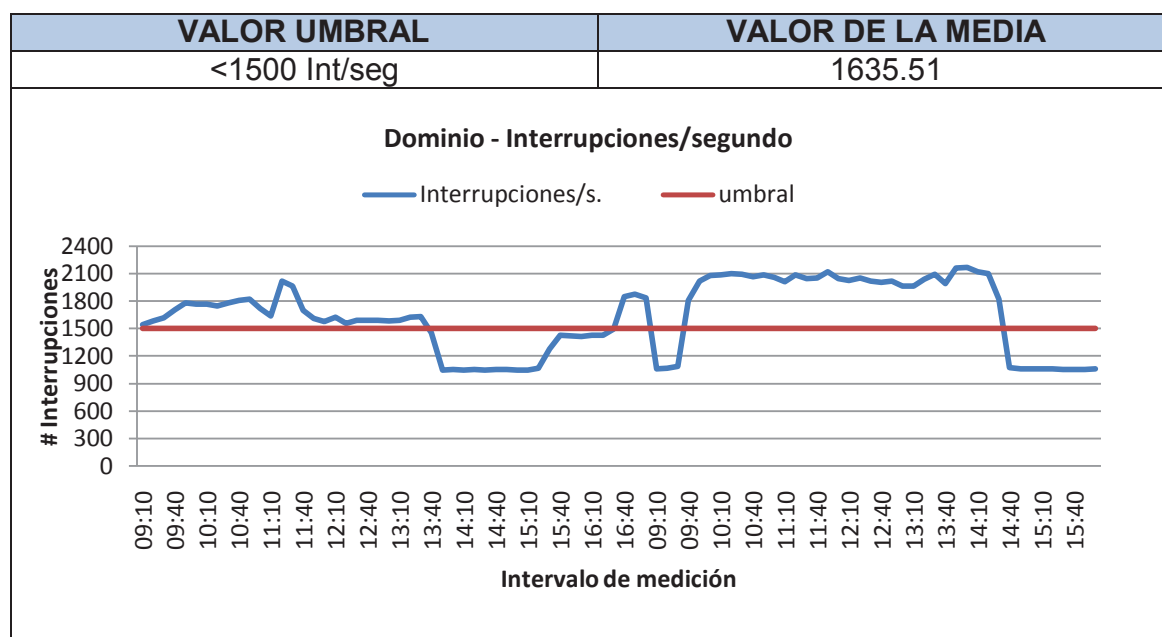


Figura2.6. Interrupciones por segundo - Servidor de Dominio

DISCO FÍSICO

% Tiempo de escritura del disco

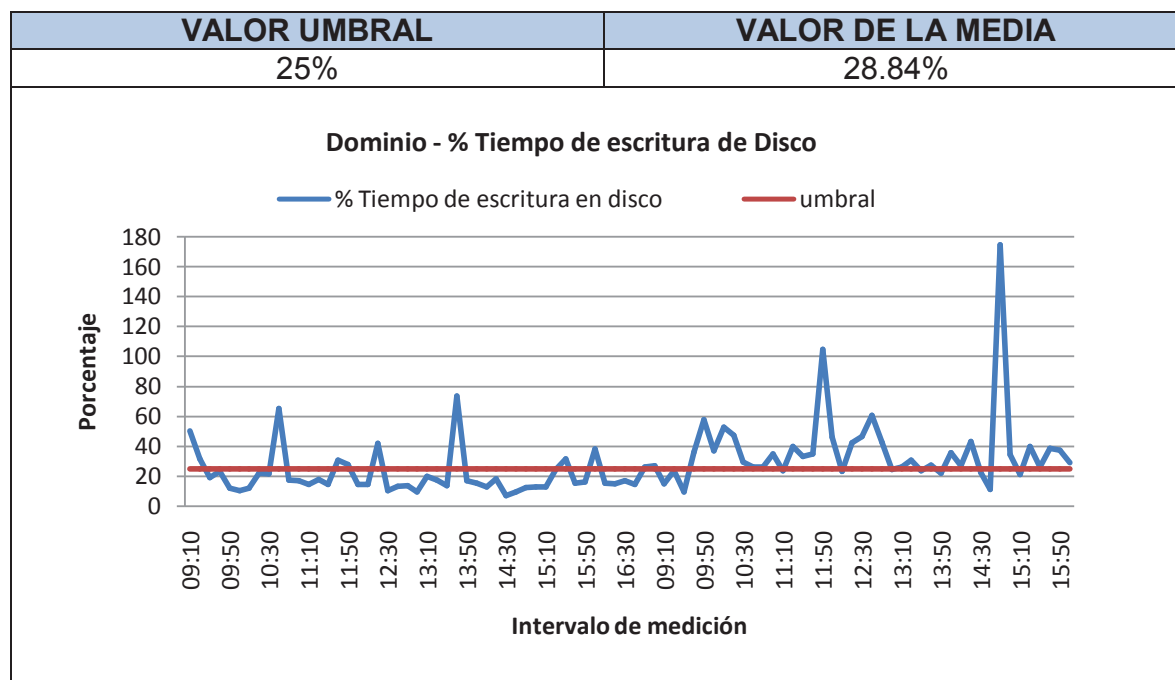


Figura2.7. % Tiempo de escritura del disco - Servidor de Dominio

RED

Total de bytes por segundo

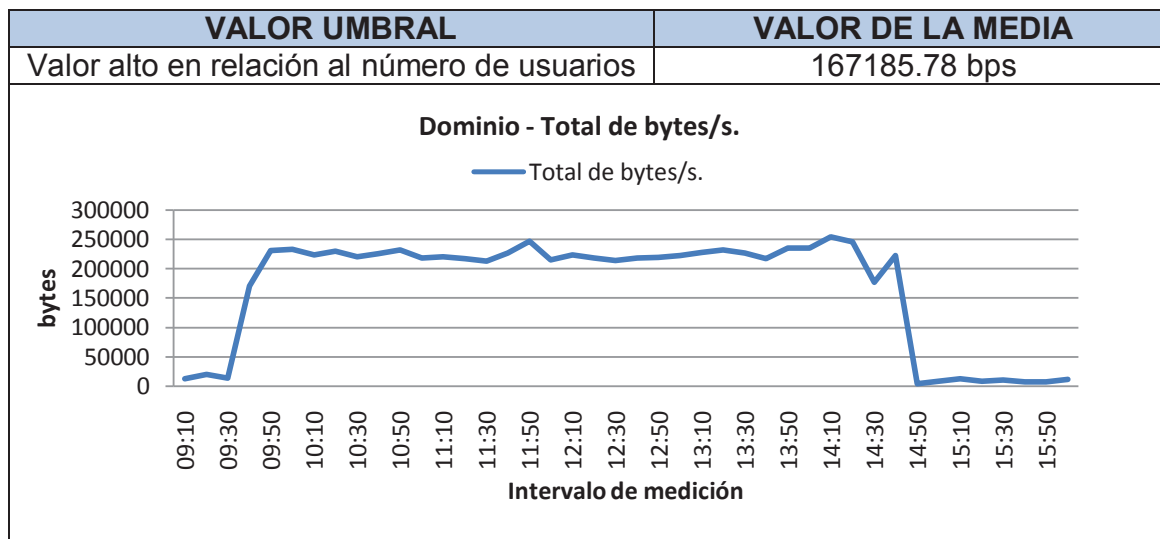


Figura2.8. Total Bytes/s - Servidor de Dominio

% Utilización de la red

VALOR UMBRAL	VALOR DE LA MEDIA
30%-40%	4 % ~ 0.16 MB/s

MEMORIA

Páginas por Segundo

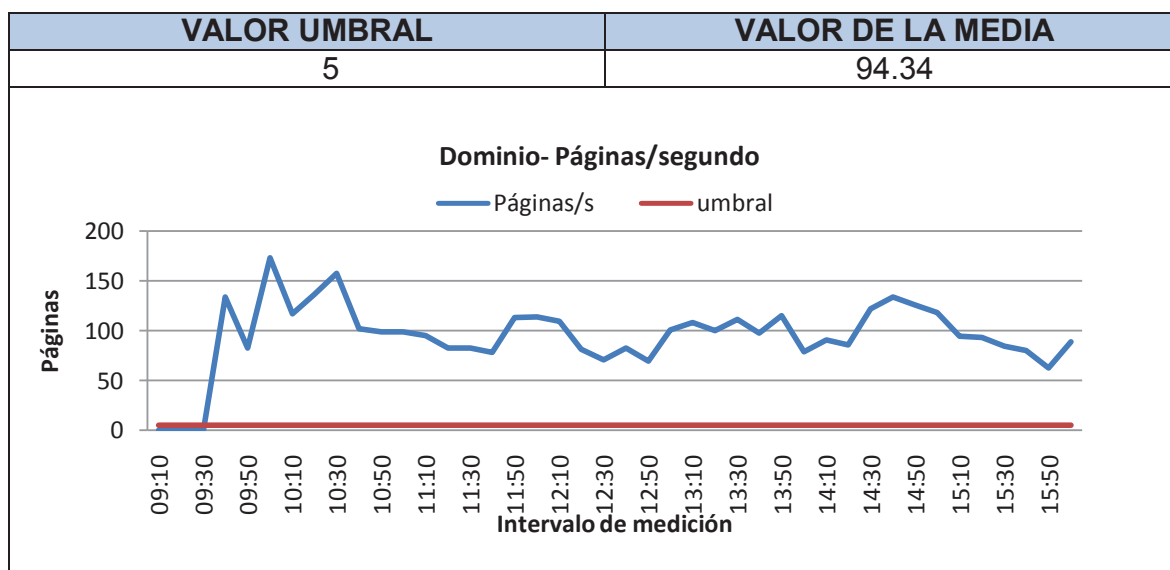


Figura2.9. Páginas por segundo - Servidor de Dominio

SERVIDOR

Errores de permiso de acceso

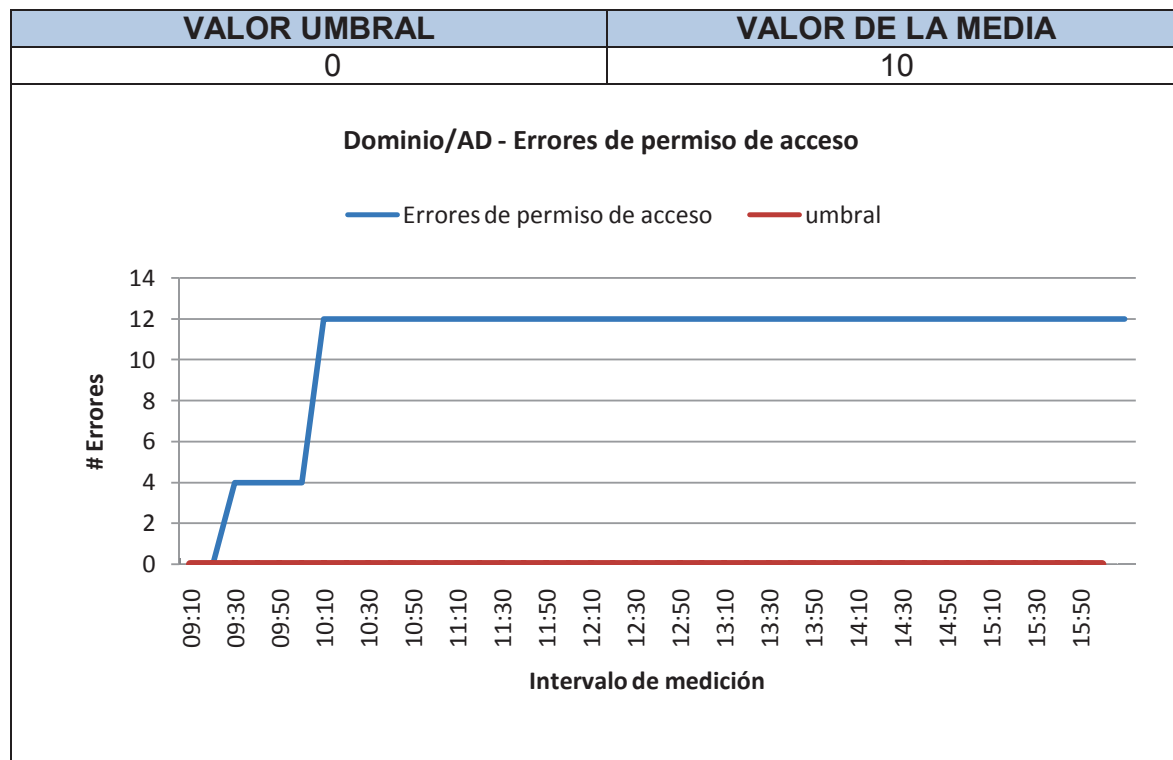


Figura2.10. Errores de permiso de acceso - Servidor de Dominio

Análisis sistémico del servidor de Dominio

Realizando un análisis global del servidor, se puede evidenciar al contador de páginas por segundo (*Figura 2.9*), con un valor sobre el umbral que también influye en las interrupciones del procesador (*Figura 2.6*) que al igual, tiene un valor elevado; esto podría representar la ejecución de procesos o tareas extra que el servidor está realizando haciendo que su desempeño se degrade.

En cuanto al acceso al servidor, se ha encontrado un número alto de errores de permiso de acceso (*Figura 2.10*), lo que muestra que existen usuarios que intentan acceder a recursos que no tienen permiso; por esto, se debería revisar el log de logon de cada usuario, para determinar cuáles cuentas son y a que recursos desean ingresar. Igualmente realizar un escaneo completo para detectar archivos maliciosos en cada equipo de la red.

2.3.1.2. Análisis de los índices de desempeño del servidor de Correo (Nuevo)

RED

% Utilización de la red (bytes recibidos)

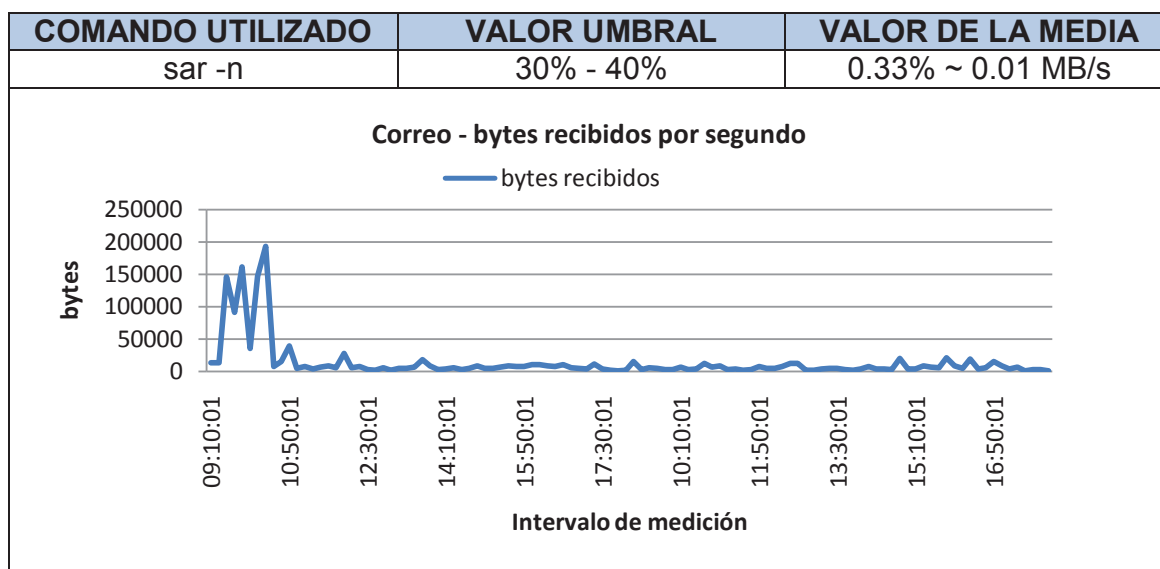


Figura2.11. %Utilización de la red (Recibido) – Servidor Correo Nuevo

% Utilización de la red (bytes enviados)

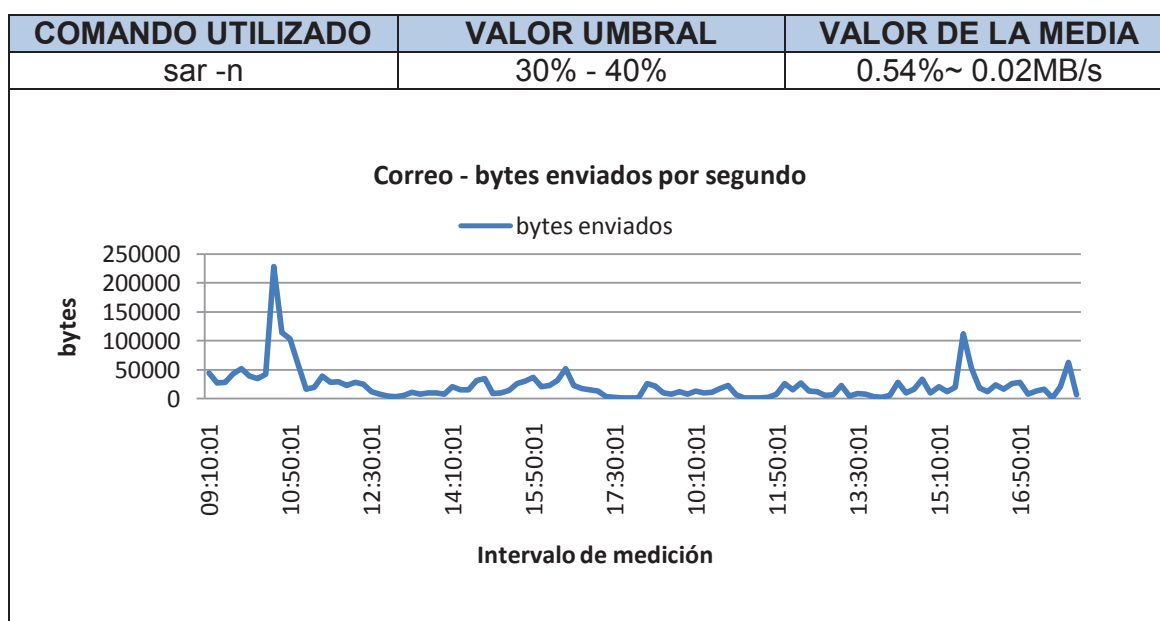


Figura2.12. %Utilización de la red (Enviado) - Servidor Correo Nuevo

Total de bytes por segundo

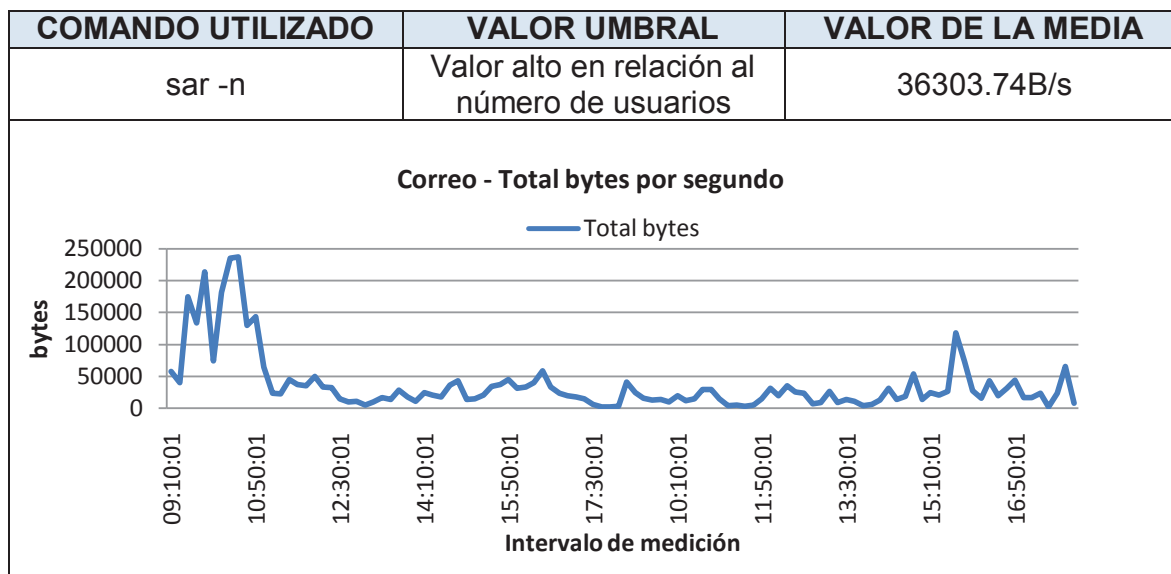


Figura2.13. Total de bytes/segundo - Servidor Correo Nuevo

MEMORIA

Lectura de páginas por segundo

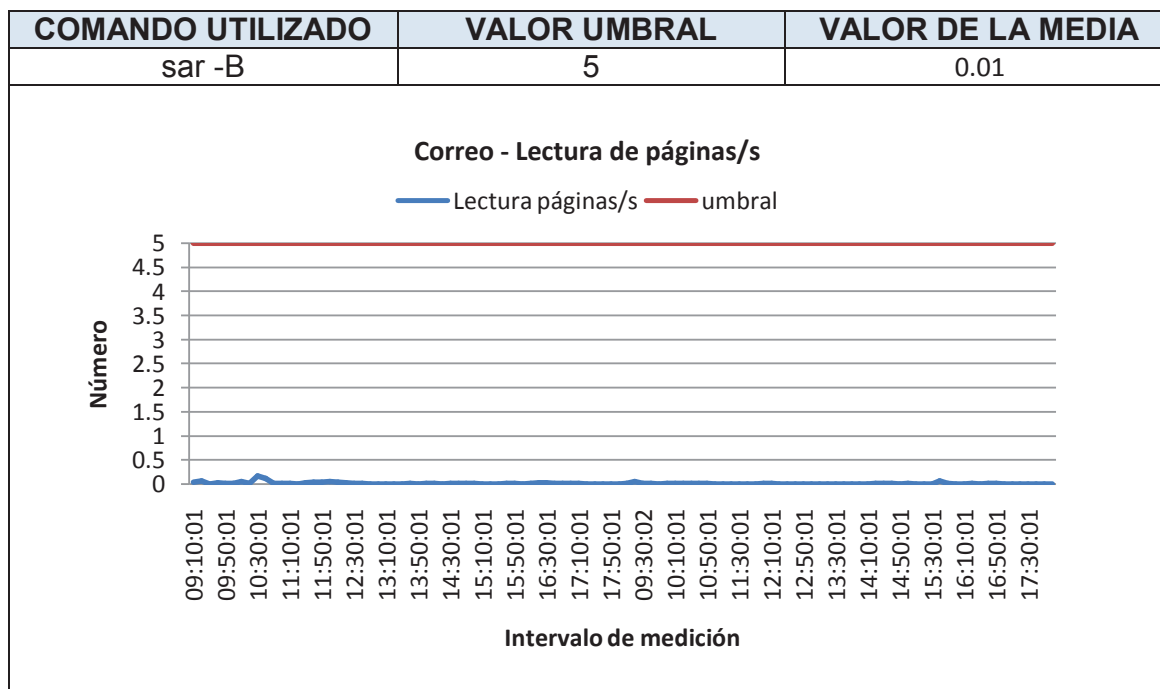


Figura2.14. Lectura de páginas/s - Servidor Correo Nuevo

Páginas por segundo

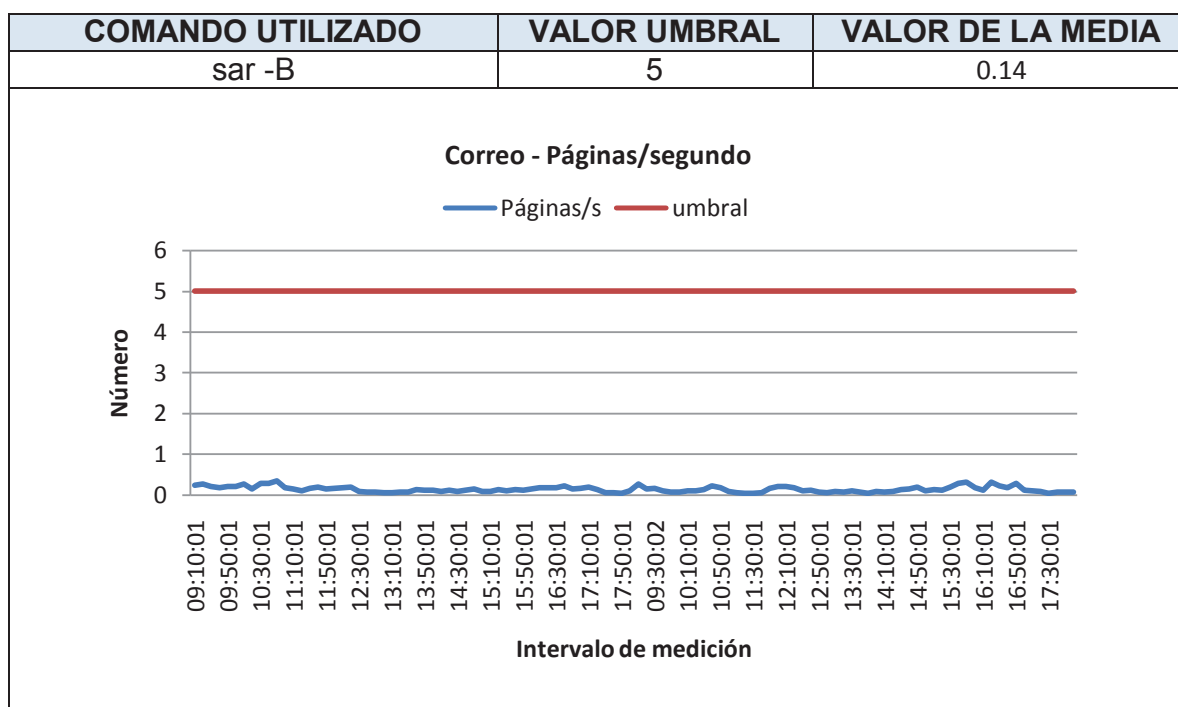


Figura2.15. Páginas/s - Servidor Correo Nuevo

Bytes disponibles

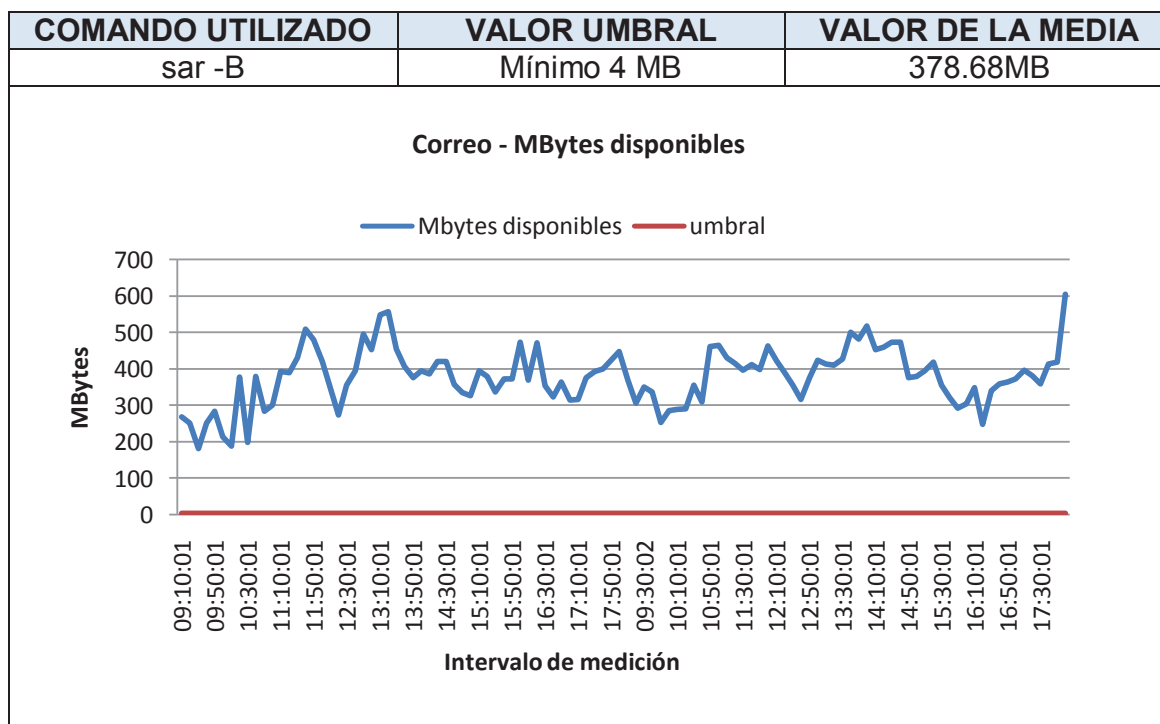


Figura2.16. Bytes disponibles - Servidor Correo Nuevo

% Uso de la memoria RAM

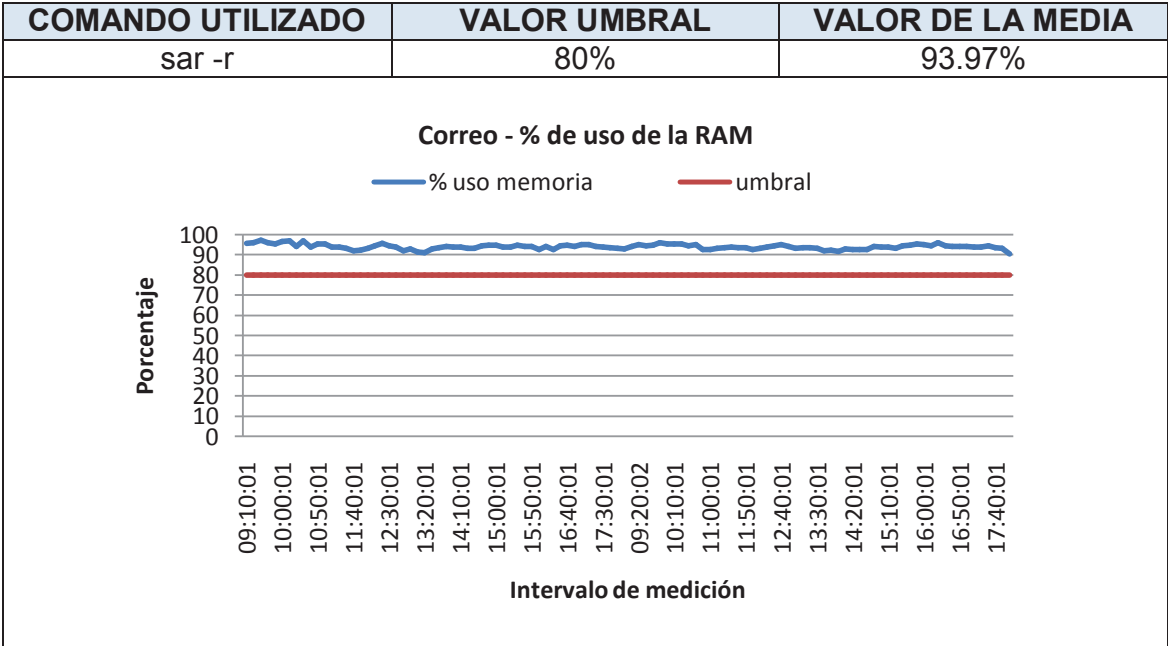


Figura2.17. %Uso de la memoria RAM - Servidor Correo Nuevo

Bytes de memoria no paginable

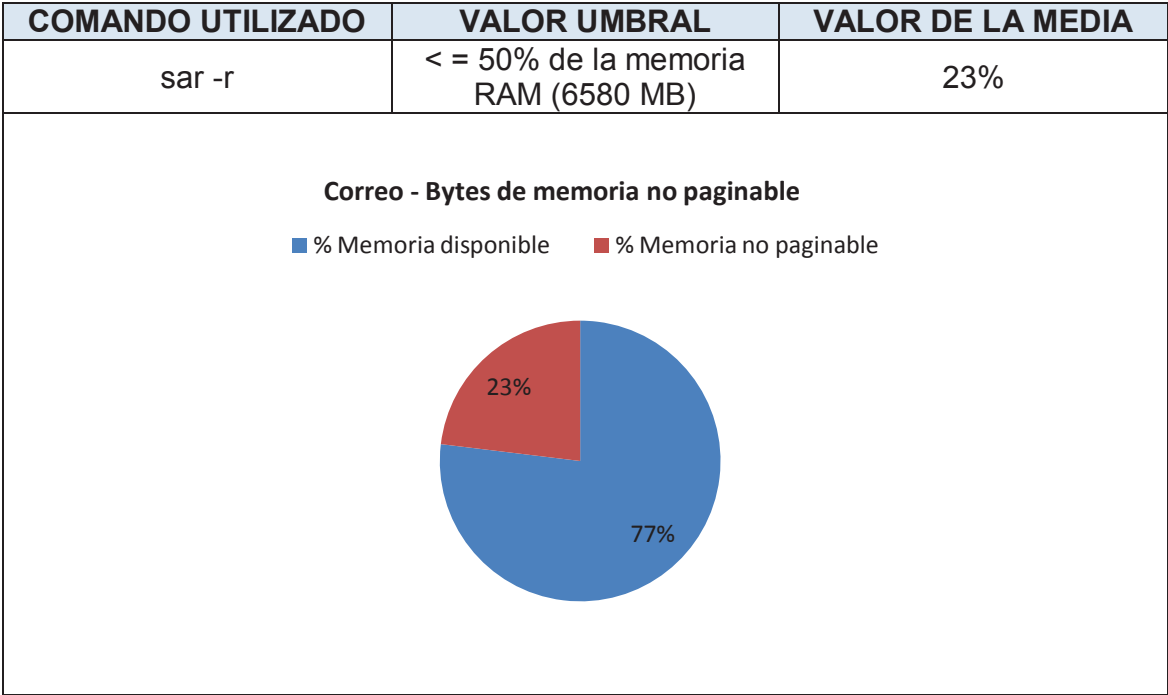


Figura2.18. Bytes de memoria no paginable - Servidor Correo Nuevo

SERVIDOR

Longitud de la cola del servidor

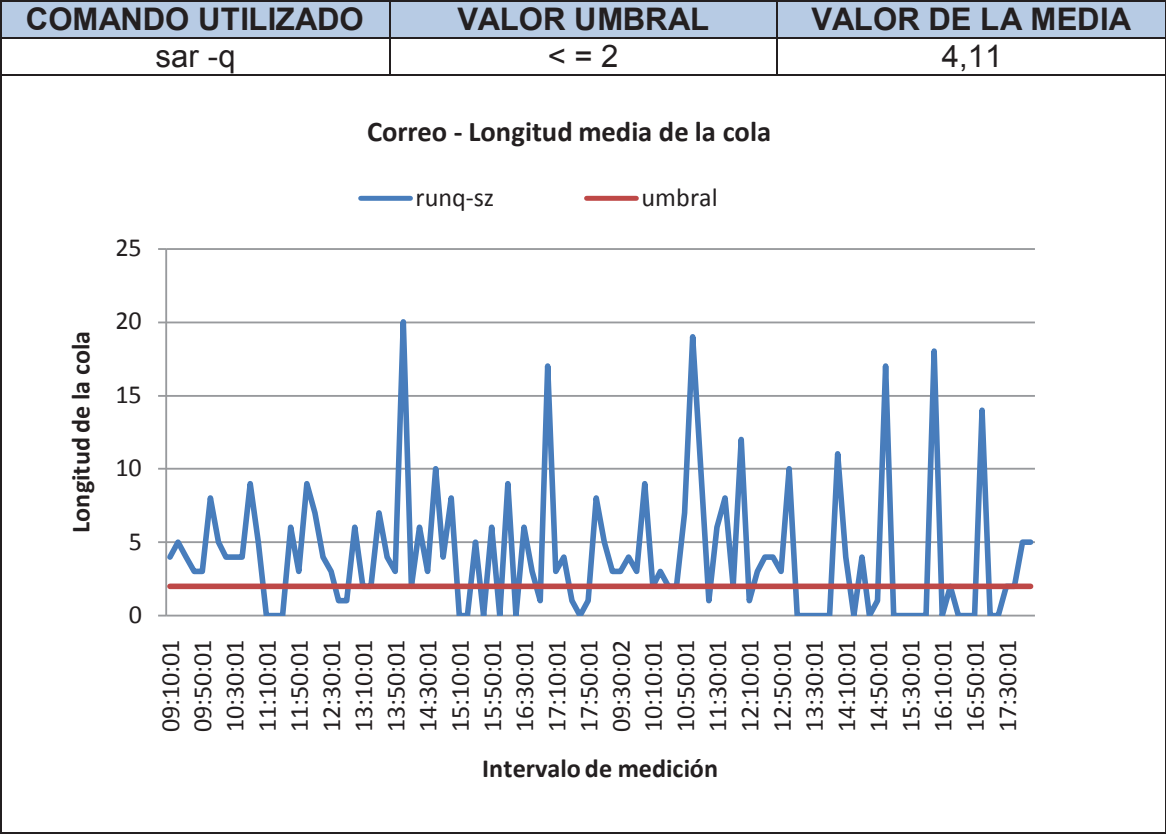


Figura2.19. Longitud de la cola del servidor - Servidor Correo Nuevo

Análisis sistémico del servidor de Correo Nuevo

Realizando un análisis global del servidor se ha podido determinar que los valores medidos se encuentran dentro de los umbrales establecidos, salvo algunos picos altos en el uso de la memoria RAM (Figura 2.17) y la longitud de la cola del servidor (Figura 2.19). Esto representaría la presencia de cuellos de botella por falta de memoria RAM y problemas en el tiempo de respuesta del servidor.

2.3.1.3.Análisis de los índices de desempeño del servidor de Correo (Antiguo)

RED

% Utilización de la red (bytes recibidos)

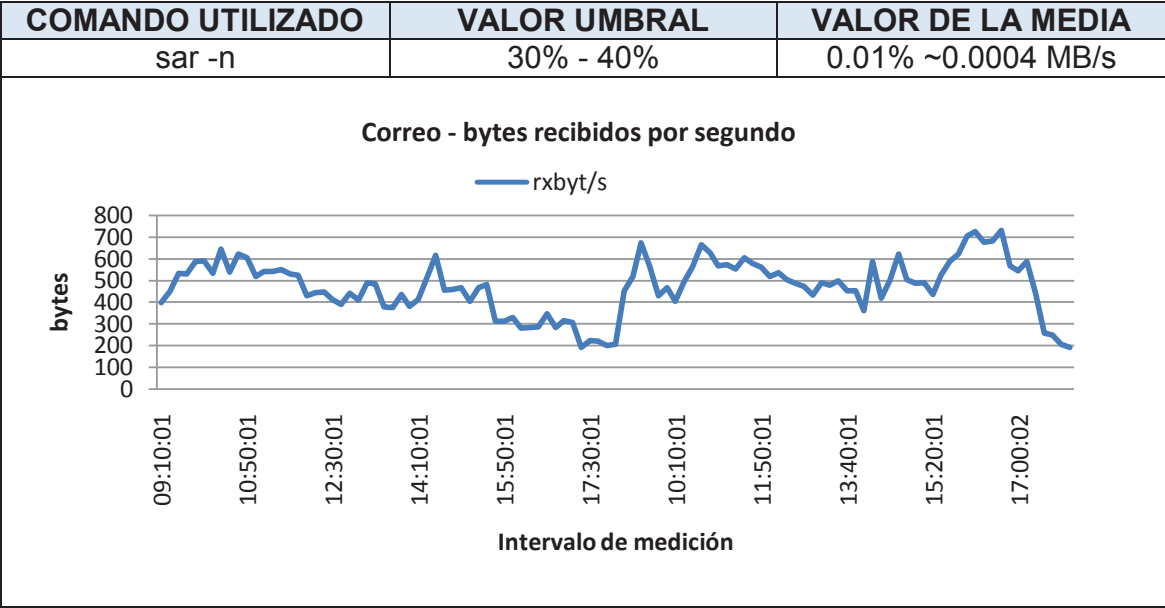


Figura2.20. %Utilización de la red (Recibido) - Servidor Correo Antiguo

% Utilización de la red (bytes enviados)

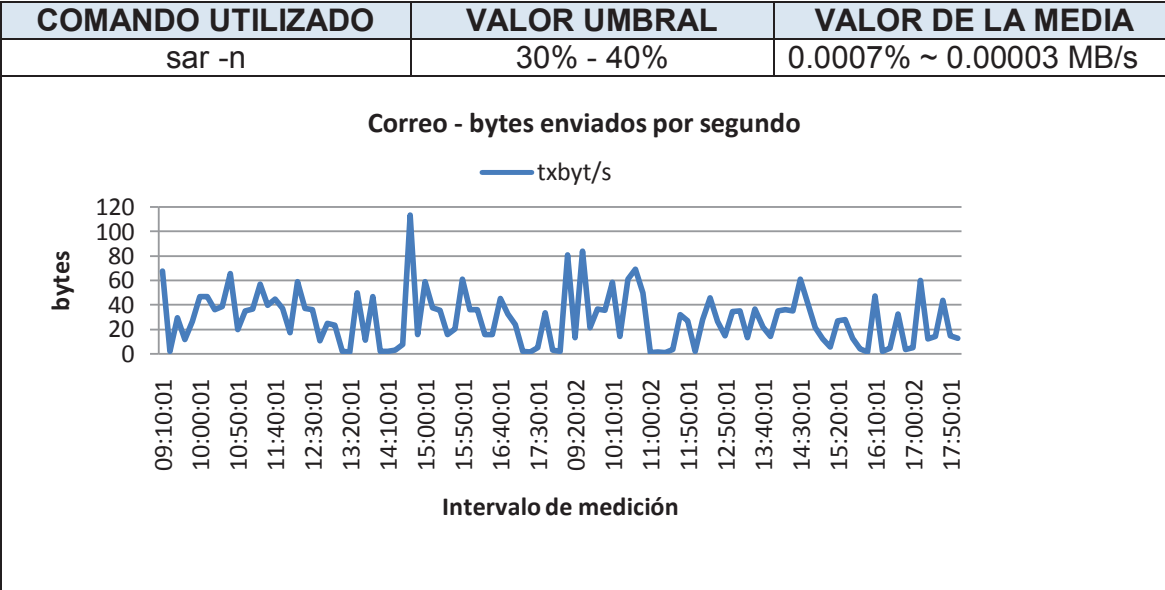


Figura2.21. % Utilización de la red (Enviado) - Servidor Correo Antiguo

Total de bytes por segundo

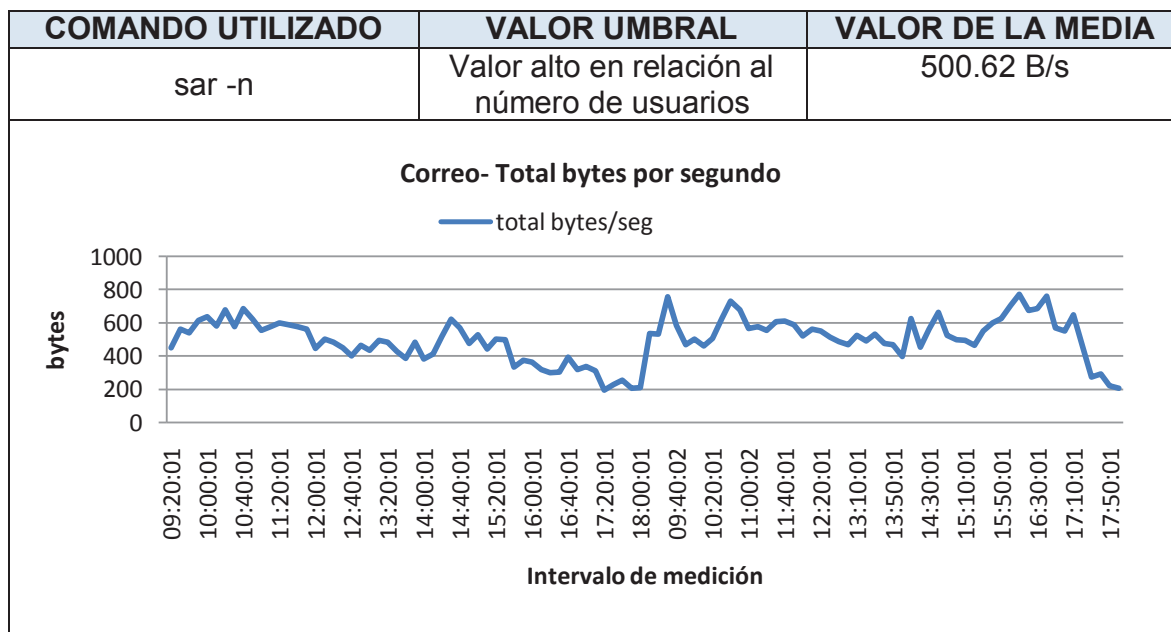


Figura2.22. Total de bytes/s - Servidor Correo Antiguo

MEMORIA

Páginas por segundo

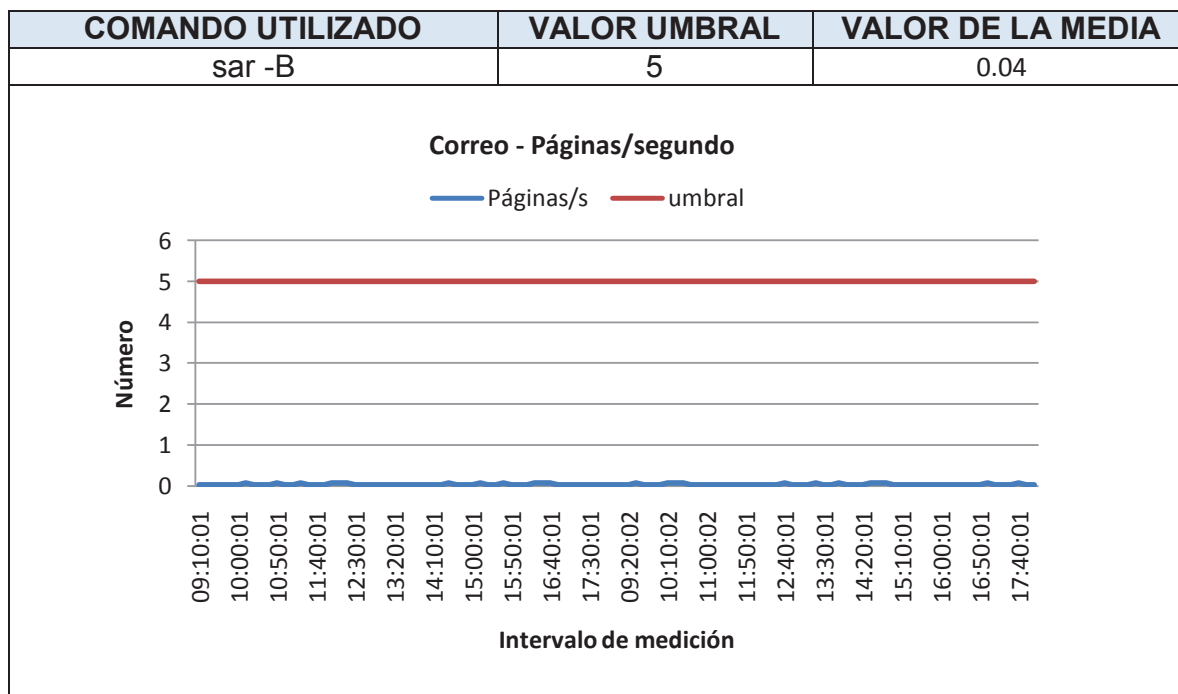


Figura2.23. Páginas/s - Servidor Correo Antiguo

% Uso de la memoria RAM

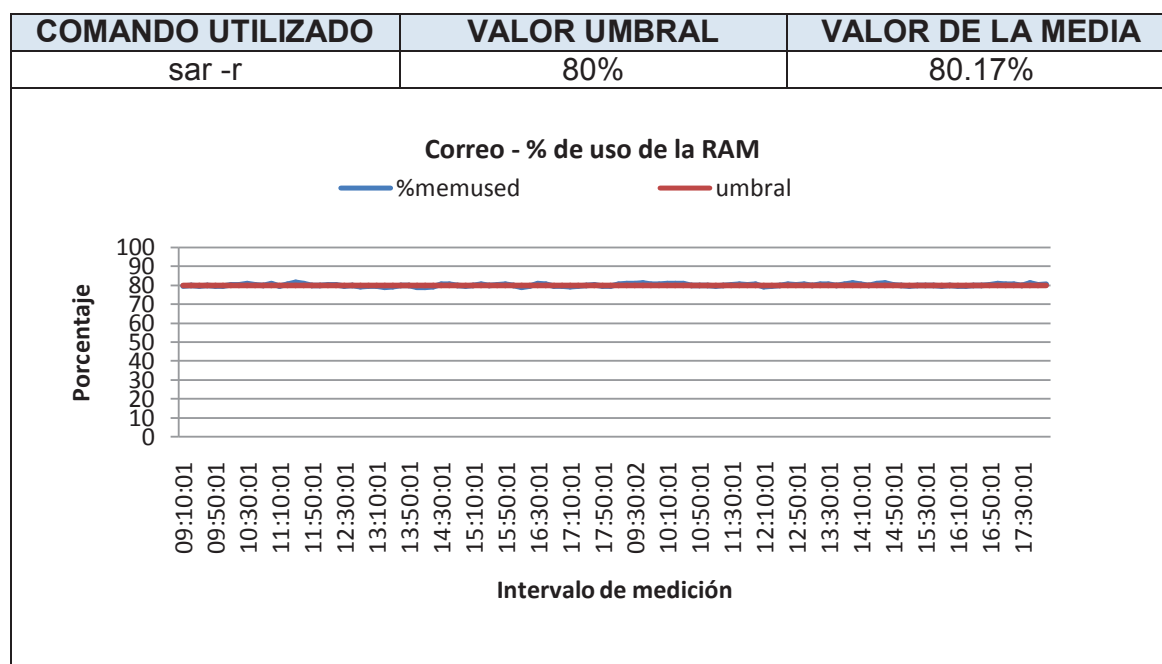


Figura2.24. %Uso de la memoria RAM- Servidor Correo Antiguo

SERVIDOR

Longitud de la cola del servidor

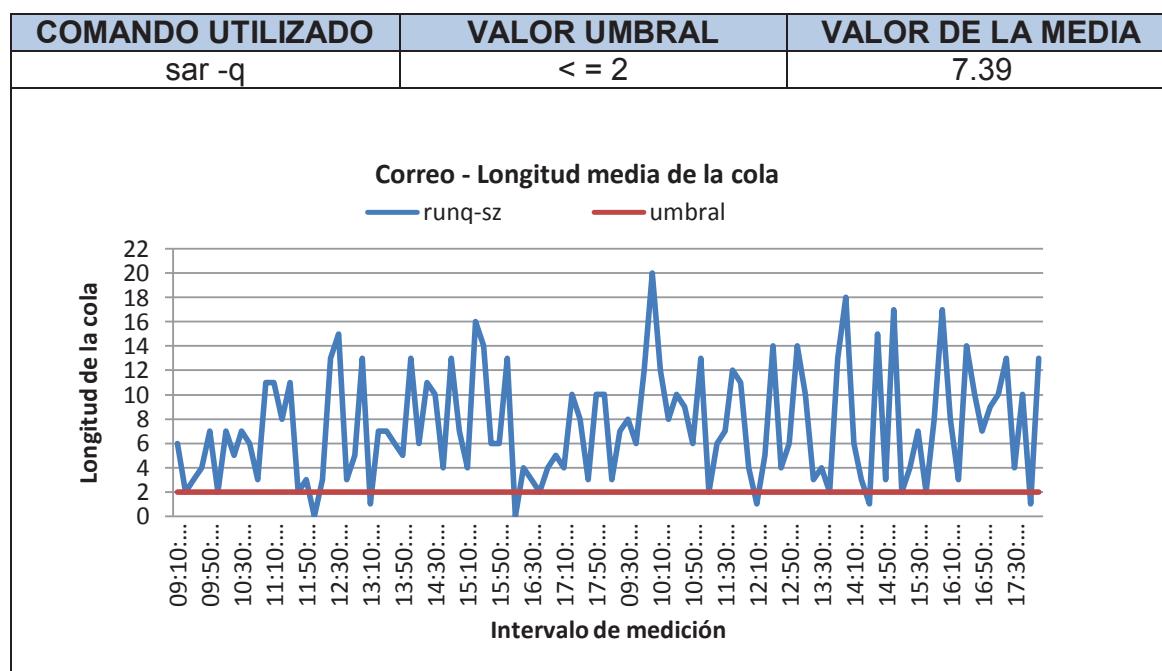


Figura2.25. Longitud de la cola del servidor- Servidor Correo Antiguo

Análisis sistémico del servidor de Correo Antiguo

Realizando un análisis global del servidor, se ha podido constatar que este se encuentra sin ser utilizado, ya que corresponde al antiguo servidor de correo y que se mantiene accesible por el proceso de transición al nuevo. Los valores medidos de los principales contadores se encuentran dentro del umbral respectivo; sin embargo, se puede evidenciar picos altos en la longitud de la cola del servidor (*Figura 2.25*) lo que puede representar un cuello de botella para el tiempo de respuesta. El valor de la media en el uso de la memoria RAM (*Figura 2.24*) también excede aunque por muy poco el umbral, por lo que se debería revisar si existen procesos ajenos al funcionamiento del servidor que requieran el uso de la misma. También se puede apreciar que el servidor no tiene un tráfico significativo en la red.

2.3.1.4. Análisis de los índices de desempeño del servidor de Aplicaciones Web (Pruebas)

RED

% Utilización de la red (bytes recibidos)

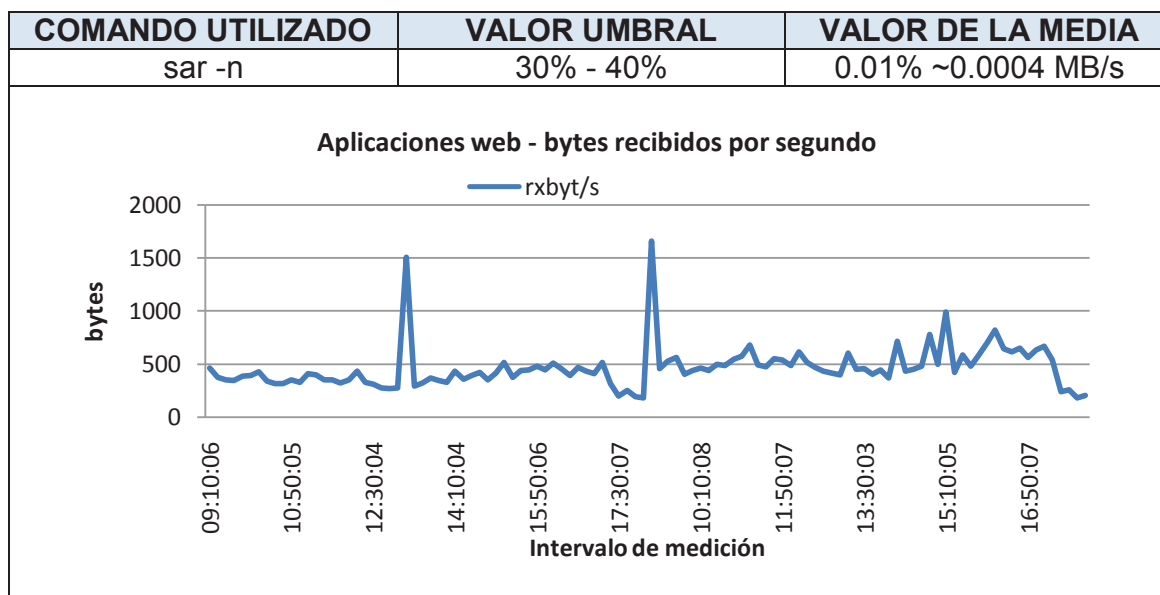


Figura2.26. %Utilización de la red (Recibido) - Servidor Aplicaciones Web (Prueba)

% Utilización de la red (bytes enviados)

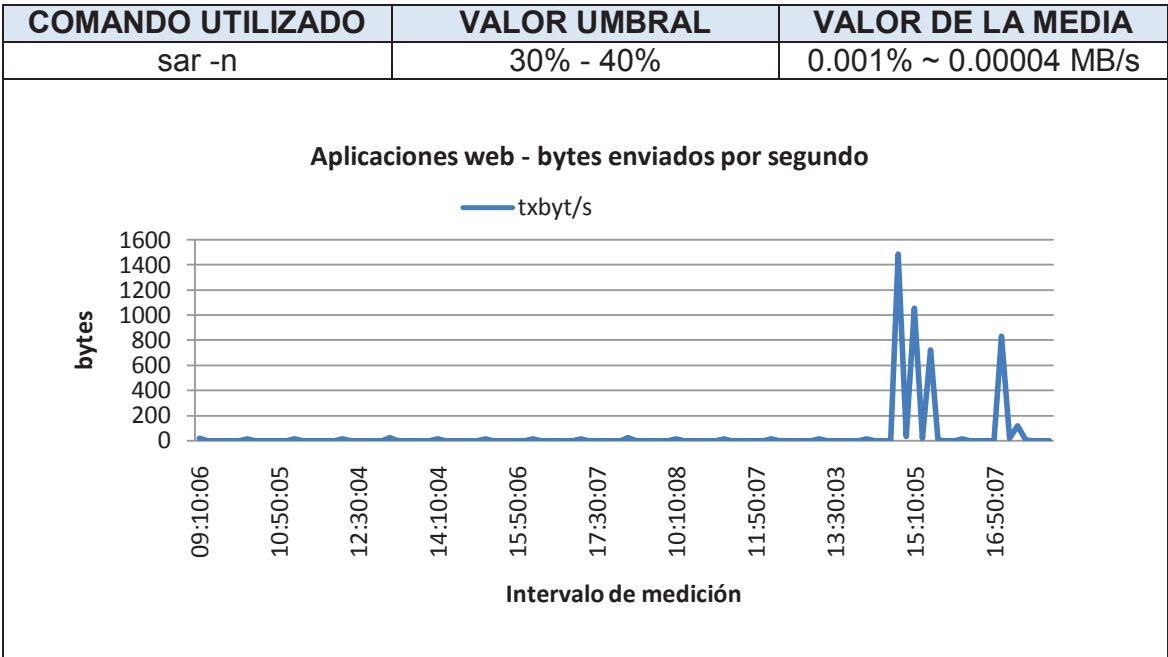


Figura2.27. %Utilización de la red (Enviados) - Servidor Aplicaciones Web (Prueba)

DISCO LÓGICO

% Espacio libre

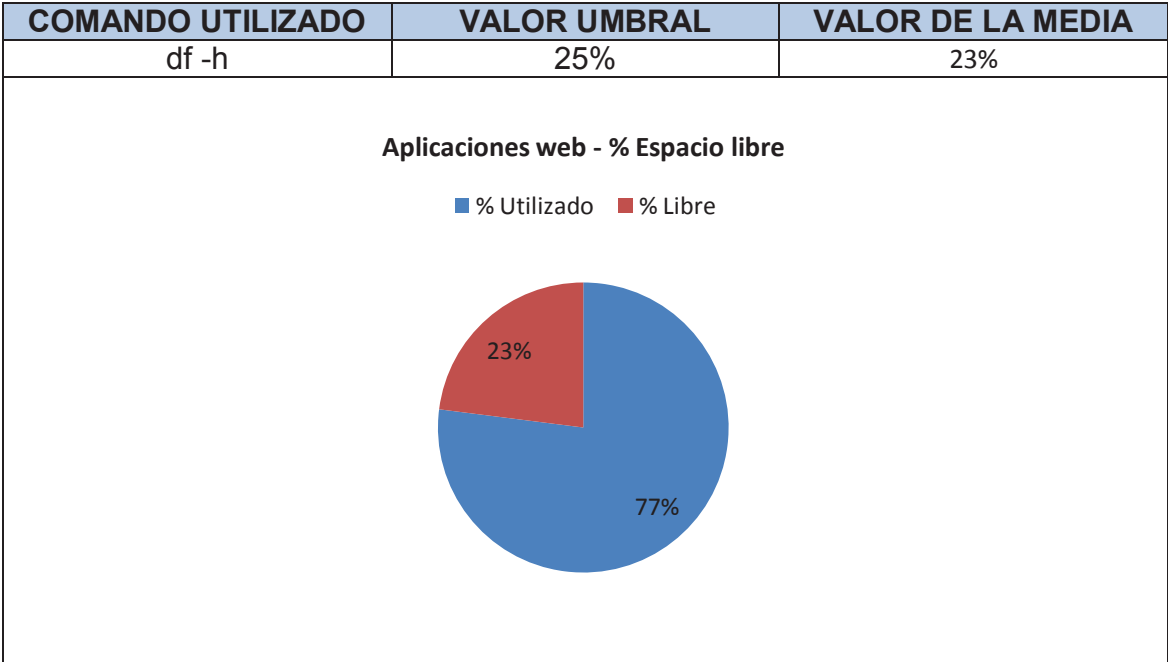


Figura2.28. %Espacio Libre - Servidor Aplicaciones Web (Prueba)

MEMORIA

Bytes disponibles

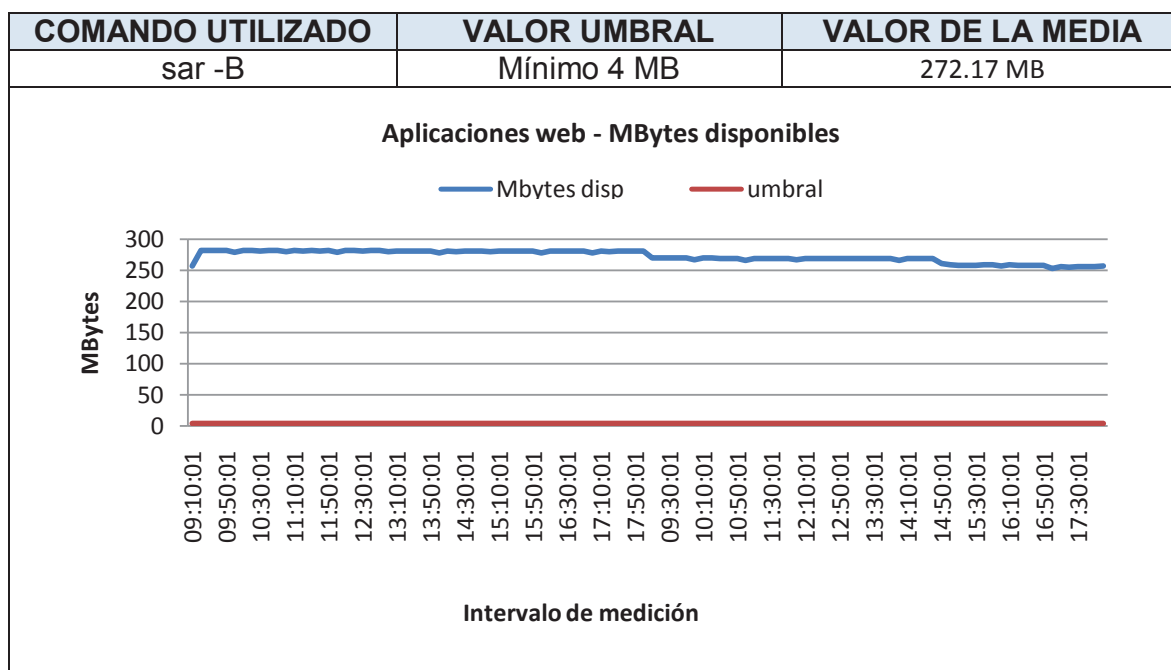


Figura2.29. Bytes disponibles - Servidor Aplicaciones Web (Prueba)

% Uso de la memoria RAM

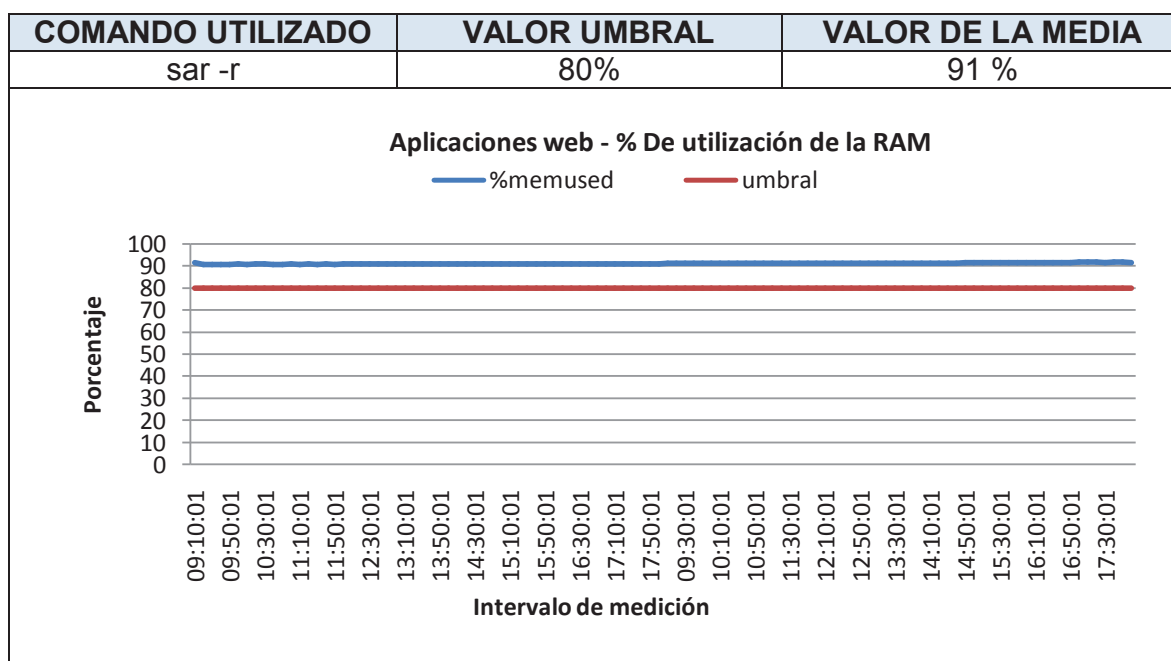


Figura2.30. %Uso de la memoria RAM- Servidor Aplicaciones Web (Prueba)

SERVIDOR

Longitud de la cola del servidor

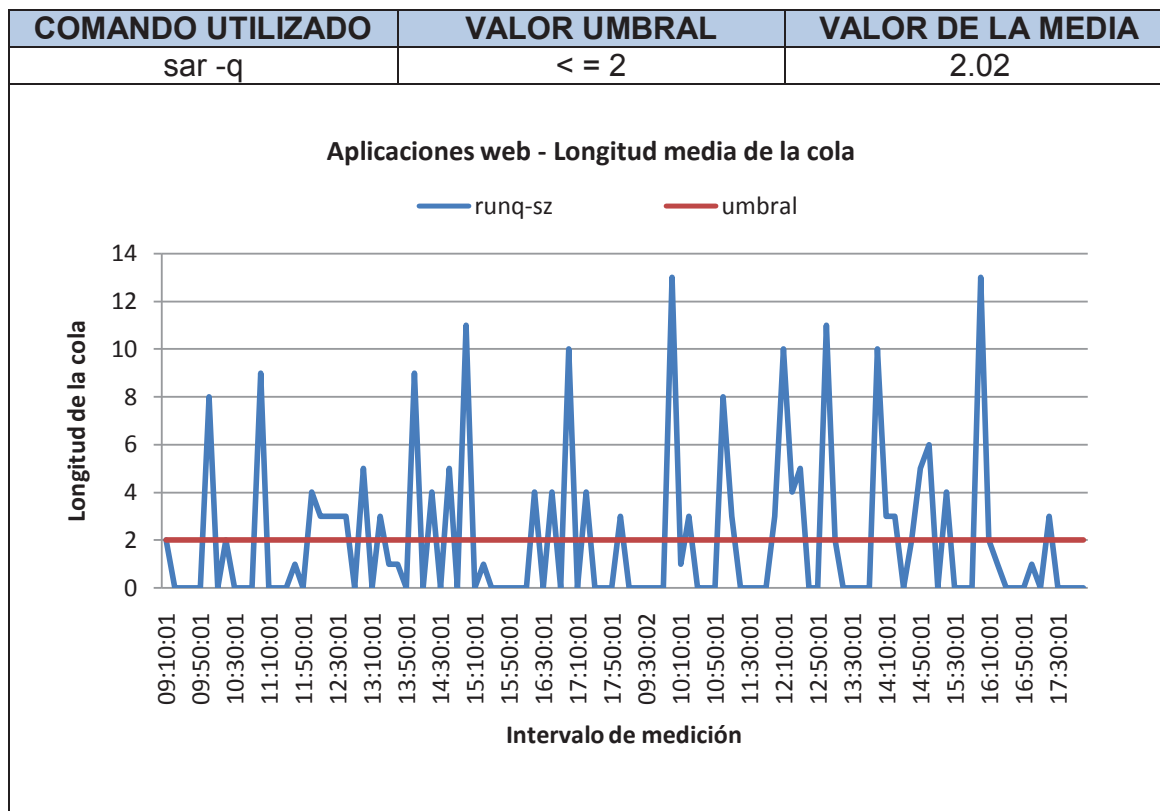


Figura2.31. Longitud de la cola del servidor- Servidor Aplicaciones Web (Prueba)

Análisis sistémico del servidor de Aplicaciones Web de pruebas

Realizando un análisis global del servidor, se ha podido determinar que los valores medidos se encuentran dentro de los umbrales establecidos, salvo el espacio libre en el disco lógico (*Figura 2.28*) y el uso de la memoria RAM (*Figura 2.30*) que se encuentran sobre el valor umbral. Se recomienda revisar que el servidor no se encuentre realizando tareas ajenas a su función y además realizar una depuración del disco para identificar archivos obsoletos que se encuentren ocupando espacio.

2.3.1.5. Análisis global del Servidor Virtualizado

A continuación se presenta un cuadro consolidado de los valores obtenidos que se midieron para cada tipo de servidor alojado en este Blade.

BLADE 192.168.1.40						
OBJETO	CONTADOR	DOMINIO	CORREO (Nuevo)	APLICACIONES (Pruebas)	CORREO (Antiguo)	GLOBAL
Procesador	% Tiempo de procesador	40.36%	5.80%	0.35%	60.24%	60.24%
	% Tiempo privilegiado	16.66%	-	0.56%	-	16.66%
	Interrupciones/seg	1635.61	496.44	1004.33	1009.71	1635.61
Disco Físico	% Tiempo de lectura del disco	0.16%	-	0.00061%	-	0.16%
	% Tiempo de escritura en disco	28.84%	-	0.82%	-	28.84%
	Media en segundos/ transferencia	0.054	-	0.0095	-	0.054
	Longitud media de la cola del disco	0.29	-	0.058	-	0.29
	Bytes leídos y escritos/seg	0.0004%	-	0.00003%	-	0.0004%
Disco Lógico	% Espacio libre	76%	-	23%	-	23%
Red	% Utilización de la red *	4%	0.87%	0.01%	0.01%	4.89%
	Total de bytes /seg *	167185	36303.74	-	500.62	167185
	Paquetes recibidos/seg*	-	25.19	-	4.19	25.19
Caché	% De aciertos en mapas de datos	99.90%	95%	99.93%	99.98%	95%
Memoria	Lecturas de página/seg	0.08	0.01	0	0.0000005	0.08
	Bytes disponibles (MB) *	1021	378.68	272.17	1181.62	2853.47
	Fallos de página/seg	-	0.26	-	7.37	7.37
	Páginas /seg	99.24	0.14	-	0.04	99.24
	% De uso de la RAM	22.67%	93.97%	91%	80.17%	93.97%
	Bytes de memoria no paginable	25%	23%	33%	28%	33%
Servidor	Longitud de la cola	-	4.11	2.03	7.39	7.39

Tabla 2.22. Cuadro Consolidado de valores medidos de índices de desempeño
Blade 1

Análisis sistémico del servidor virtualizado Blade 1

En general, después de un análisis individual de cada servidor alojado, se puede apreciar que hay recursos de la máquina física que están siendo utilizados mayoritariamente por servidores que no se encuentran activos por lo que posiblemente se puede encontrar problemas de rendimiento en los que sí están brindando servicio.

Por ejemplo se tiene que el antiguo servidor de Correo se encuentra utilizando la mayor cantidad de procesador comparando con los otros, lo que podría afectar a los servidores activos como es el caso del de Dominio y Correo Nuevo. Por esta razón se debería revisar que tareas están consumiendo esta cantidad de procesamiento y evaluar si son necesarias o no.

En cuanto a memoria, se tiene un porcentaje alto y constante de uso en general, lo que podría significar un cuello de botella. Aunque la paginación no sea excesiva, a excepción del servidor de dominio que presenta un número alto en páginas por segundo, se debería tomar en cuenta un aumento de memoria RAM en general y distribuirlo según el caso, prefiriendo a los servidores que se encuentren activos y en uso.

2.3.2. SERVIDOR VIRTUALIZADO BLADE 2

A continuación se presentan los análisis individuales para cada servidor alojado en este servidor tipo Blade.

2.3.2.1. Análisis de los índices de desempeño del servidor de Aplicaciones Web

PROCESADOR

% Tiempo de procesador

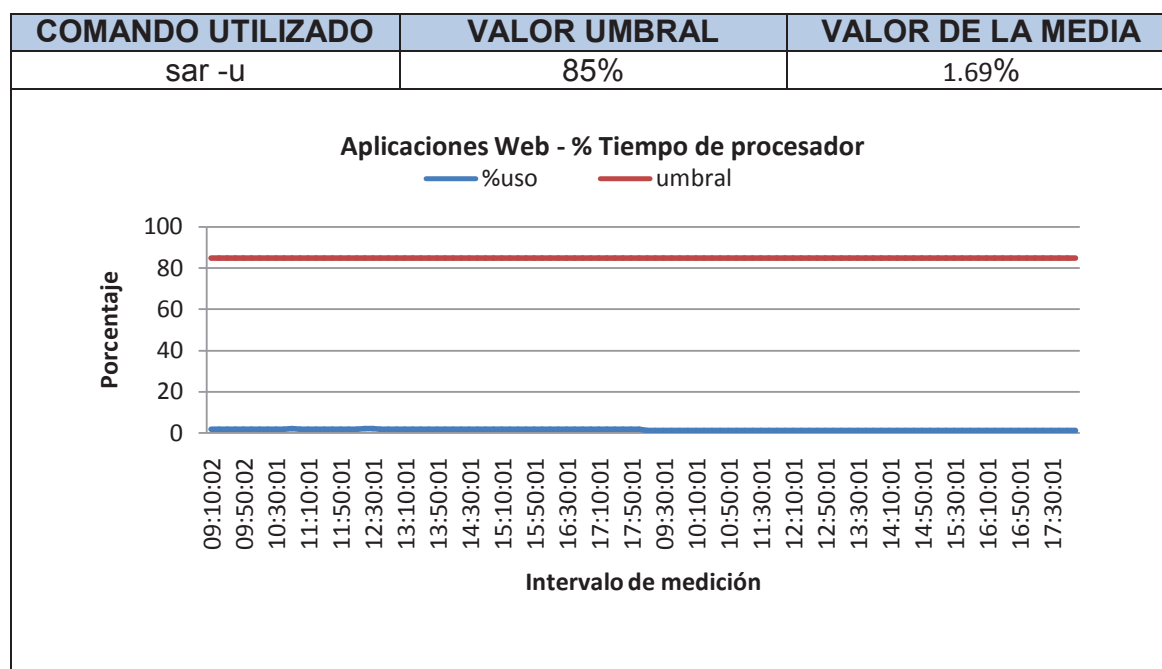


Figura2.32. %Tiempo de procesador - Servidor de Aplicaciones Web

Interrupciones por segundo

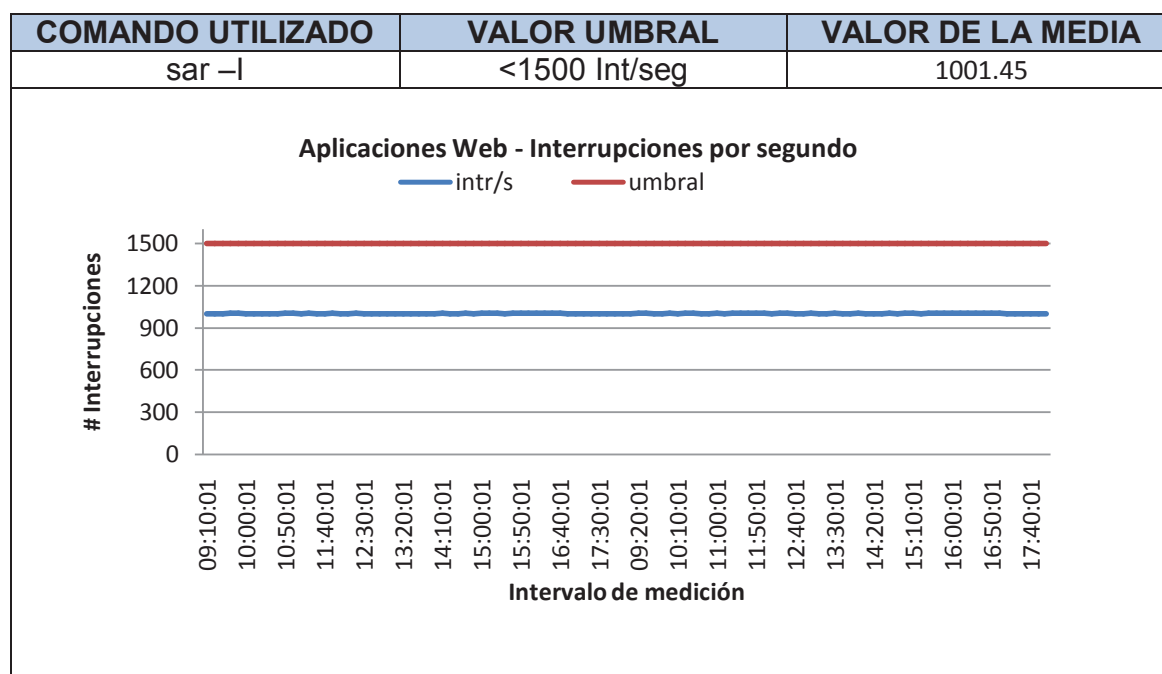


Figura2.33. Interrupciones/s - Servidor de Aplicaciones Web

DISCO FÍSICO

Longitud media de la cola del disco

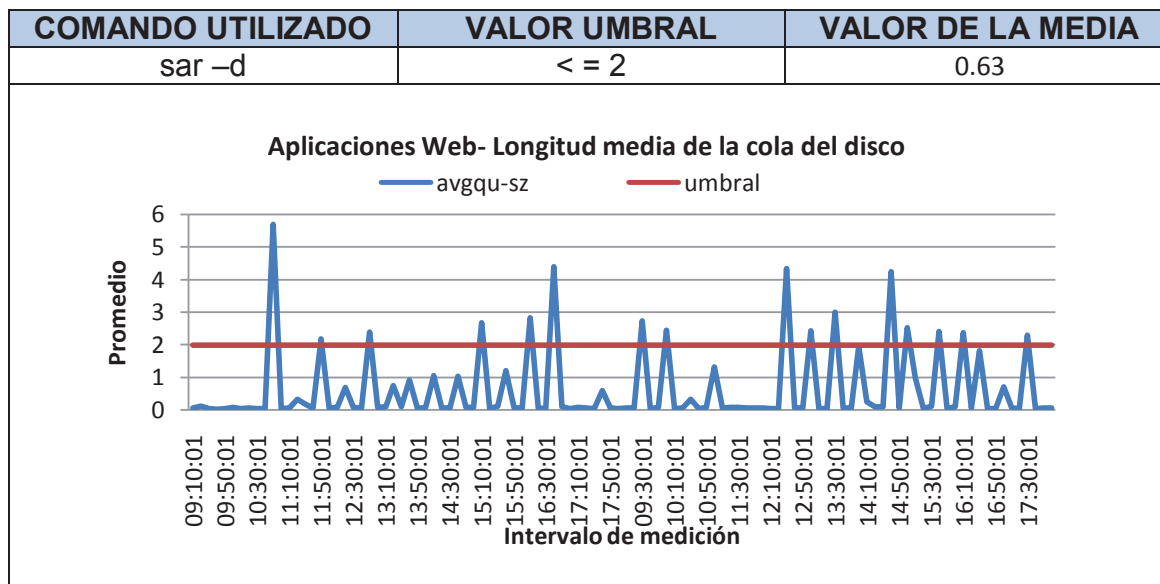


Figura2.34. Longitud media de la cola del disco - Servidor de Aplicaciones Web

RED

% Utilización de la red (bytes recibidos)

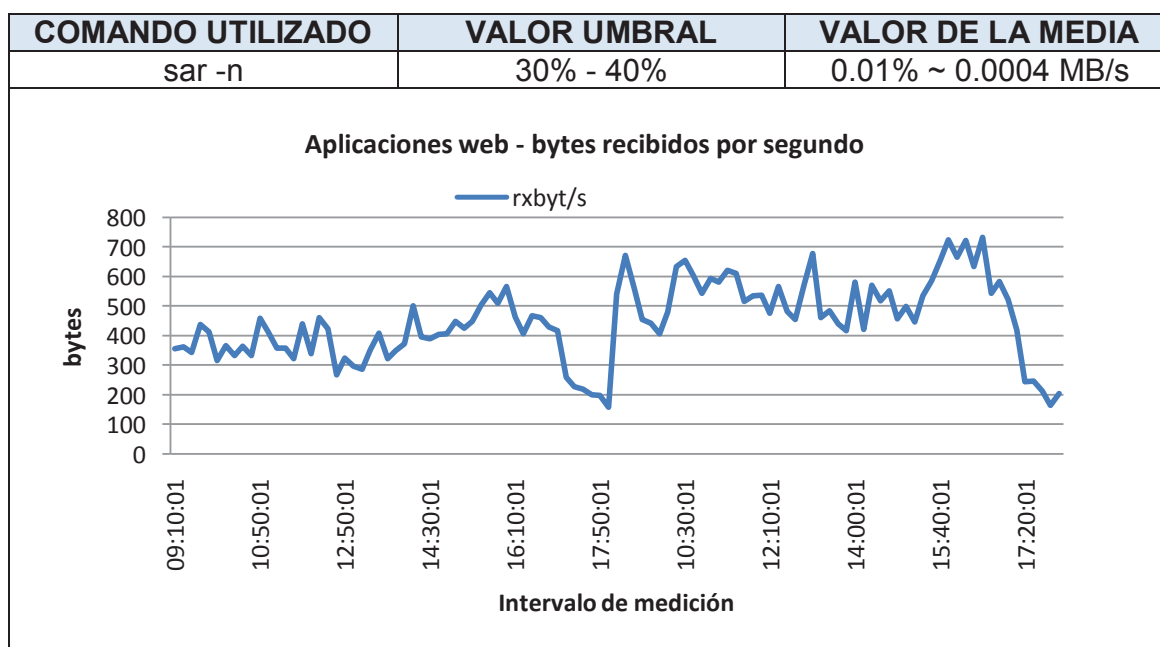


Figura2.35. %Utilización de la red (Recibido) - Servidor de Aplicaciones Web

% Utilización de la red (bytes enviados)

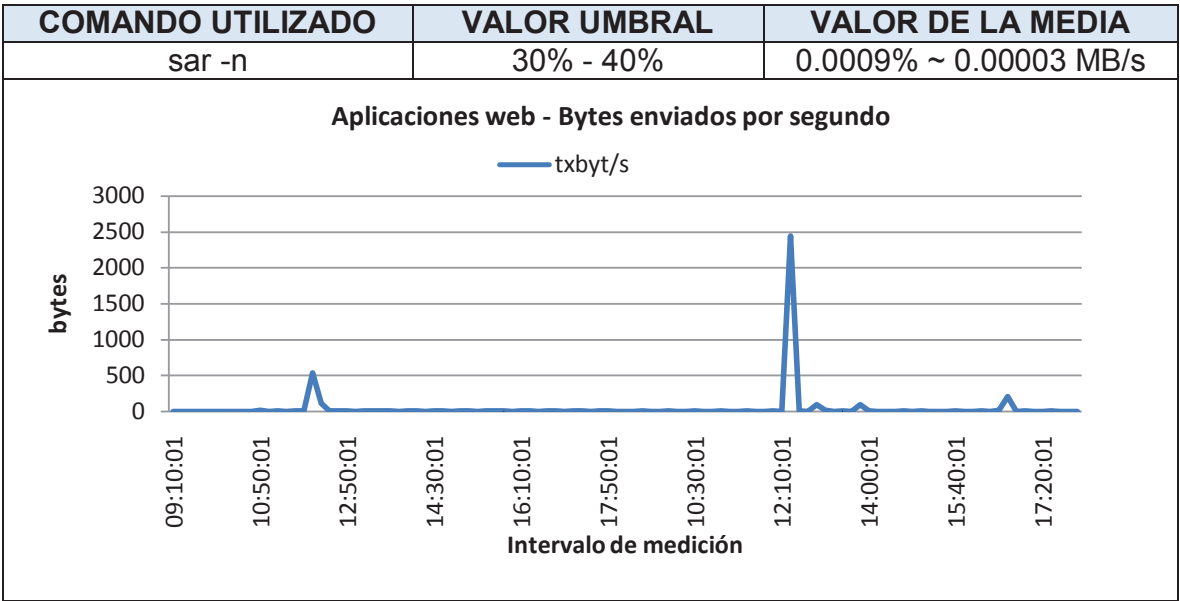


Figura2.36. %Utilización de la red (Enviado) - Servidor de Aplicaciones Web

MEMORIA

Bytes disponibles

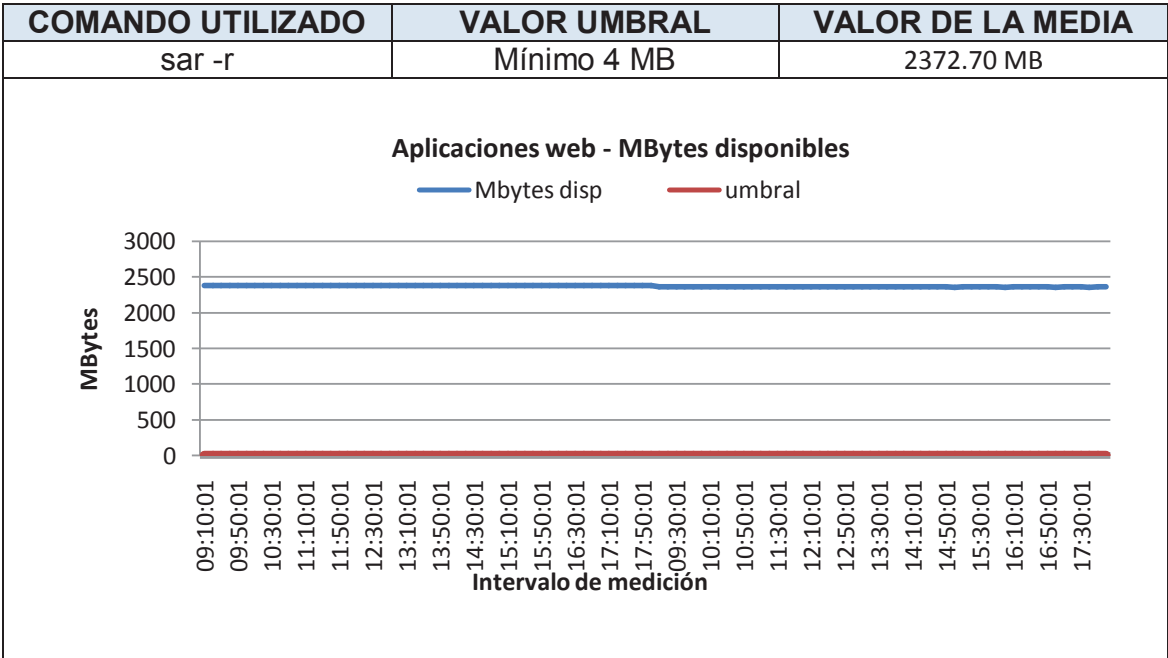


Figura2.37. Bytes disponibles - Servidor de Aplicaciones Web

% Uso de la memoria RAM

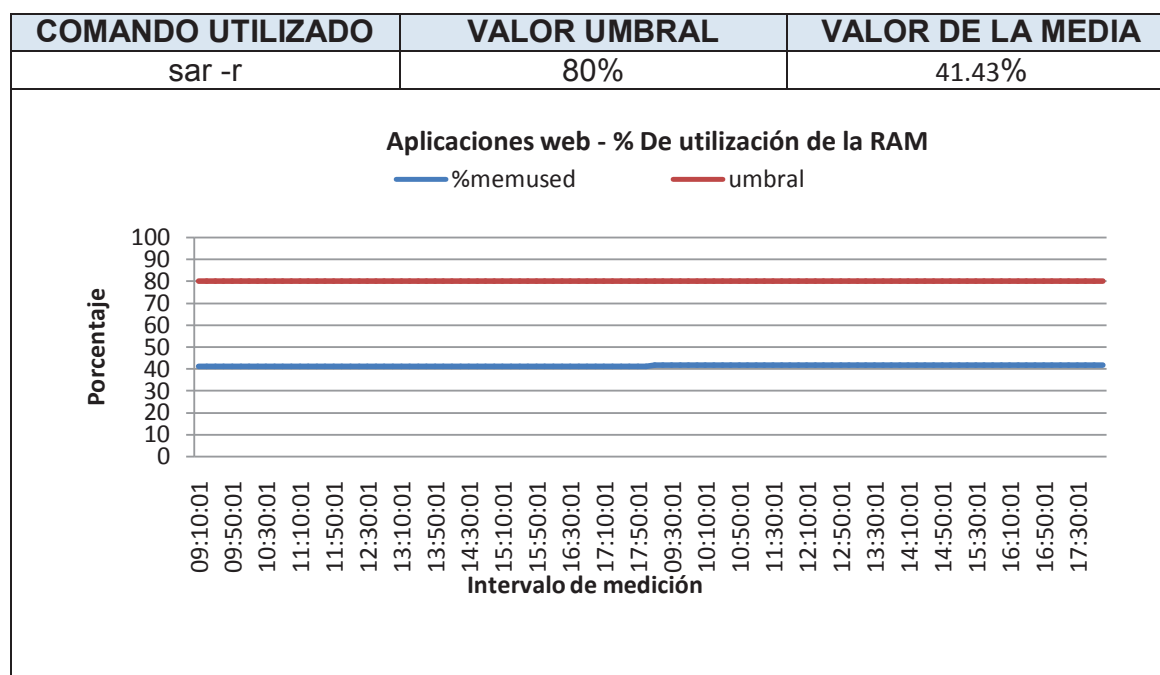


Figura2.38. %Uso de la memoria RAM - Servidor de Aplicaciones Web

Bytes de memoria no paginable

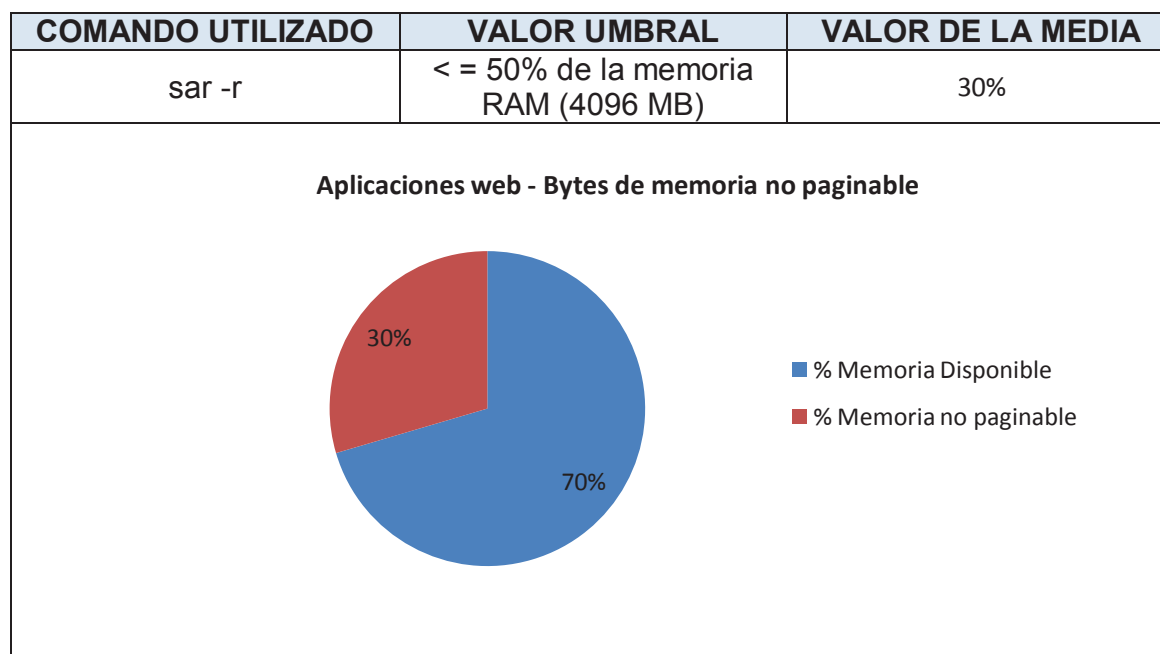


Figura2.39. Bytes de memoria no paginable - Servidor de Aplicaciones Web

SERVIDOR

Longitud de la cola del servidor

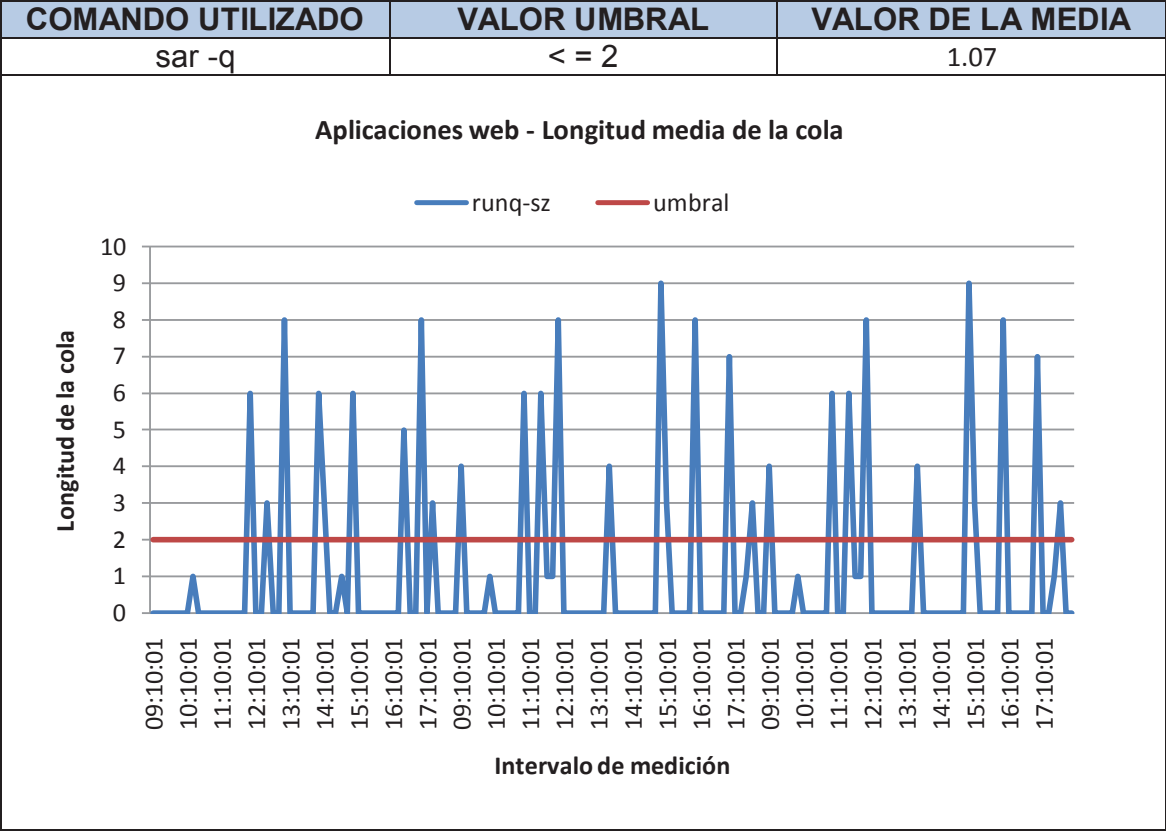


Figura2.40. Longitud de la cola del servidor- Servidor de Aplicaciones Web

Análisis sistémico del servidor de Aplicaciones Web

Realizando el análisis global de los parámetros principales del servidor de Aplicaciones Web, se ha podido determinar que los valores medidos para cada contador se encuentran dentro de los rangos recomendados, salvo la longitud de la cola del servidor (Figura 2.40) que durante el transcurso del día presenta picos que podrían determinar tiempos de respuesta altos.

2.3.2.2. Análisis de los índices de desempeño del servidor de Impresoras

PROCESADOR

% Tiempo de procesador

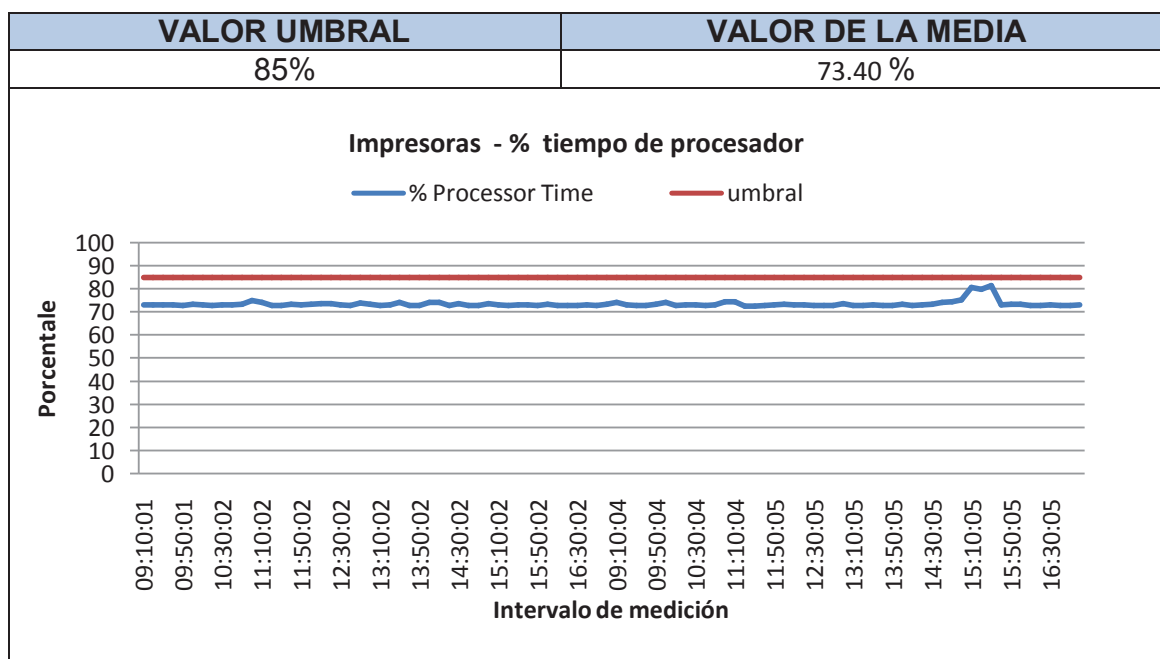


Figura2.41. % Tiempo de procesador - Servidor de Impresoras

RED

% Utilización de la red

VALOR UMBRAL	VALOR DE LA MEDIA
30%-40%	1.45 % ~ 0.58 MB/s

Paquetes recibidos por segundo

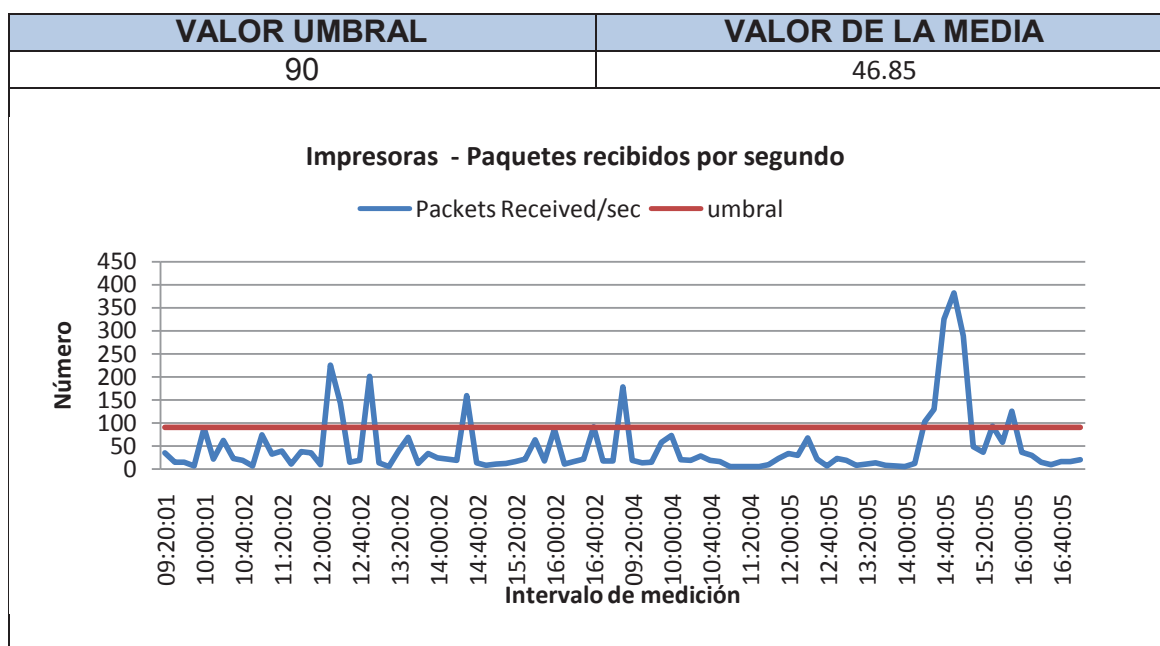


Figura2.42. Paquetes recibidos/s - Servidor de Impresoras

MEMORIA

Lectura de páginas por segundo

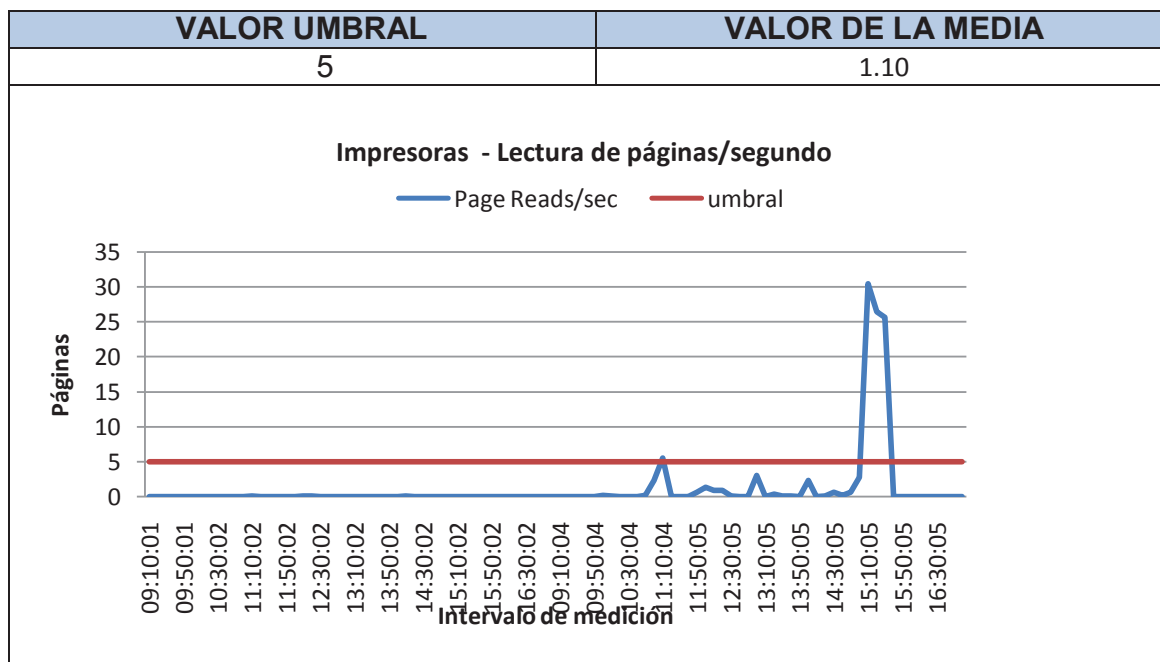
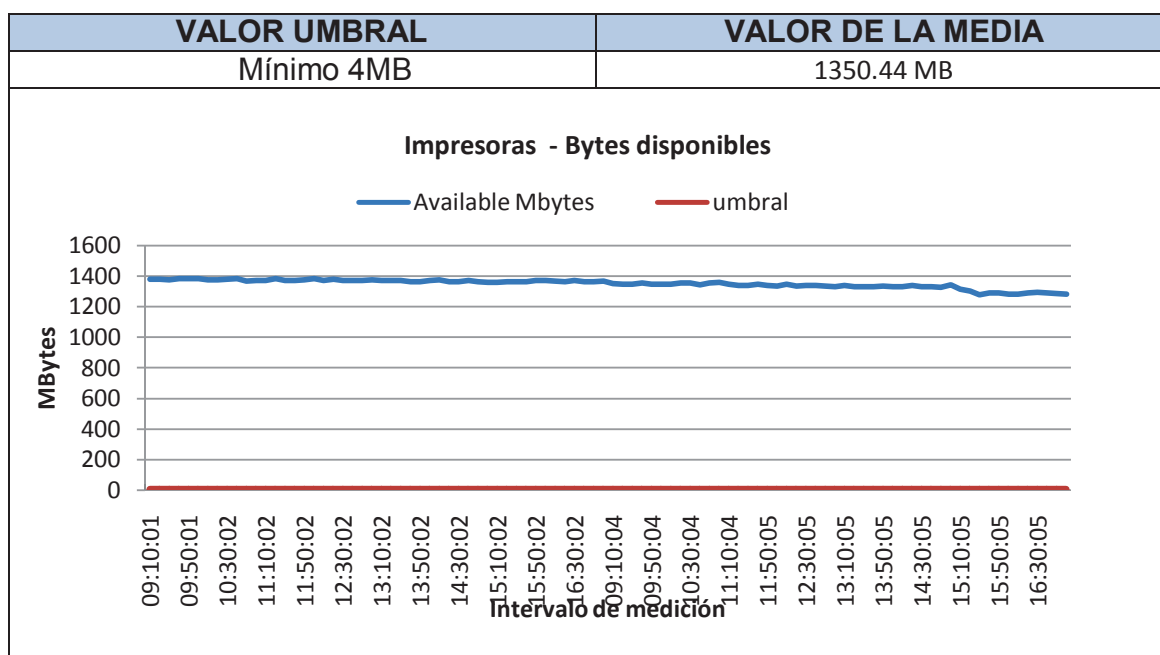
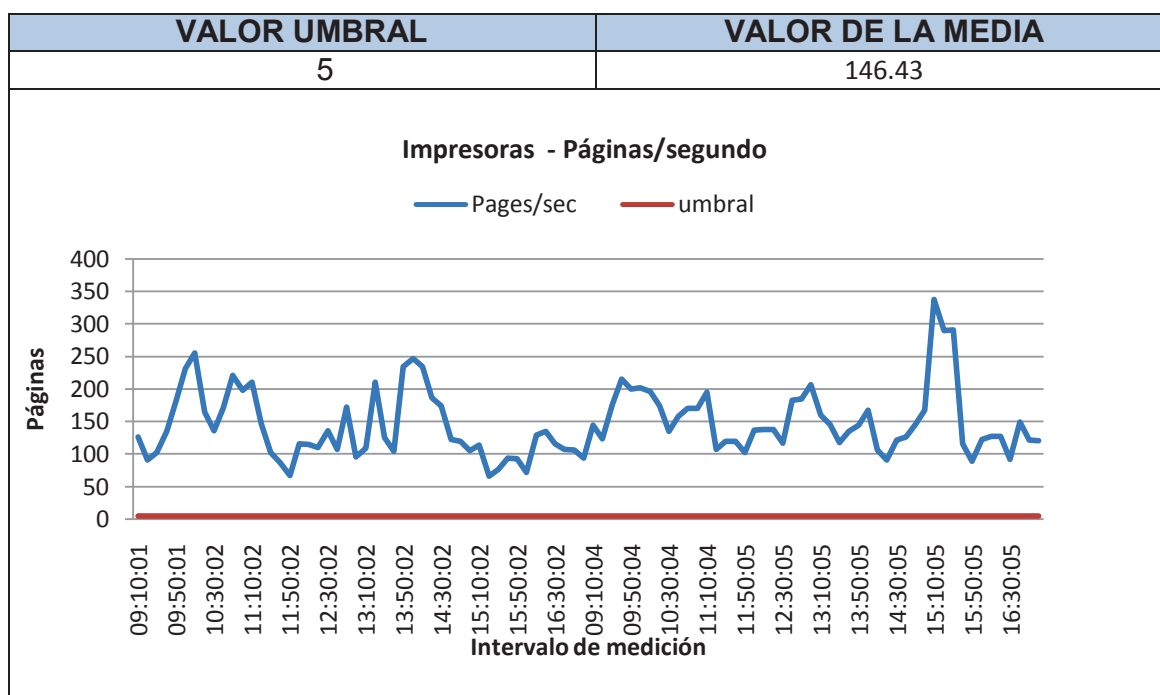


Figura2.43. Lectura de páginas/s - Servidor de Impresoras

Bytes disponibles**Figura2.44.** Bytes disponibles - Servidor de Impresoras**Páginas por segundo****Figura2.45.** Páginas/s - Servidor de Impresoras

% De uso de la RAM

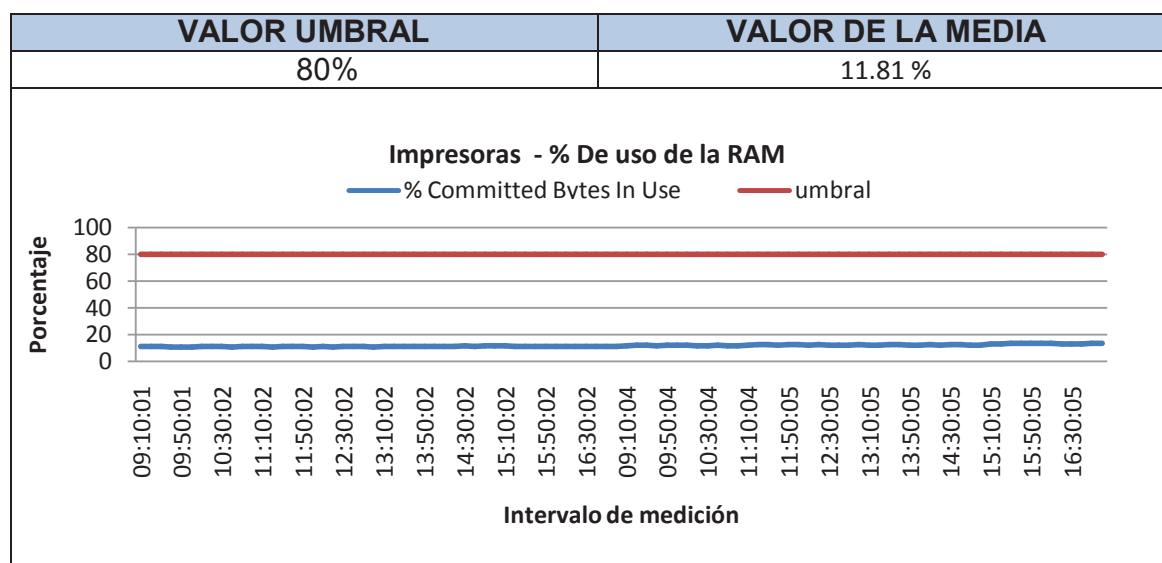


Figura2.46. %Uso de la memoria RAM - Servidor de Impresoras

SERVIDOR

Número de sesiones abiertas

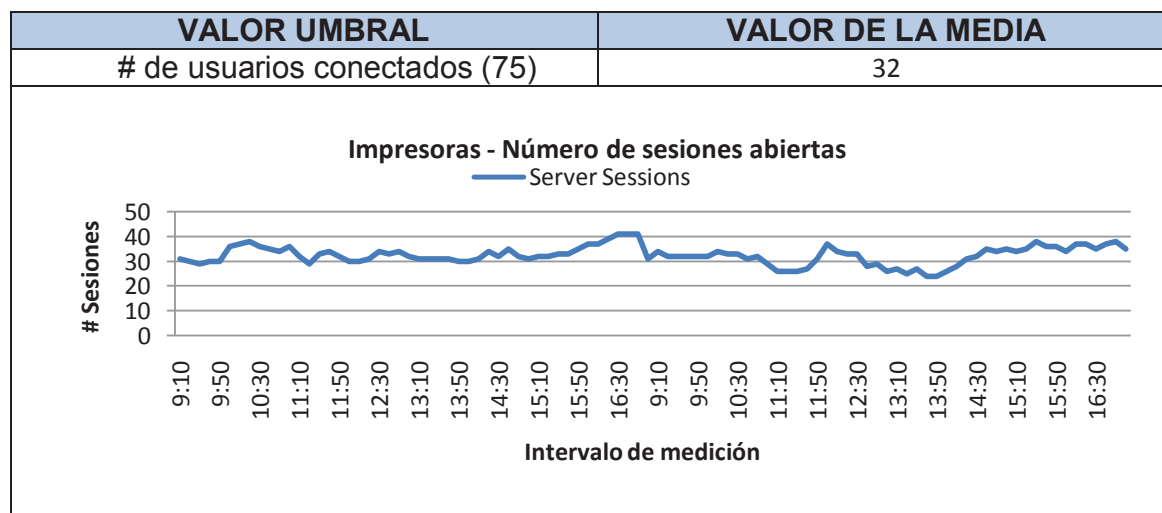


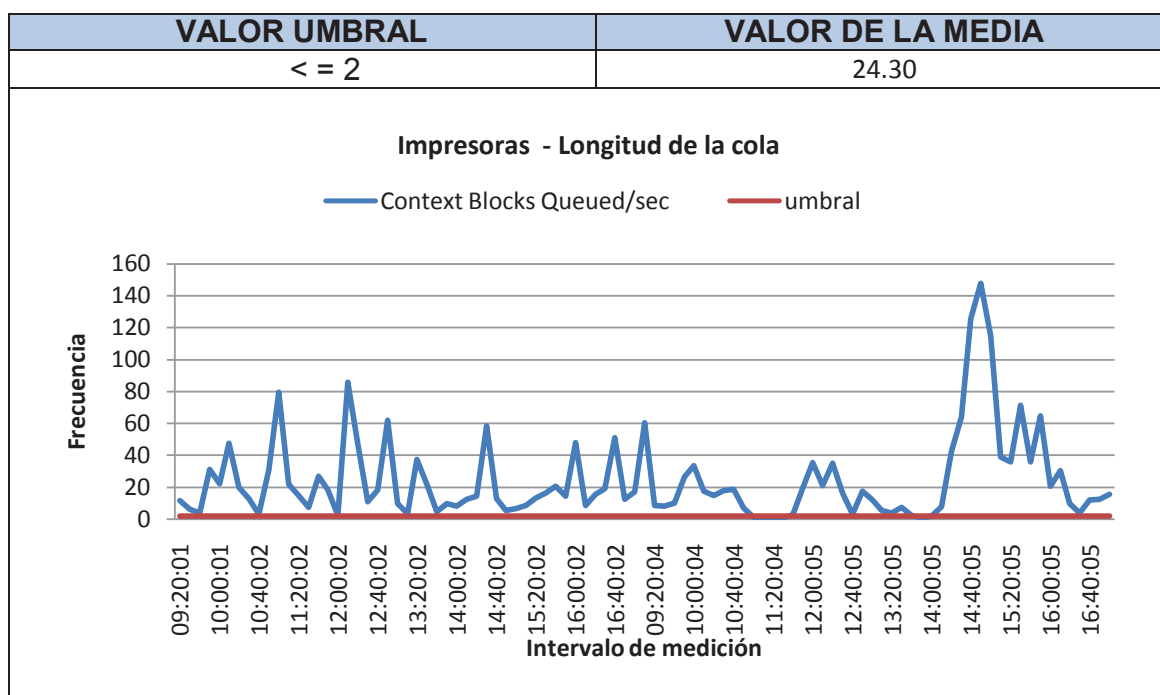
Figura2.47. Número de sesiones abiertas- Servidor de Impresoras

Errores de permiso de acceso

VALOR UMBRAL	VALOR DE LA MEDIA
0	10

Errores de acceso concedido

VALOR UMBRAL	VALOR DE LA MEDIA
0	0

Longitud de la cola del servidor**Figura2.48.** Longitud de la cola - Servidor de Impresoras**Análisis sistémico del servidor de Impresoras**

Se tiene picos altos en el contador de páginas/segundo (*Figura 2.45*) y un valor de la media de lecturas de páginas por segundo muy por debajo del umbral (*Figura 2.43*), lo que significa que constantemente se está liberando la información que está en la memoria RAM de los trabajos de impresión concluidos, eliminándolos de la cola de impresión.

También podemos ver que el uso de las impresoras de la red es alto y se trabaja con documentos pesados, congestionando el servicio como nos muestra el gráfico de paquetes recibidos por segundo (*Figura 2.42*) en que, aunque el valor de la media se encuentra por debajo del umbral, se tienen picos altos durante el día.

Lo mismo se puede confirmar en el gráfico de longitud de la cola del servidor (*Figura 2.48*) cuyo valor está generalmente por encima de la media lo que podría significar problemas de tiempo de respuesta.

Según los datos de errores de permiso de acceso, se puede evidenciar que podrían existir usuarios que intentan utilizar recursos a los cuales no tienen permiso por lo que sería recomendable revisar el log del logon para detectar estos usuarios y a cuáles recursos desean acceder

2.3.2.3. Análisis de los índices de desempeño del servidor de Dominio

RED

% Utilización de la red

VALOR UMBRAL	VALOR DE LA MEDIA
30%-40%	0.006% ~0.0002 MB/s

Total de bytes por segundo

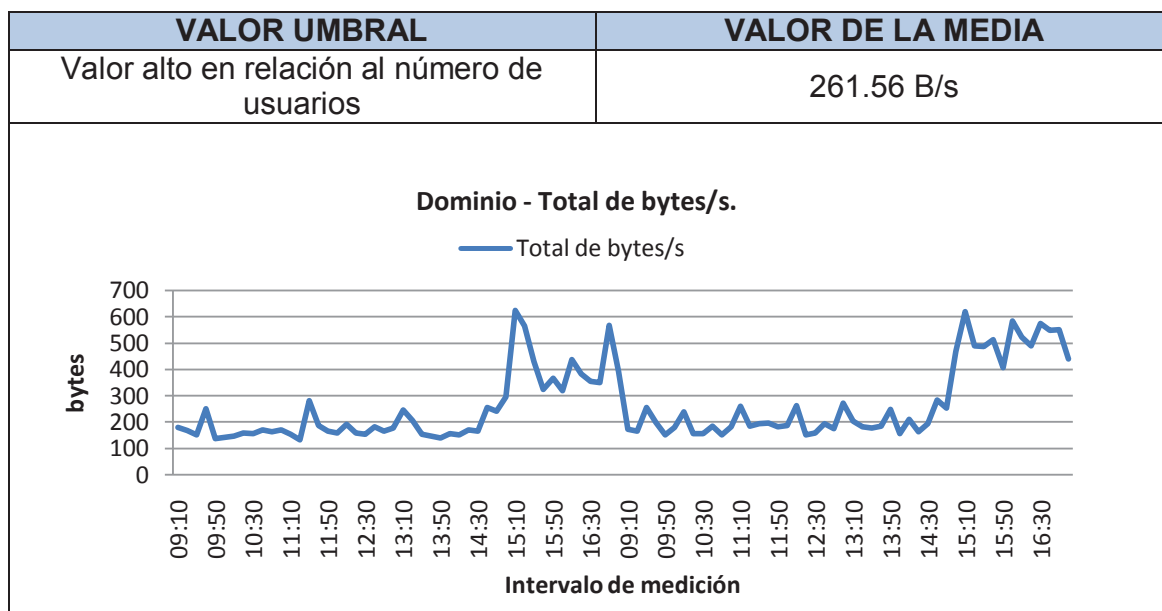


Figura2.49. Total de bytes/s - Servidor de Dominio

MEMORIA

Bytes disponibles

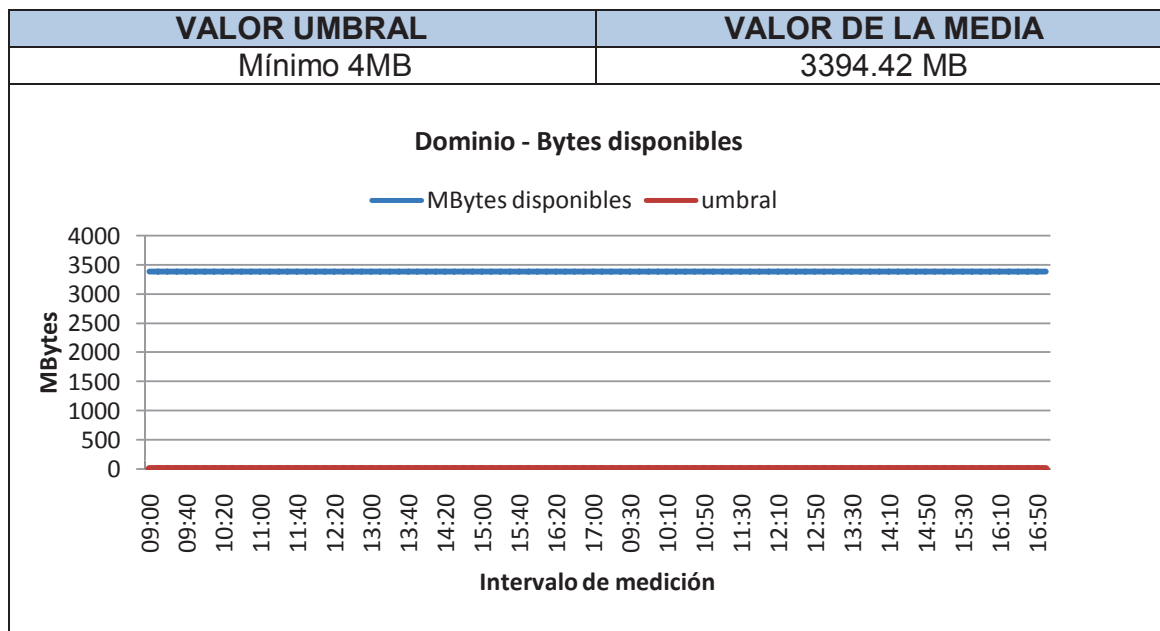


Figura2.50. Bytes disponibles - Servidor de Dominio

% De uso de la RAM

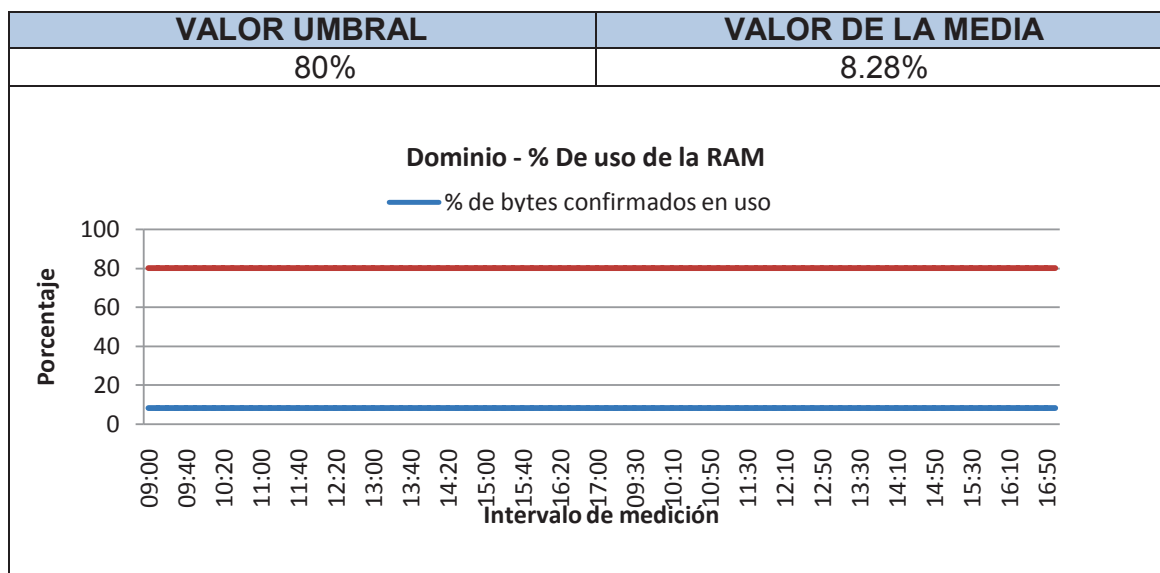


Figura2.51. % Uso de la memoria RAM - Servidor de Dominio

Análisis sistémico del servidor de Dominio

Realizando un análisis global de este servidor de Dominio, se puede evidenciar que los valores medidos para cada contador representativo se encuentran dentro de los umbrales recomendados. Además se verifica, como se describió en el apartado de *Características de los Servidores a Evaluar*, que su uso es prácticamente nulo dado que no se encuentra brindando servicio; sin embargo, se mantiene online como parte de la red.

2.3.2.4. Análisis global del Servidor Virtualizado

A continuación se presenta un cuadro consolidado de los valores obtenidos en los respectivos contadores de cada servidor que se encuentra alojado.

BLADE 192.168.1.41					
OBJETO	CONTADOR	APLICACIONES WEB	DOMINIO	IMPRESORAS	GLOBAL
Procesador	% Tiempo de procesador	1.69%	0.02%	73.40%	73.40%
	% Tiempo privilegiado	0.14%	0.02%	-	0.14%
	Interrupciones/seg	1001.45	70.91	134.33	1001.45
Disco Físico	% Tiempo de lectura del disco	0.00002%	0.00031%	-	0.0031%
	% Tiempo de escritura en disco	4.06%	1.17%	-	4.06%
	Media en segundos/ transferencia	0.046	0.12	-	0.12
	Longitud media de la cola del disco	0.63	0.012	-	0.63
	Bytes por segundo leídos y escritos	0.000003%	0.00000023%	-	0.000003%
Disco Lógico	% Espacio libre	97%	95%	-	97%
Red	% Utilización de la red *	0.01%	0.006%	1.45%	1.46%
	Total de bytes por segundo *	-	262.56	-	262.56
	Paquetes recibidos por segundo *	-	-	46.85	46.85

BLADE 192.168.1.41					
OBJETO	CONTADOR	APLICACIONES WEB	DOMINIO	IMPRESORAS	GLOBAL
Memoria	Lecturas de página/seg	0.00009	0.00036	1.1	1.1
	Bytes disponibles (MB)*	2372.70	3394.42	1350.44	7117.56
	Páginas /seg	-	0.00048	146.43	146.43
	% de Uso de la RAM	41.43%	8.28%	11.81%	41.43%
	Bytes comprometidos (MB)	-	677.69	-	677.69
	Bytes de memoria no paginable	30%	0.94%	-	30%
Servidor	Longitud de la cola	1.07	-	24.3	24.3

Tabla 2.23. Cuadro Consolidado de valores medidos de índices de desempeño Blade 2

Análisis sistémico del servidor virtualizado Blade 2

En general, realizando un análisis de cada servidor alojado se puede apreciar que la cantidad de recursos asignados para cada uno no representa problemas de cuello de botella para el desempeño individual.

2.3.3. SERVIDOR VIRTUALIZADO BLADE 3

A continuación se presentan los análisis individuales para cada servidor alojado en este servidor tipo Blade.

2.3.3.1. Análisis de los índices de desempeño del servidor de Base de Datos

PROCESADOR

% Tiempo de procesador

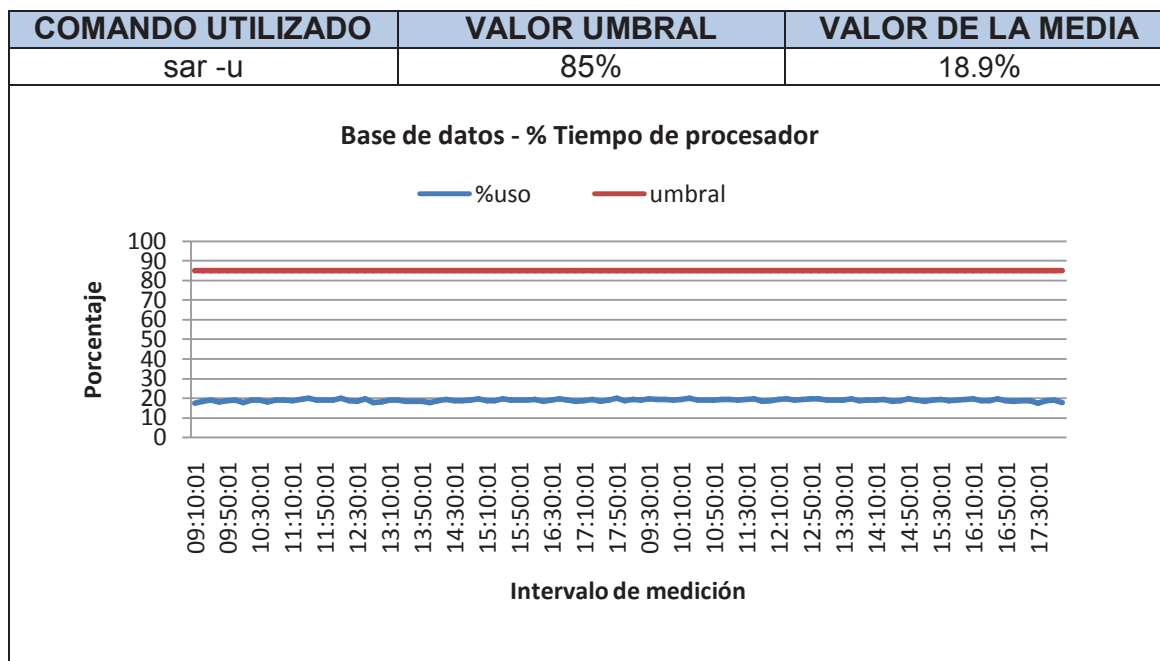


Figura2.52. % Tiempo de procesador - Servidor de Base de Datos

Interrupciones por segundo

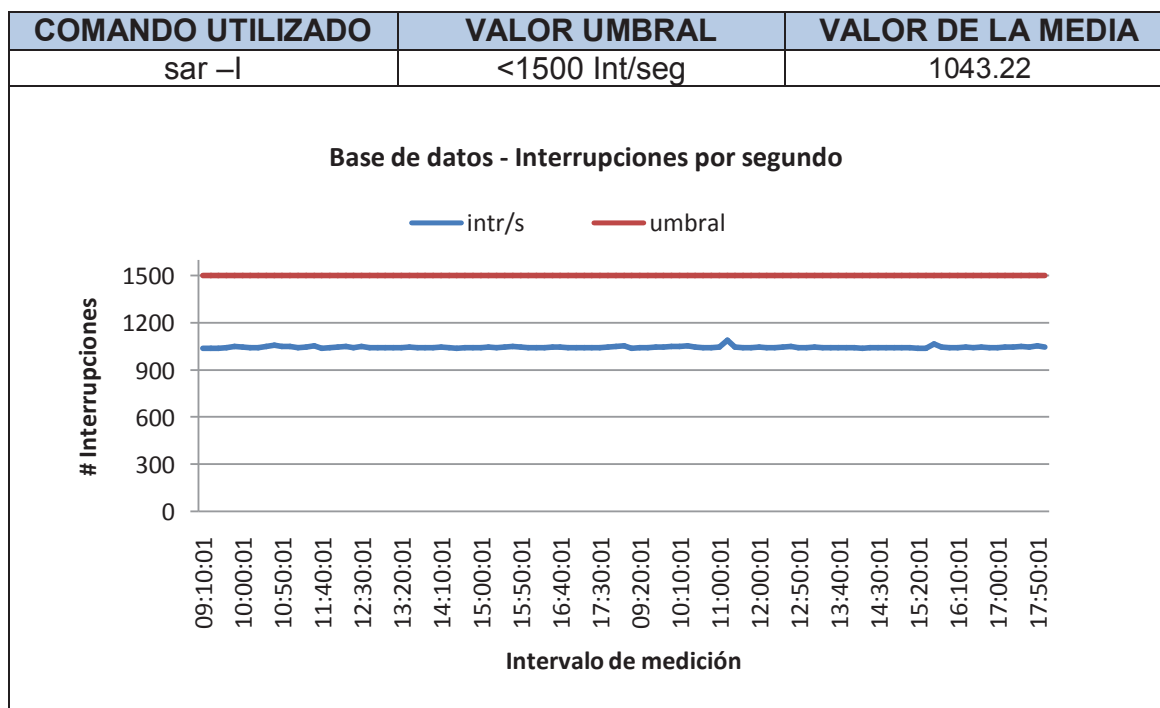
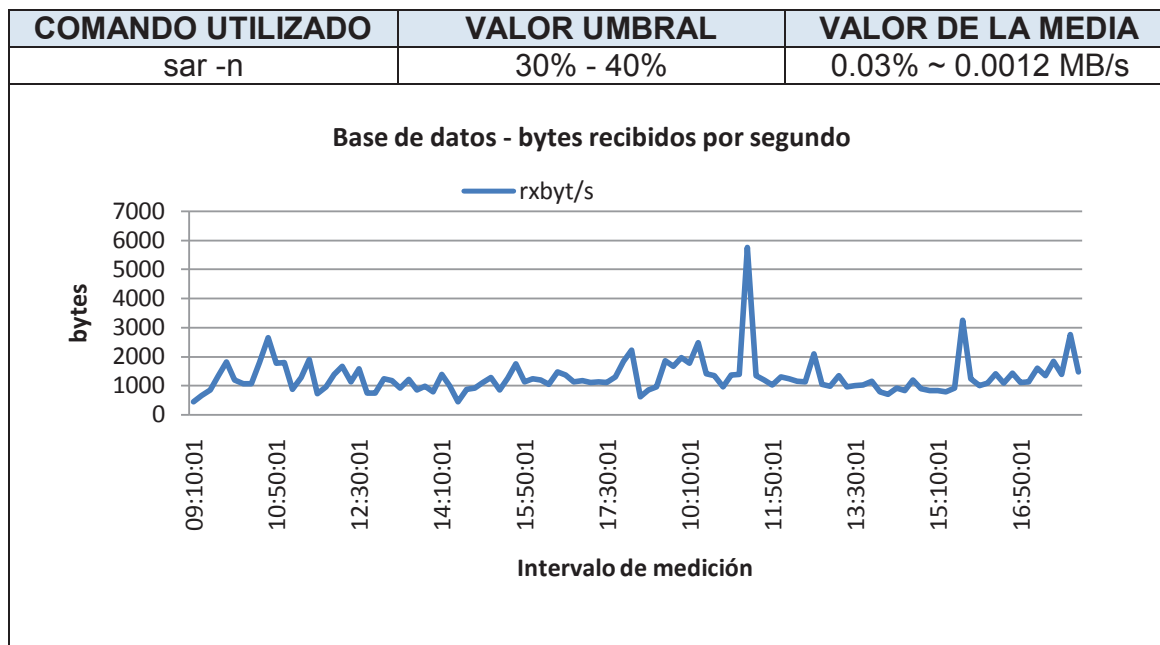
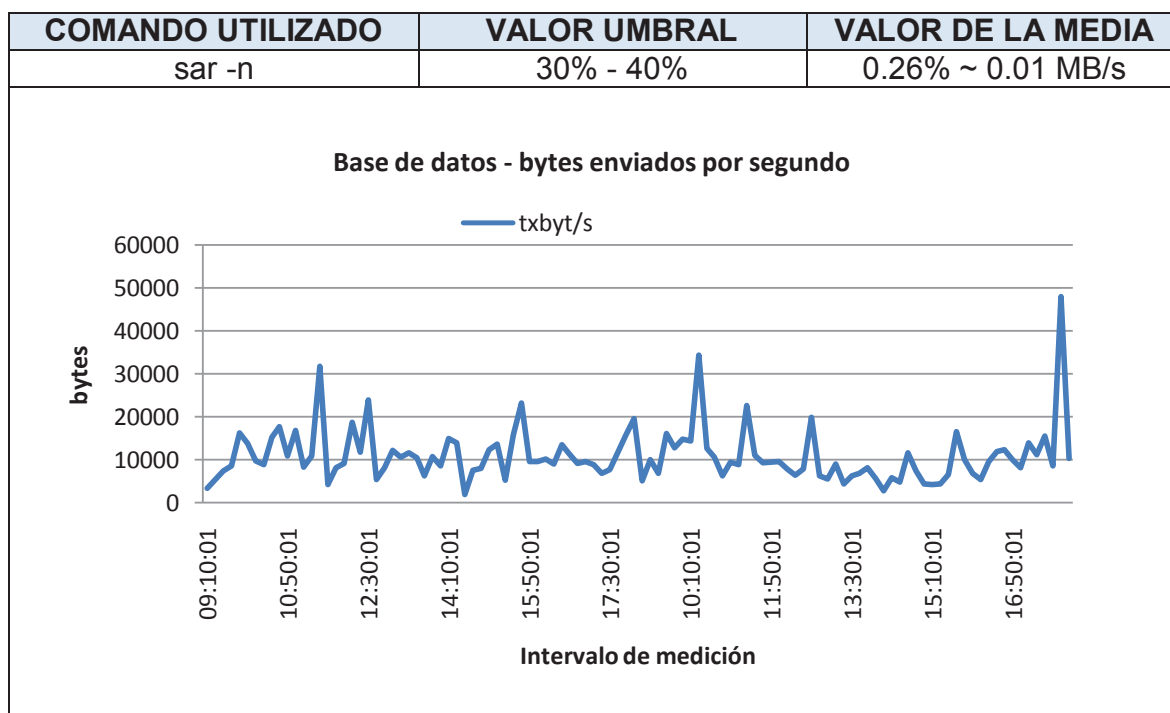


Figura2.53. Interrupciones/s - Servidor de Base de Datos

RED

% Utilización de la red (bytes recibidos)**Figura2.54.** % Utilización de la red (Recibidos) - Servidor de Base de Datos**% Utilización de la red (bytes enviados)****Figura2.55.** % Utilización de la red (Enviado) - Servidor de Base de Datos

MEMORIA

Bytes disponibles

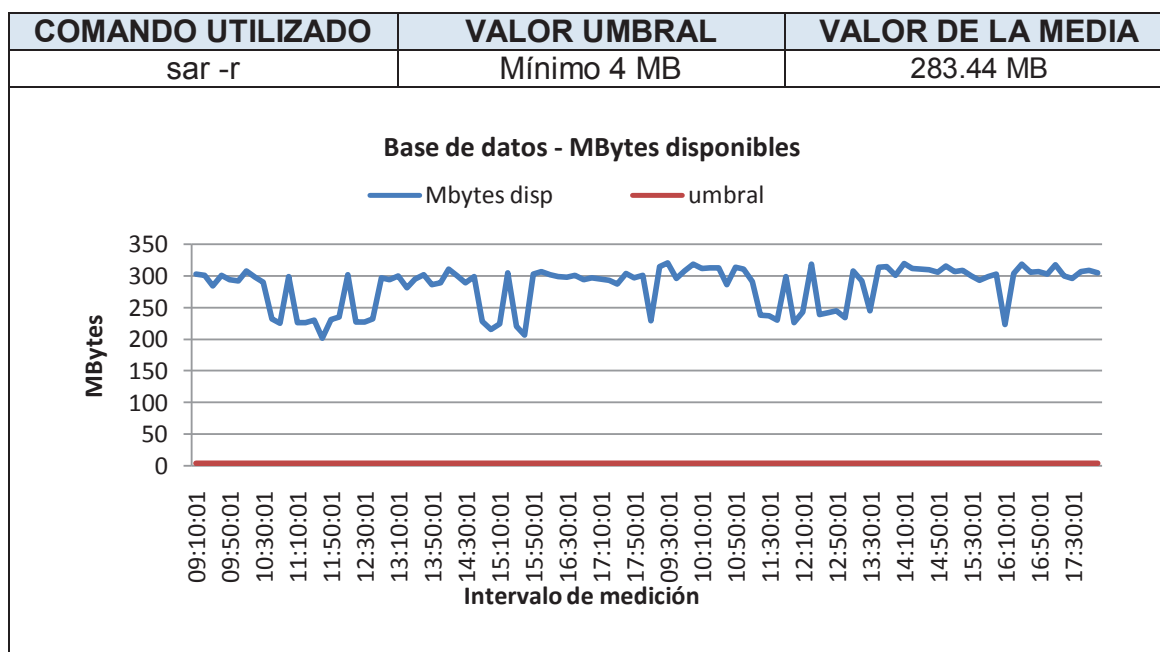


Figura2.56. Bytes disponibles - Servidor de Base de Datos

% Uso de la memoria RAM

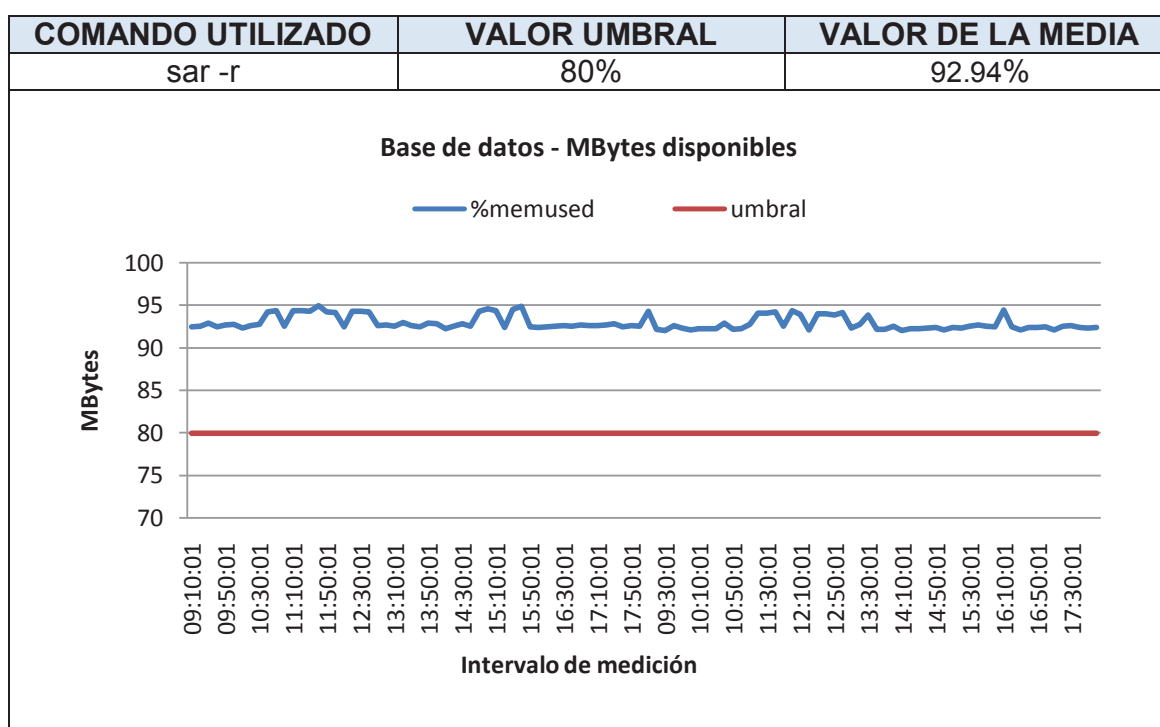


Figura2.57. %Uso de la memoria RAM - Servidor de Base de Datos

Páginas por segundo

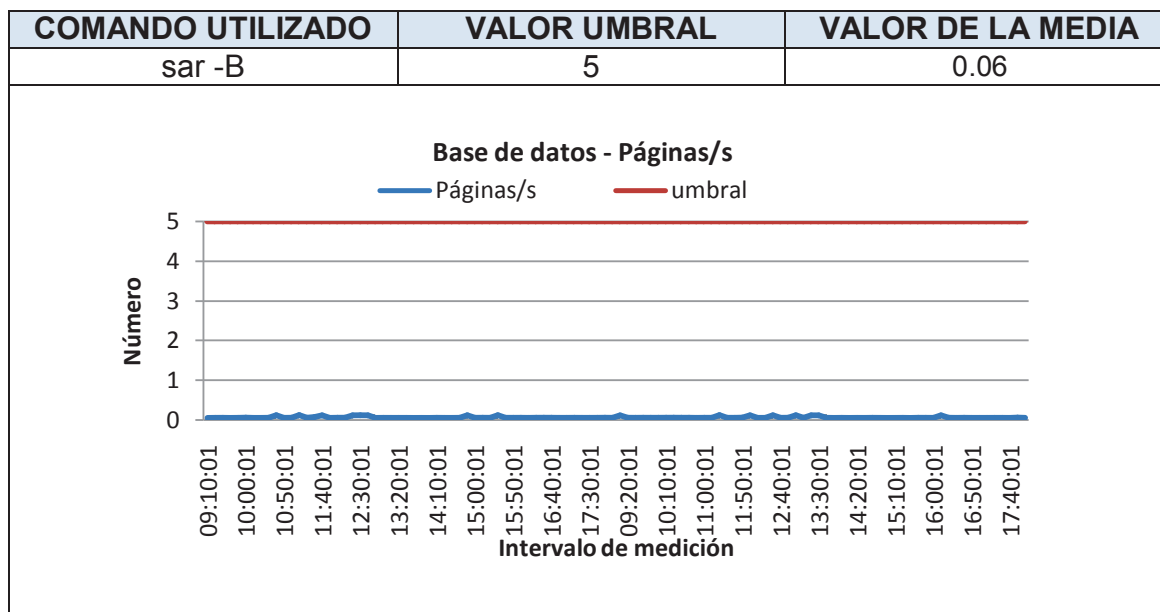


Figura2.58. Páginas/s - Servidor de Base de Datos

Bytes de memoria no paginable

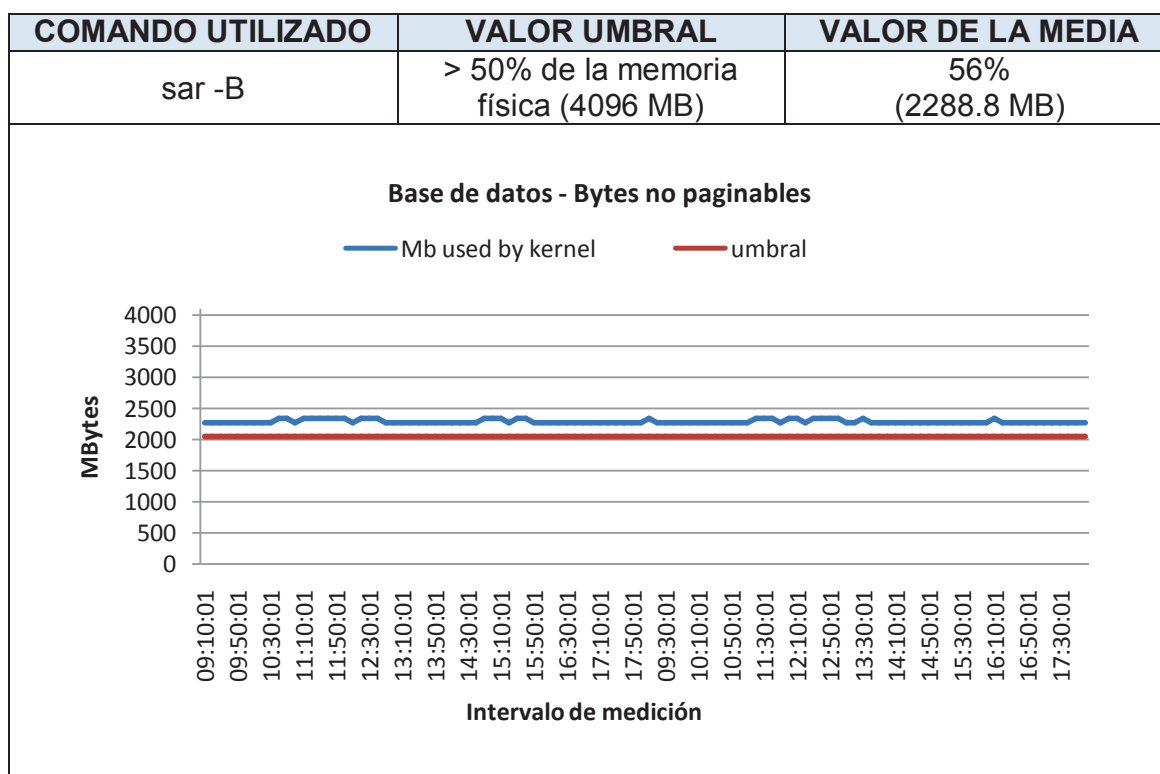


Figura2.59. Bytes de memoria no paginable - Servidor de Base de Datos

SERVIDOR

Longitud de la cola del servidor

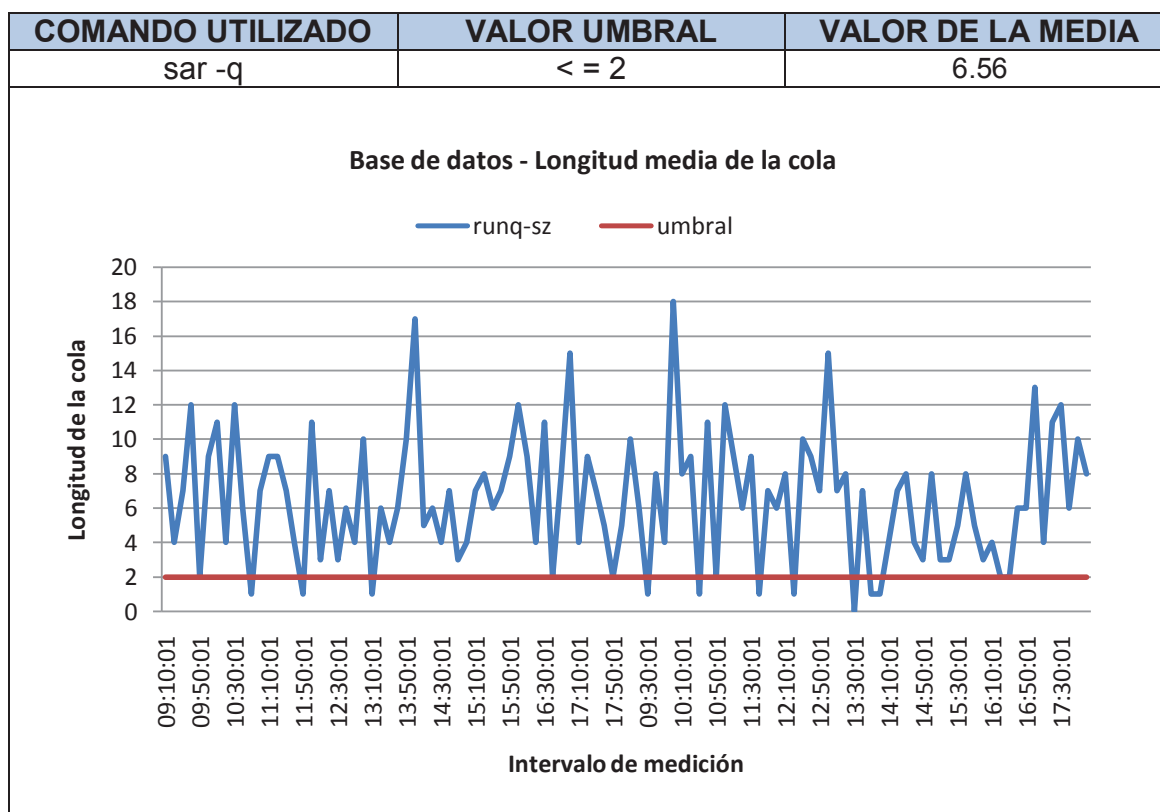


Figura2.60. Longitud de la cola del servidor - Servidor de Base de Datos

Análisis sistémico del servidor de Base de Datos

Realizando un análisis global del servidor, se ha podido determinar que la mayoría de los valores medidos se encuentran dentro de los umbrales establecidos, salvo los de uso de la memoria RAM(Figura 2.57) y la longitud de la cola del servidor(Figura 2.60), los cuales constantemente están sobre el valor umbral. También se ha medido la cantidad de memoria que es utilizada por el kernel y se han obtenido valores altos con respecto al umbral(Figura 2.59)por lo que se detecta un cuello de botella, esto quiere decir que hace falta capacidad en la memoria física. Además también se puede evidenciar problemas de tiempo de respuesta dados los valores altos en el contador de longitud de la cola del servidor.

2.3.3.2.Análisis de los índices de desempeño del servidor de Dominio

PROCESADOR

% Tiempo de procesador

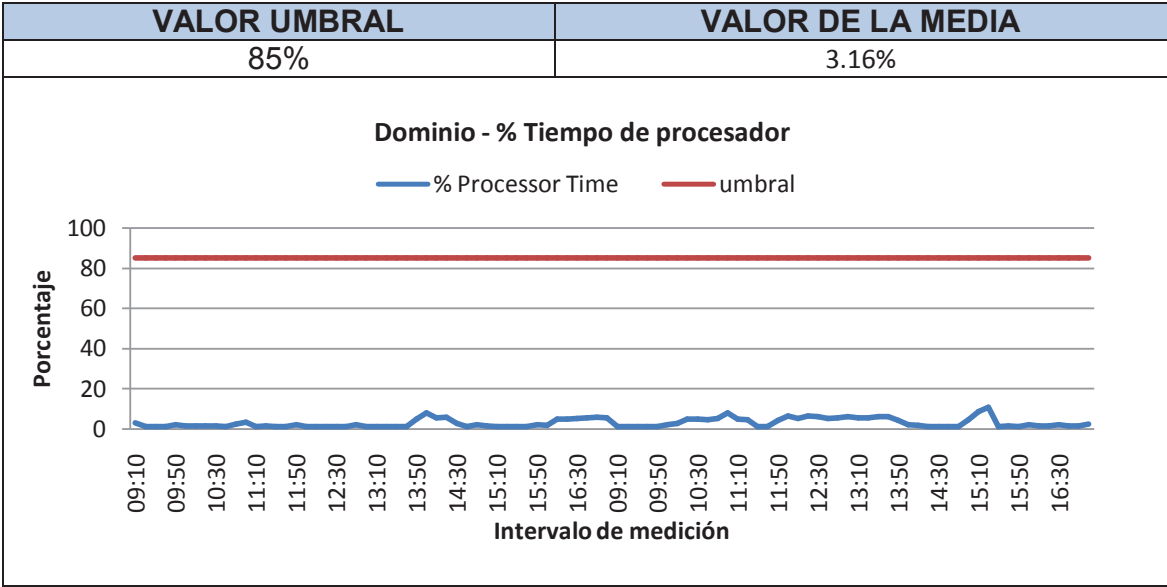


Figura2.61. % Tiempo de procesador - Servidor de Dominio

% Tiempo privilegiado

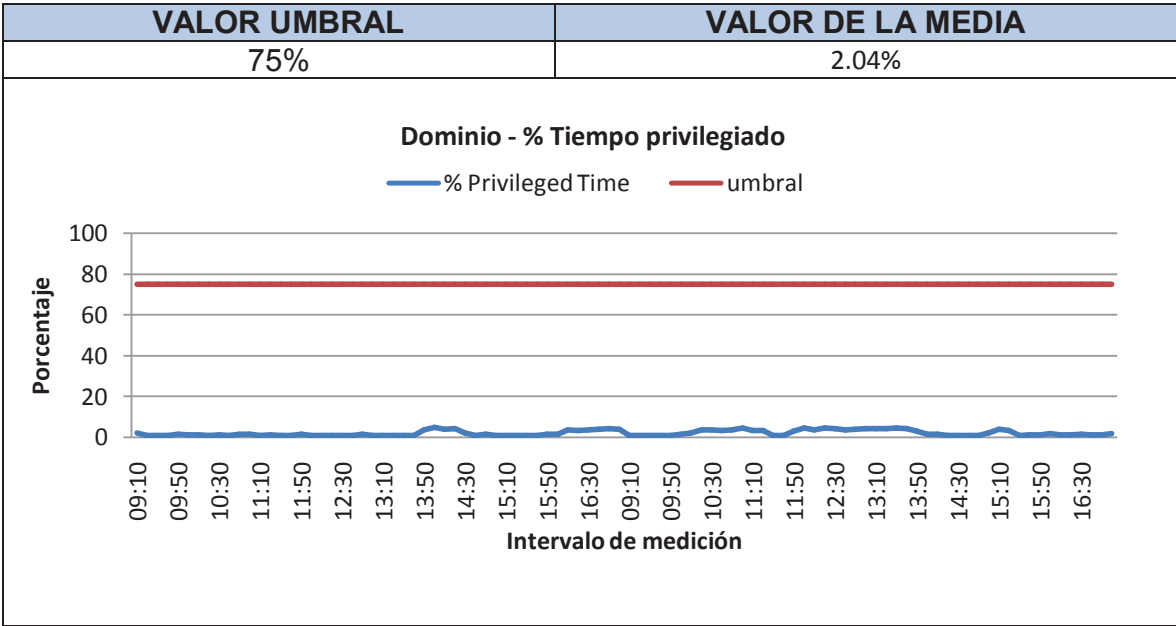


Figura2.62. %Tiempo privilegiado - Servidor de Dominio

Interrupciones por segundo

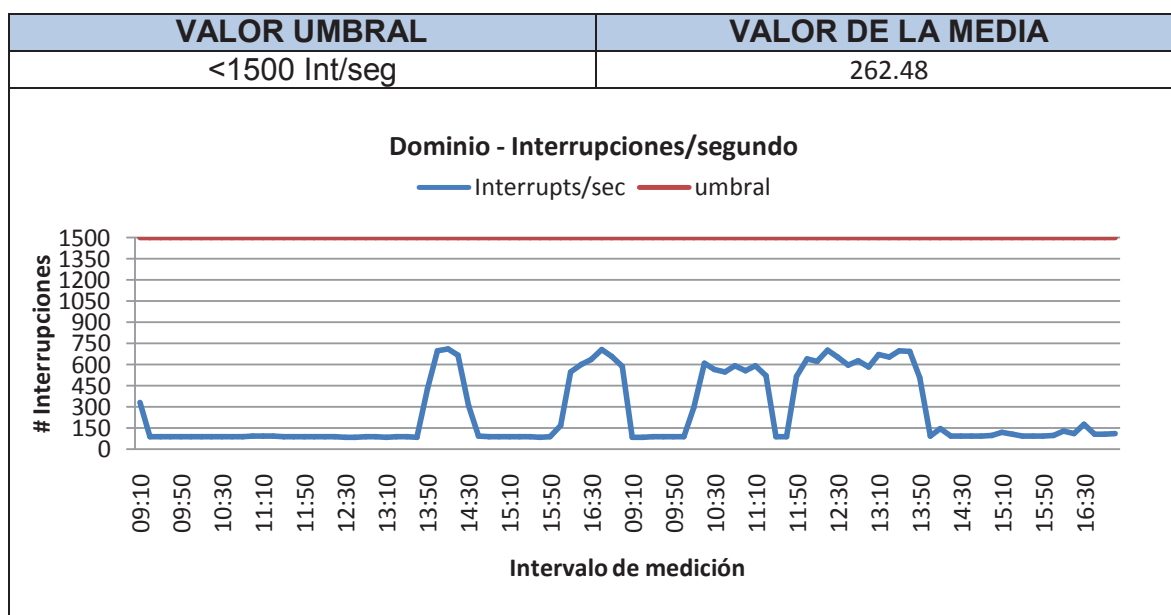


Figura2.63. Interrupciones/s - Servidor de Dominio

RED

% Utilización de la red

VALOR UMBRAL	VALOR DE LA MEDIA
30%-40%	1% ~ 0.04 MB/s

Total de bytes por segundo

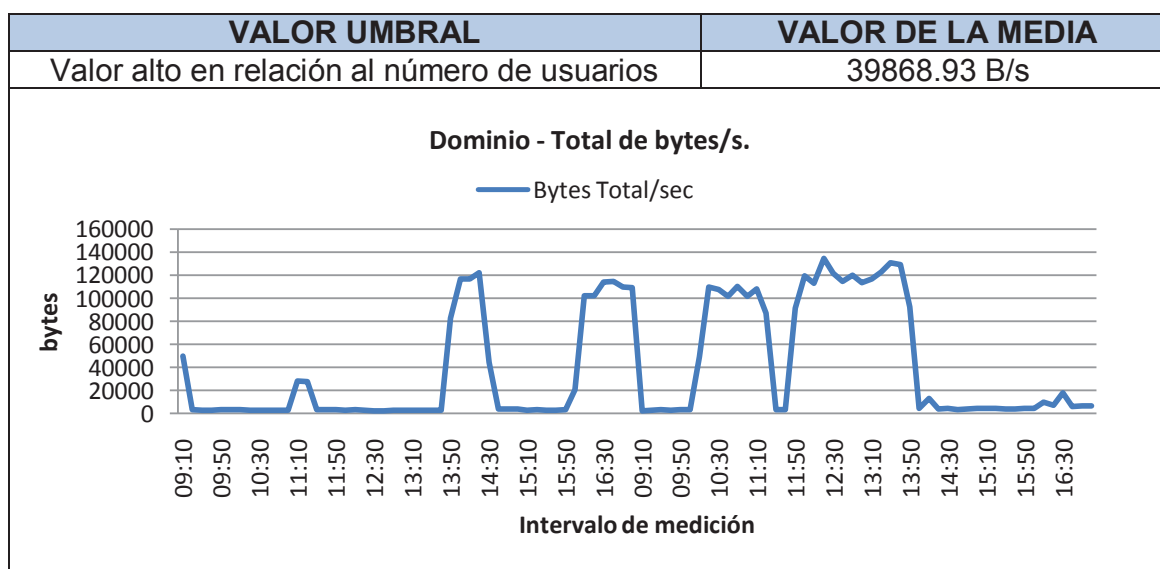


Figura2.64. Total Bytes/s - Servidor de Dominio

MEMORIA

Bytes disponibles

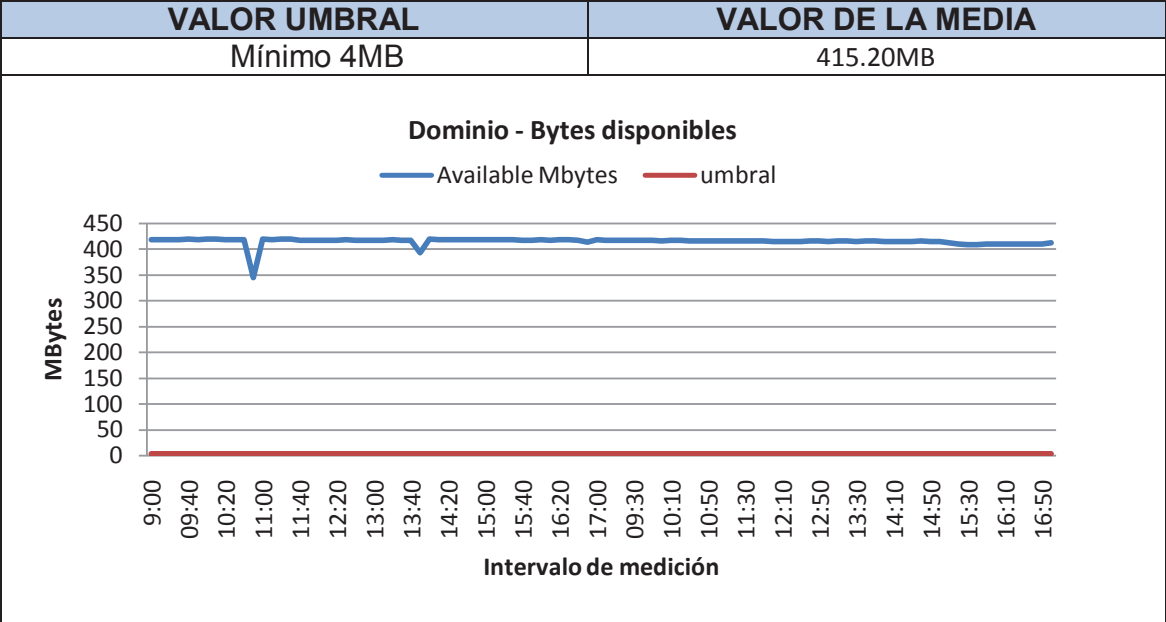


Figura2.65. Bytes disponibles - Servidor de Dominio

Páginas por Segundo

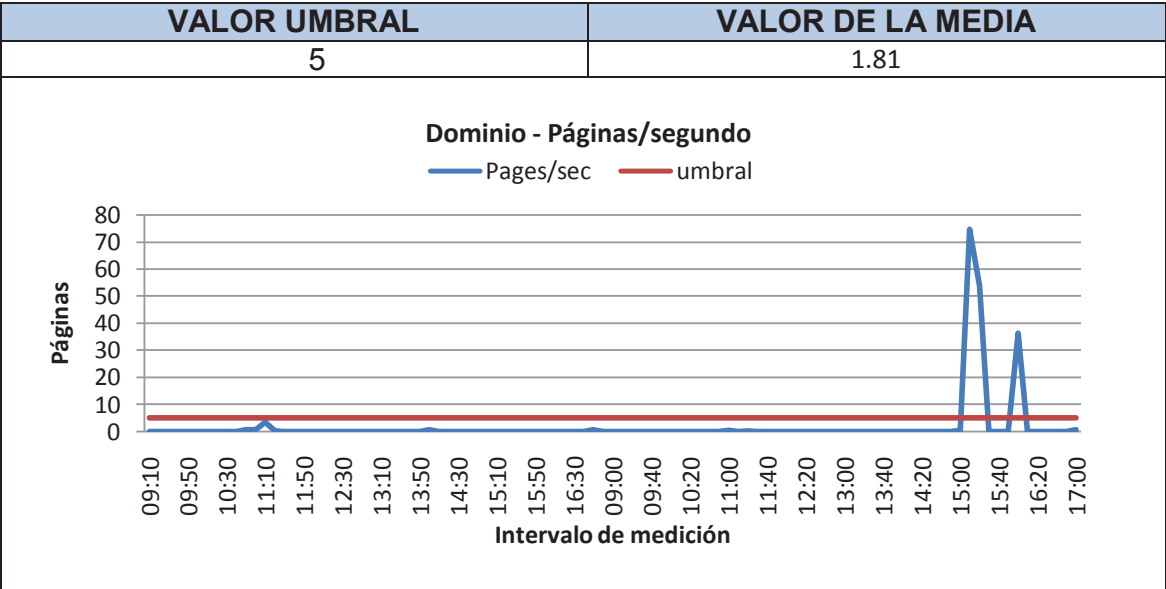


Figura2.66. Páginas/s - Servidor de Dominio

% De uso de la RAM

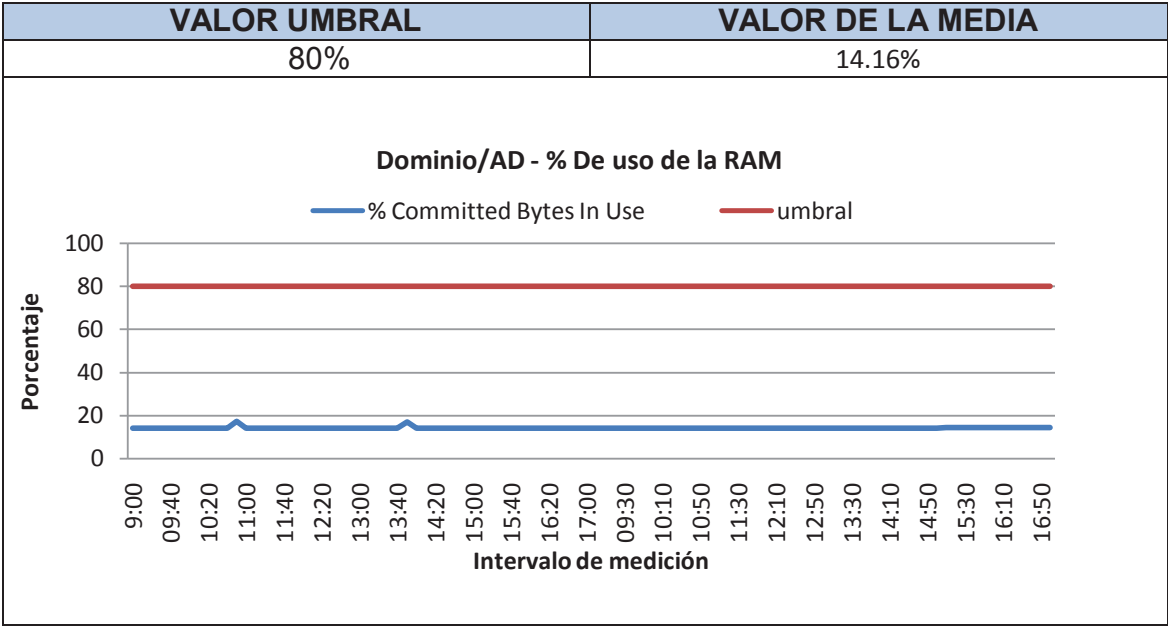


Figura2.67. %Uso de la memoria RAM - Servidor de Dominio

SERVIDOR

Número de sesiones abiertas

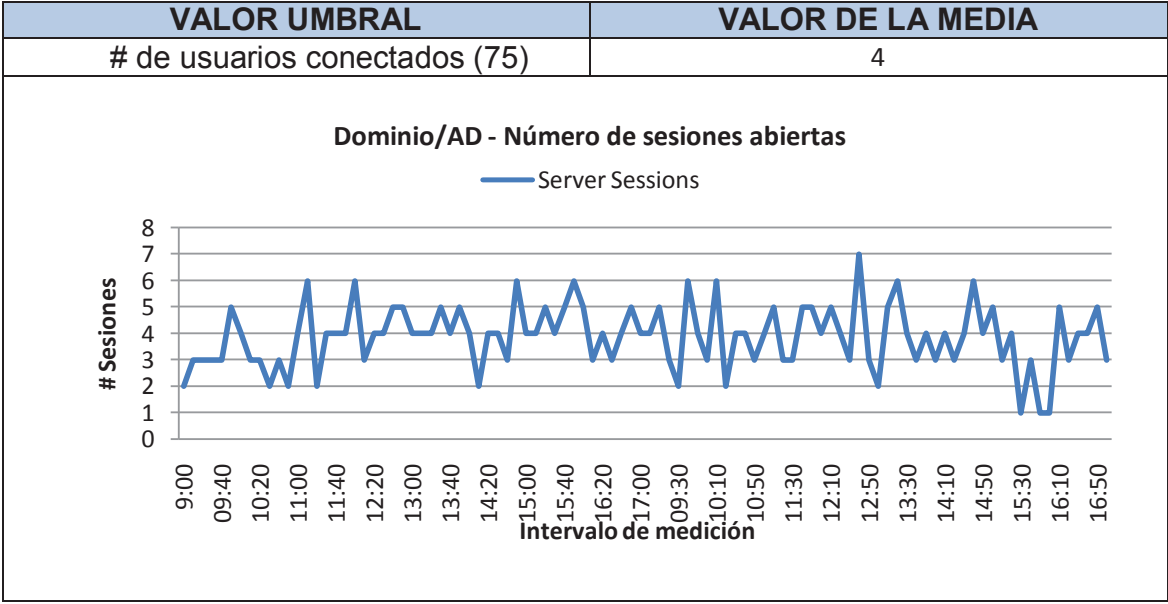


Figura 2.68. Número de sesiones abiertas - Servidor de Dominio

Errores de permiso de acceso

VALOR UMBRAL	VALOR DE LA MEDIA
0	8

Análisis sistémico del servidor de Dominio

Realizando un análisis global este servidor de Dominio, se puede verificar que está siendo utilizado como Controlador de Dominio Secundario, puesto que son pocas las sesiones del servidor al comparar con los usuarios conectados (*Figura 2.68*); además, el total de bytes por segundo también es bajo (*Figura 2.64*).

En cuanto a la memoria física, se pueden observar picos altos aunque no constantes en el contador páginas por segundo (*Figura 2.66*), esto podría ocasionar un cuello de botella momentáneos por falta de capacidad en la memoria RAM para las operaciones en ese momento.

En cuanto a seguridad, se puede observar al contador de permiso de acceso con un valor que rebasa el umbral, esto podría representar usuarios intentando acceder a recursos a los cuales no tienen permiso.

2.3.3.3. Análisis de los índices de desempeño del Servidor Web (Prueba)

RED

% Utilización de la red (bytes recibidos)

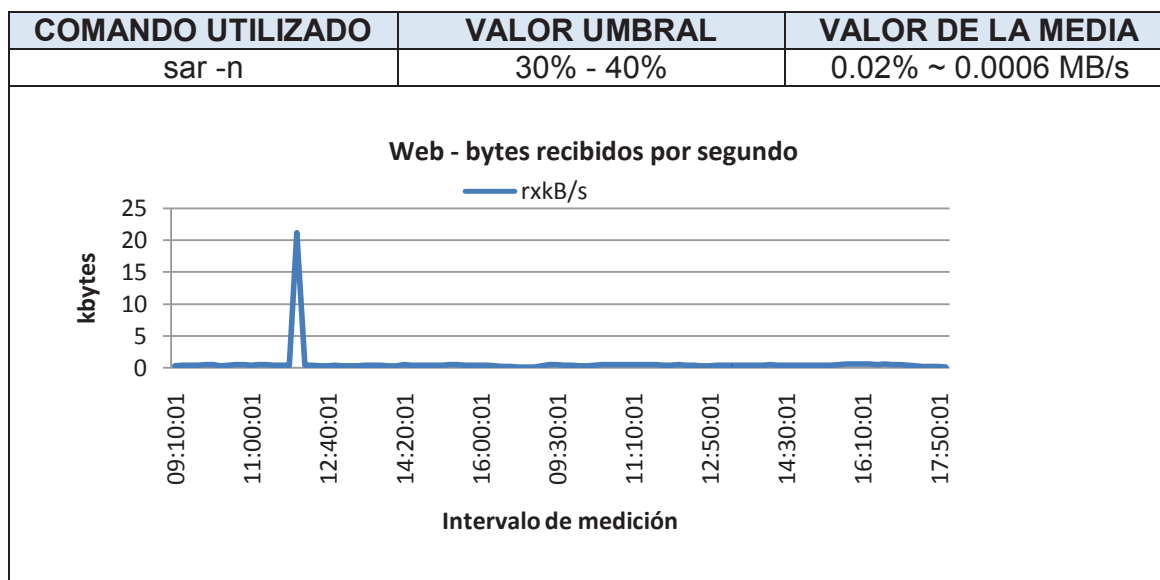


Figura2.69. % Utilización de la red (Recibidos) – Servidor Web (Prueba)

% Utilización de la red (bytes enviados)

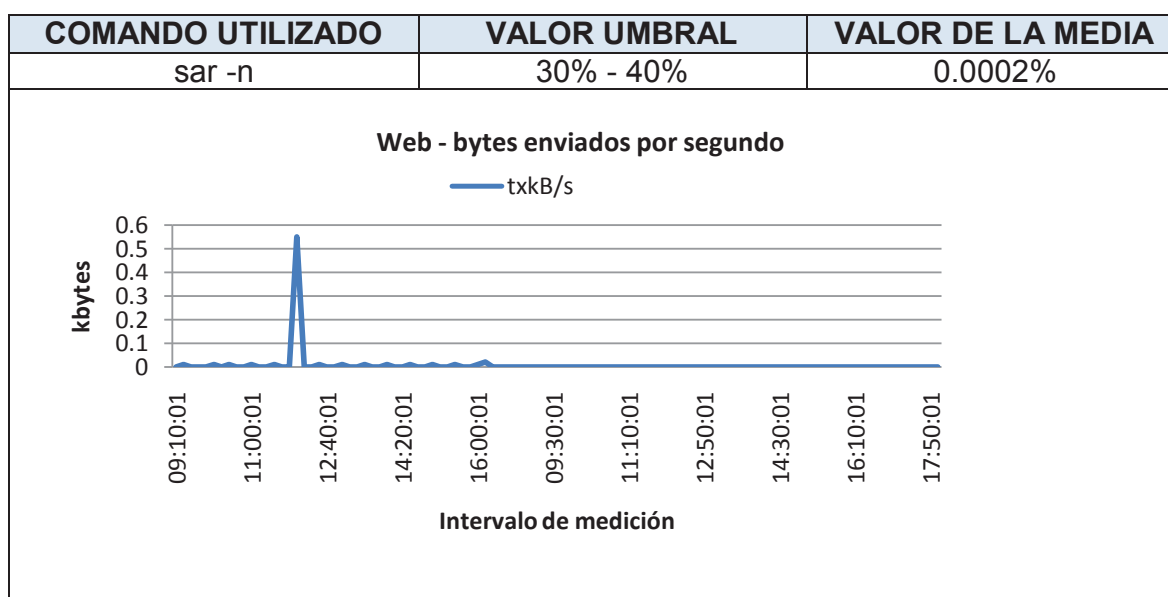


Figura2.70. % Utilización de la red (Enviado) – Servidor Web (Prueba)

MEMORIA

Bytes disponibles

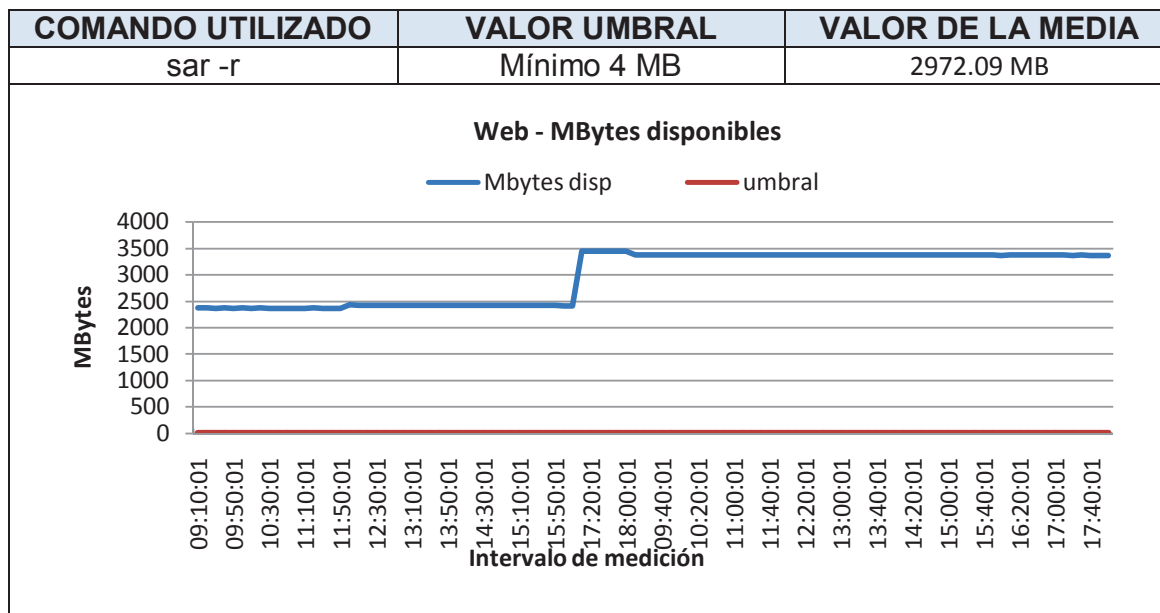


Figura2.71. Bytes disponibles– Servidor Web (Prueba)

% Uso de la memoria RAM

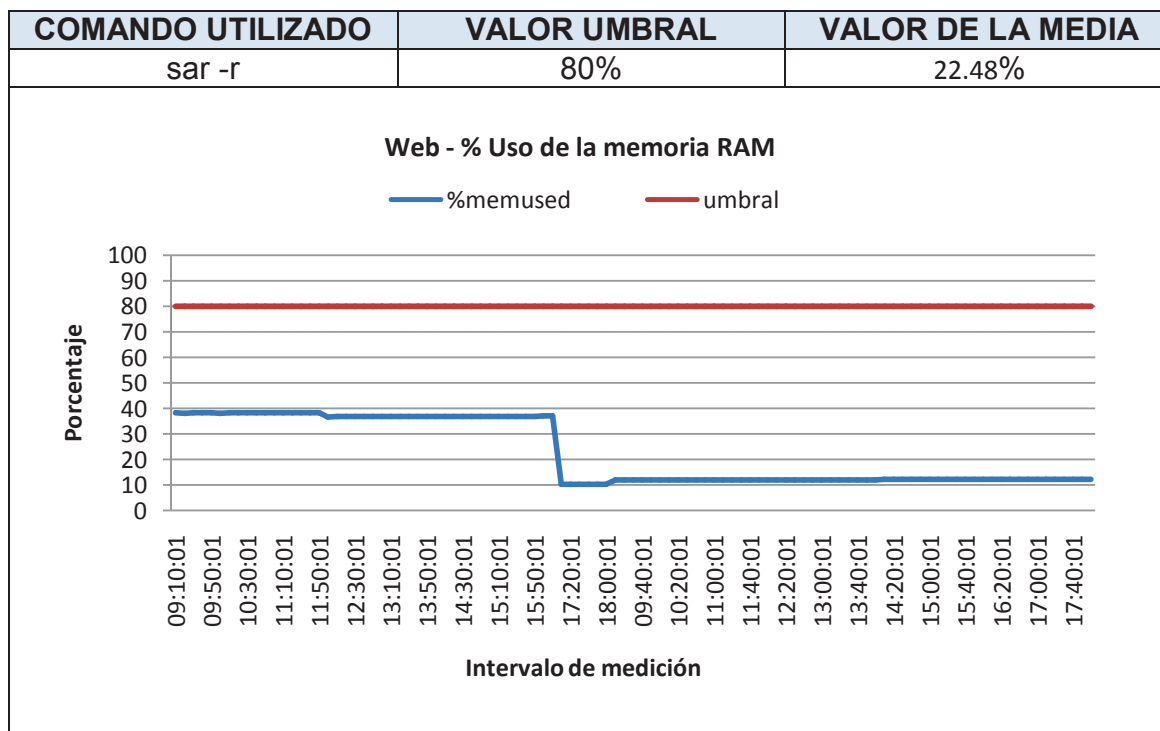


Figura2.72. % Uso de la memoria RAM – Servidor Web (Prueba)

Fallos de página por segundo

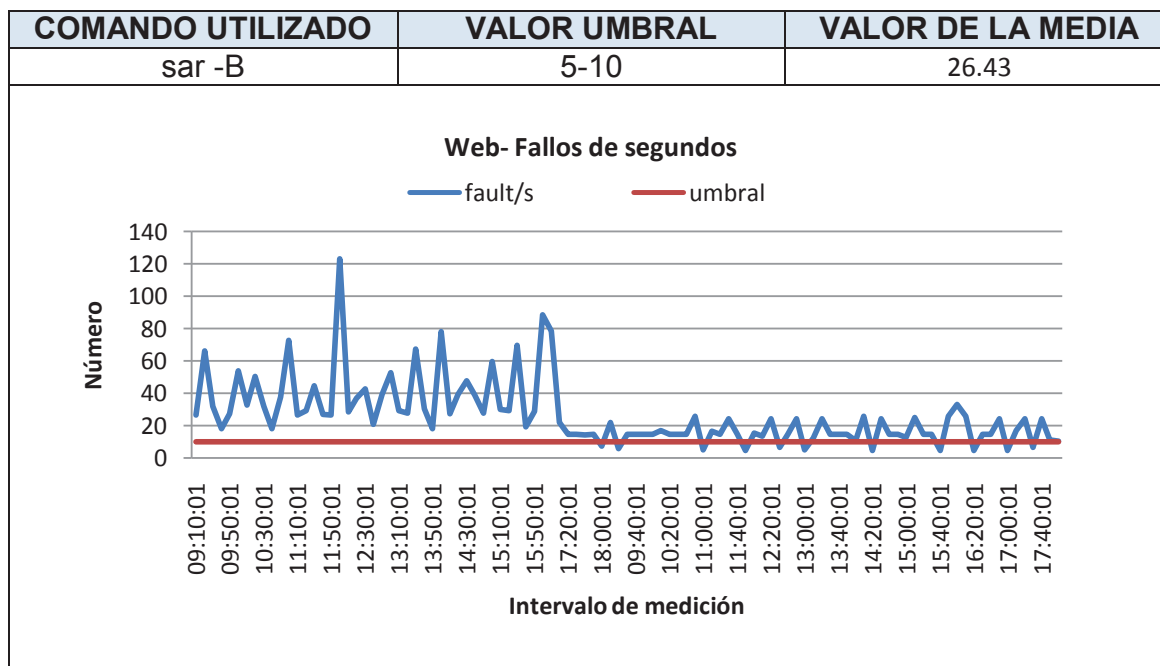


Figura2.73. Fallos de página/s – Servidor Web (Prueba)

Páginas por segundo

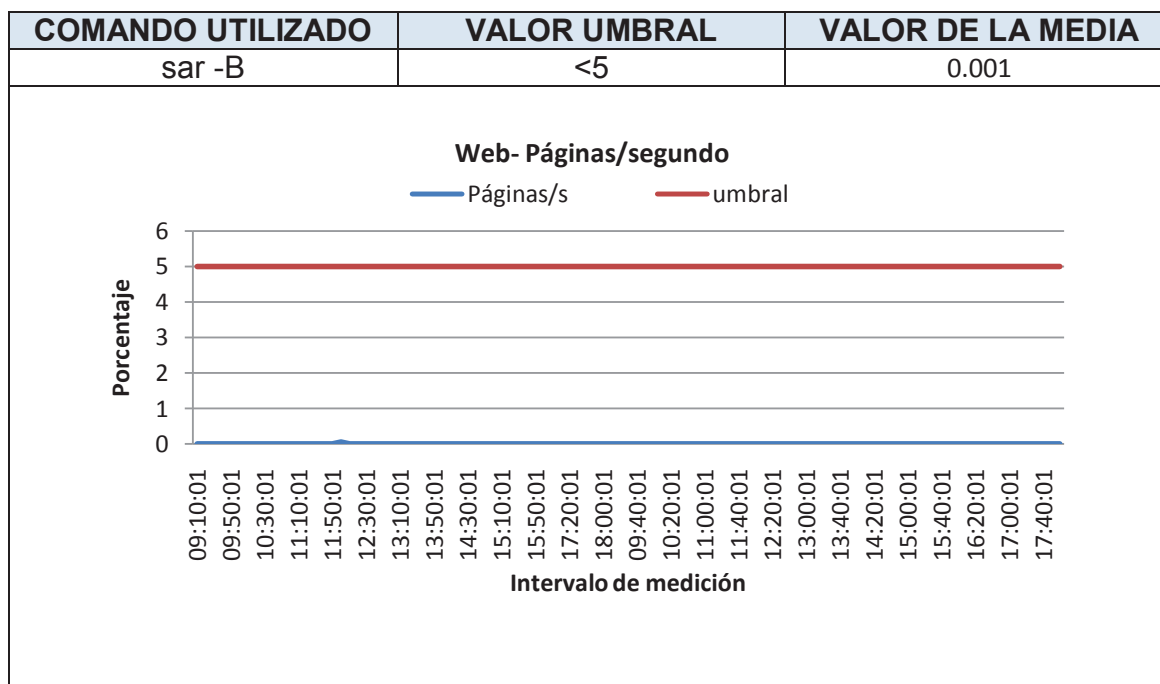


Figura2.74. Páginas/s – Servidor Web (Prueba)

SERVIDOR

Longitud de la cola del servidor

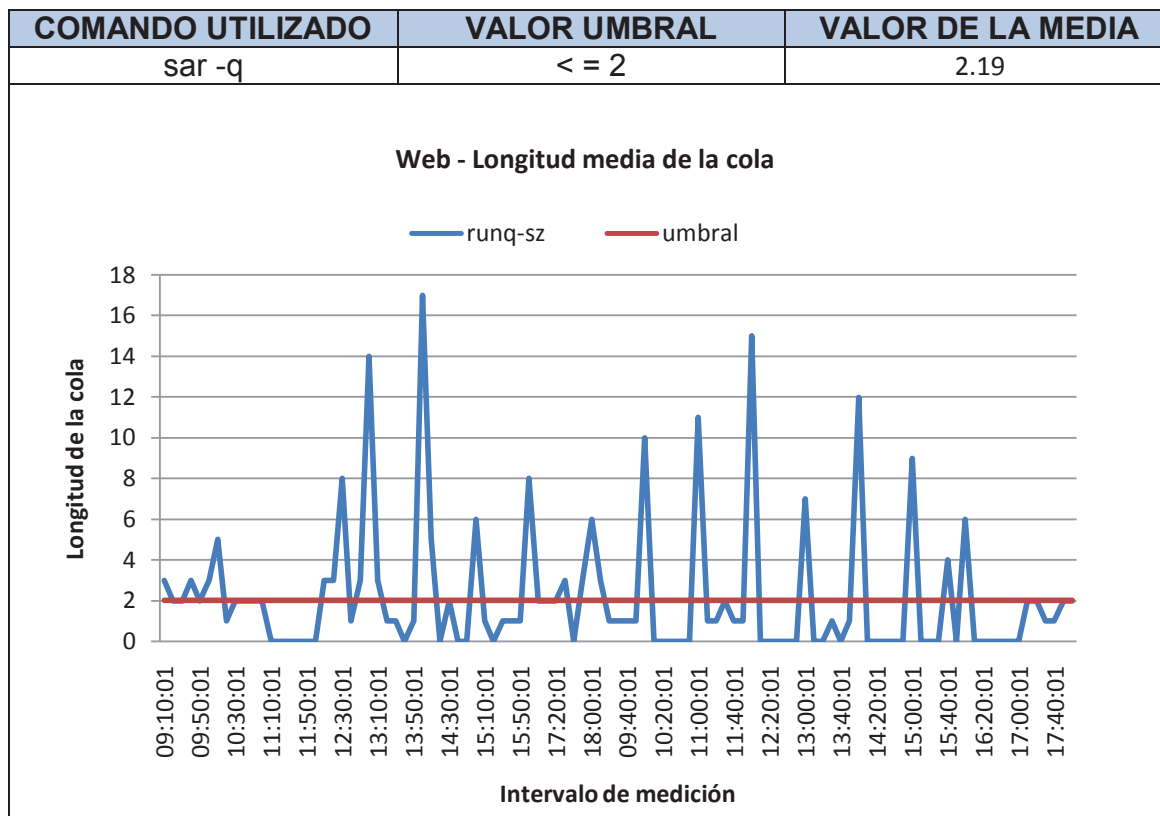


Figura2.75. Longitud de la cola del servidor– Servidor Web (Prueba)

Análisis sistémico del servidor Web

Realizando un análisis global del servidor, se ha podido determinar que los valores medidos se encuentran dentro de los umbrales establecidos salvo algunos picos en el contador longitud de la cola del servidor(*Figura 2.75*). Esto representaría la presencia de un cuello de botella debido a que puede haber problemas de tiempo de respuesta. Se puede observar en el tráfico de red(*Figura 2.69*) que al momento de la medición se encontraba activo pero siendo muy poco utilizado. También se observa picos en el contador fallos de página por segundo(*Figura 2.73*); sin embargo, el uso de la RAM(*Figura 2.72*) y los bytes disponibles(*Figura 271*) muestran que no hay problema en cuanto a la capacidad de la memoria física.

2.3.3.4. Análisis global del Servidor Virtualizado

A continuación se presenta un cuadro consolidado de los valores obtenidos de los respectivos contadores de cada servidor que se encuentra alojado.

BLADE 192.168.1.42					
OBJETO	CONTADOR	BASE DE DATOS	DOMINIO	WEB (PRUEBAS)	GLOBAL
Procesador	% Tiempo de procesador	18.90%	3.16%	0.12%	18.90%
	% Tiempo privilegiado	-	2.04%	-	2.04%
	Interrupciones/seg	1043.22	262.48	35.09	1043.22
Disco Físico	% Tiempo de lectura del disco	0.000006%	1.74%	-	1.74%
	% Tiempo de escritura en disco	0.22%	14.70%	-	14.70%
	Media en segundos/ transferencia	0.0004	0.064	-	0.064
	Longitud media de la cola del disco	0.028	0.16	-	0.16
	% Tiempo de disco	0.22%	-	-	0.22%
	Bytes/seg leídos y escritos	0.0002%	0.0001%	-	0.0002%
Disco Lógico	% Espacio libre	21%	86%	-	21%
Red	% Utilización de la red *	0.29%	1%	0.02%	1.31%
	Total de bytes/seg *	-	39868.93	-	39868.93
Caché	% de aciertos en mapas de datos	99.99%	100%	99.29%	99.29%
Memoria	Lecturas de página/seg	0.000001	0.28	0.00001	0.28
	Bytes disponibles (MB) *	283.44	415.2	2972.09	3670.73
	Fallos de página/seg	-	-	26.43	26.43
	Páginas/seg	0.03	1.81	0.001	1.81
	% de Uso de la RAM	92.94%	14.16%	22.48%	92.42%
	Bytes comprometidos (MB)	-	350	-	350
	Bytes de memoria no paginable	56%	7%	-	7%
Servidor	Longitud de la cola	6.56	-	2.19	6.56

Tabla 2.24. Cuadro Consolidado de valores medidos de índices de desempeño Blade 3

Análisis sistémico del servidor virtualizado Blade 3

En general, realizando un análisis de cada servidor alojado se puede apreciar que la cantidad de recursos de la memoria física asignados a las máquinas virtuales no representan problemas de rendimiento por cuellos de botella, salvo el servidor de Base de Datos que posee un alto uso de la memoria física por lo que se debería mantenerle en seguimiento por si se requiere aumentar la capacidad asignada.

2.3.4. SERVIDOR VIRTUALIZADO BLADE 4

Dado que este Blade cuenta con un solo servidor activo se procederá a realizar el análisis individual del mismo.

2.3.4.1. Análisis de los índices de desempeño del Servidor de Gestión Documental

PROCESADOR

% Tiempo de procesador

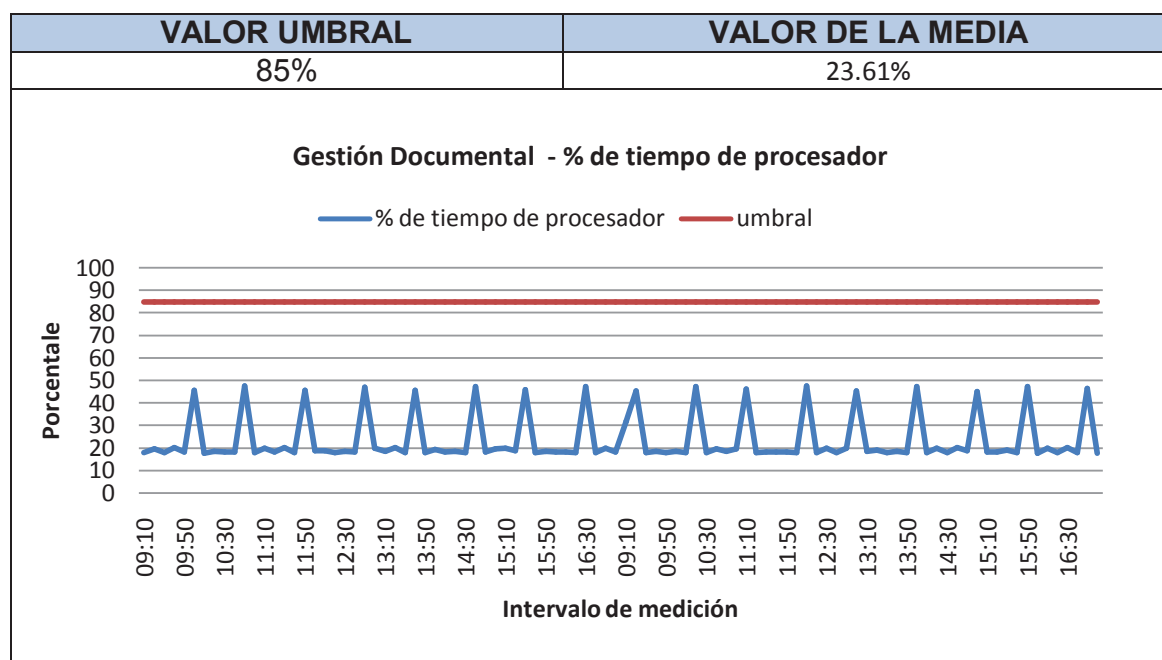


Figura 2.76. %Tiempo de procesador - Servidor de G. Documental

Interrupciones por segundo

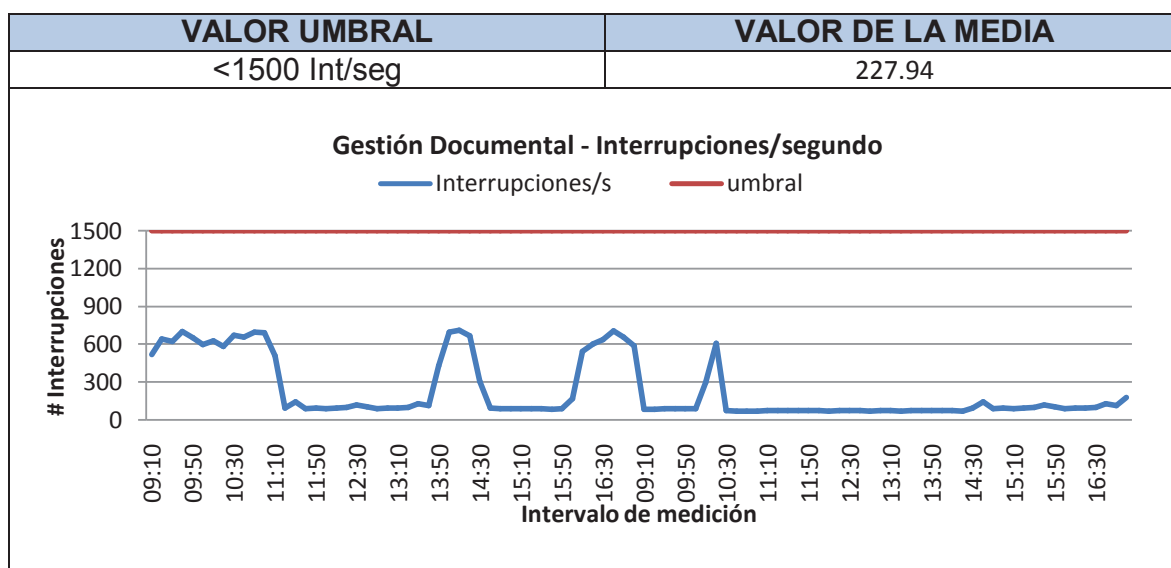


Figura2.77. Interrupciones/s - Servidor de G. Documental

RED

% Utilización de la red

VALOR UMBRAL	VALOR DE LA MEDIA
30%-40%	0.01% ~ 0.0004 MB/s

Total de bytes por segundo

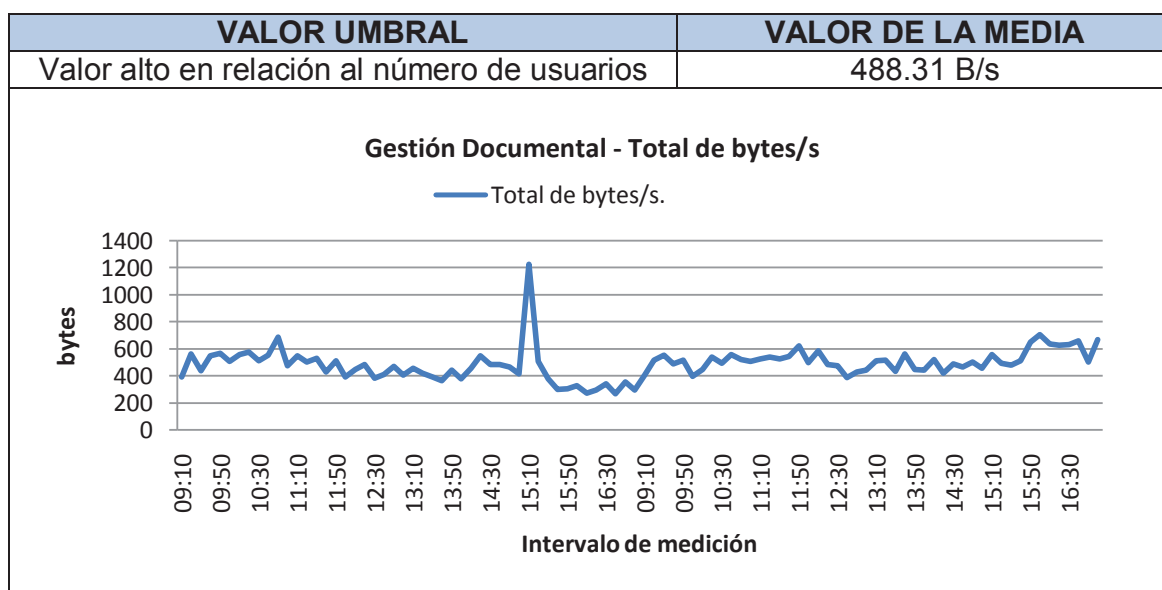


Figura2.78. Total Bytes/s - Servidor de G. Documental

MEMORIA

Bytes disponibles

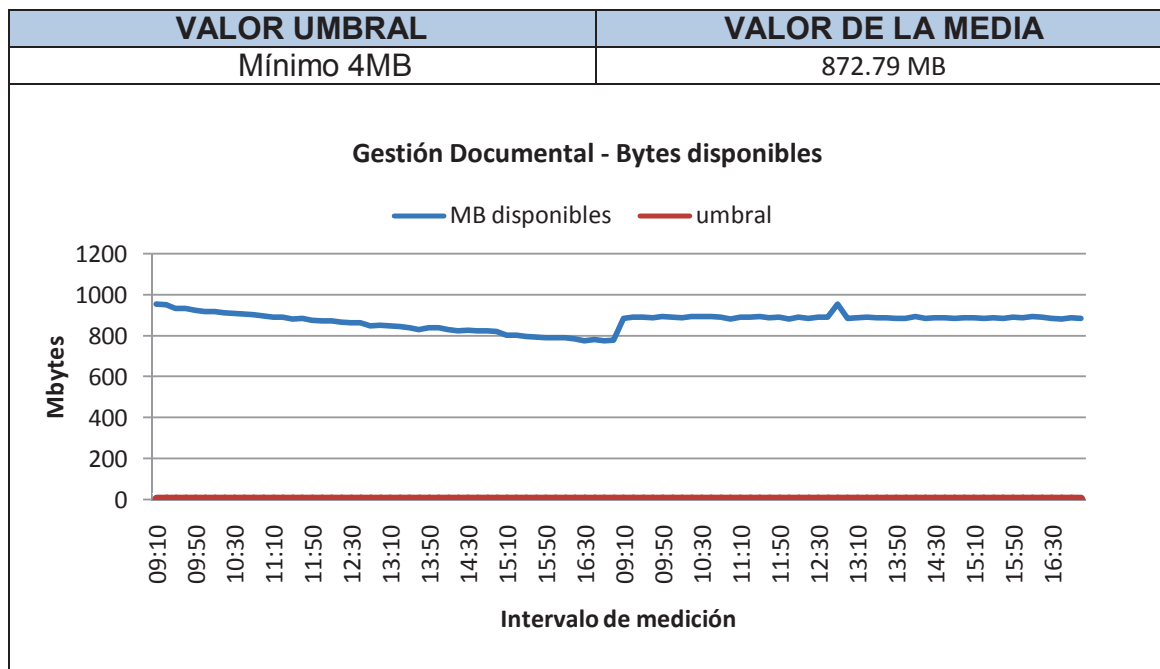


Figura2.79. Bytes disponibles- Servidor de G. Documental

Fallos de página por segundo

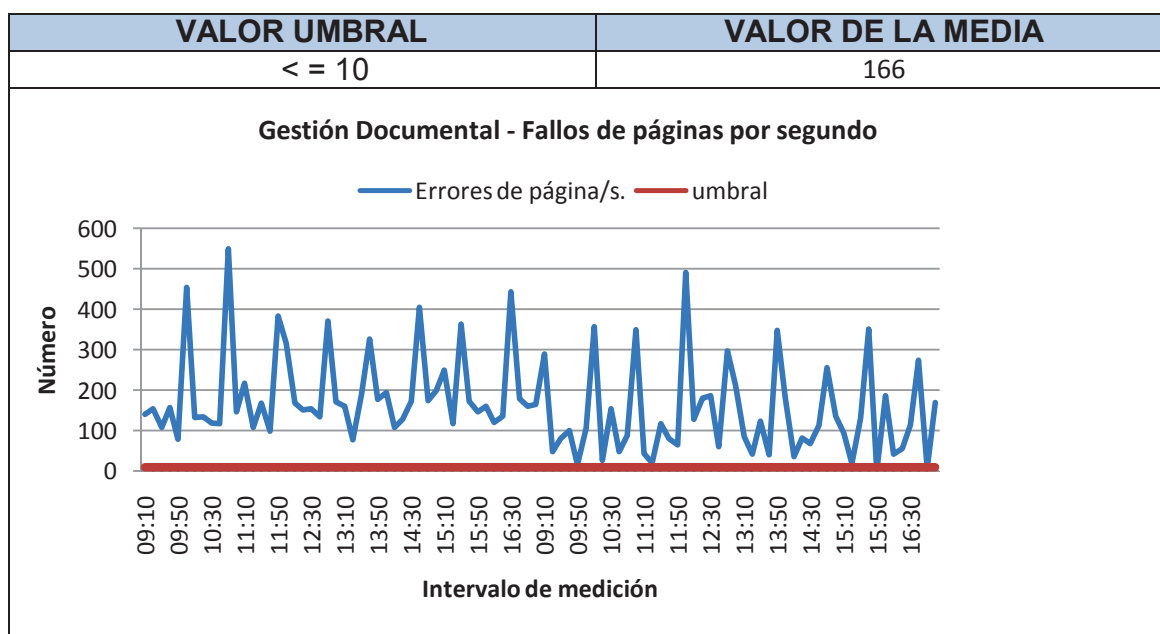


Figura2.80. Fallos de página/s - Servidor de G. Documental

Páginas por segundo

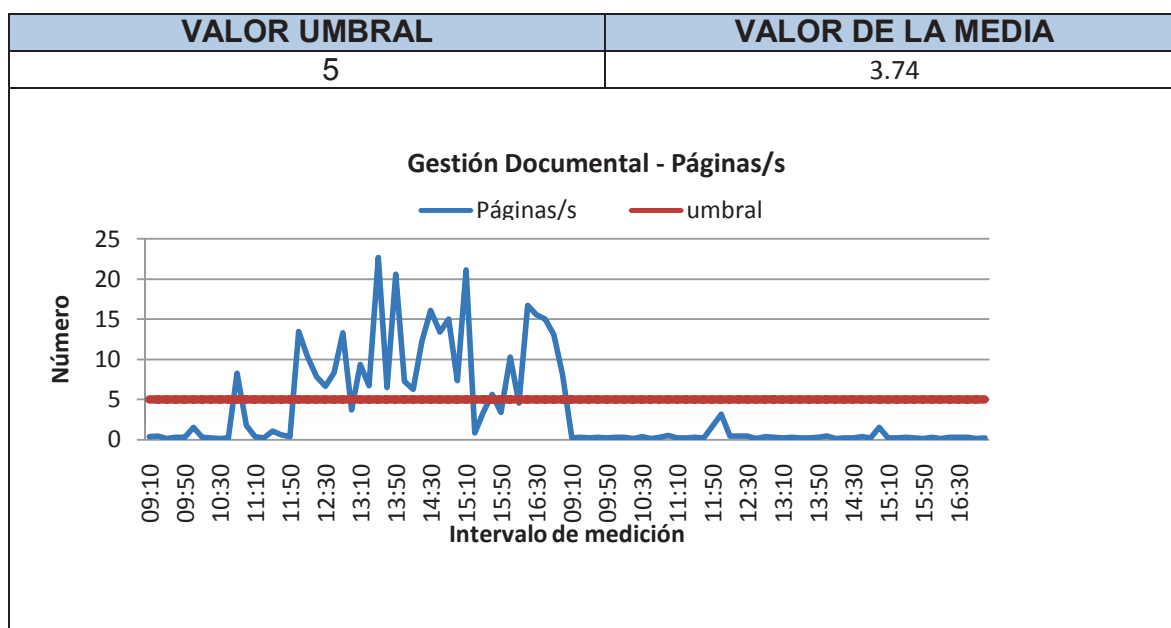


Figura2.81. Páginas/s - Servidor de G. Documental

% De uso de la RAM

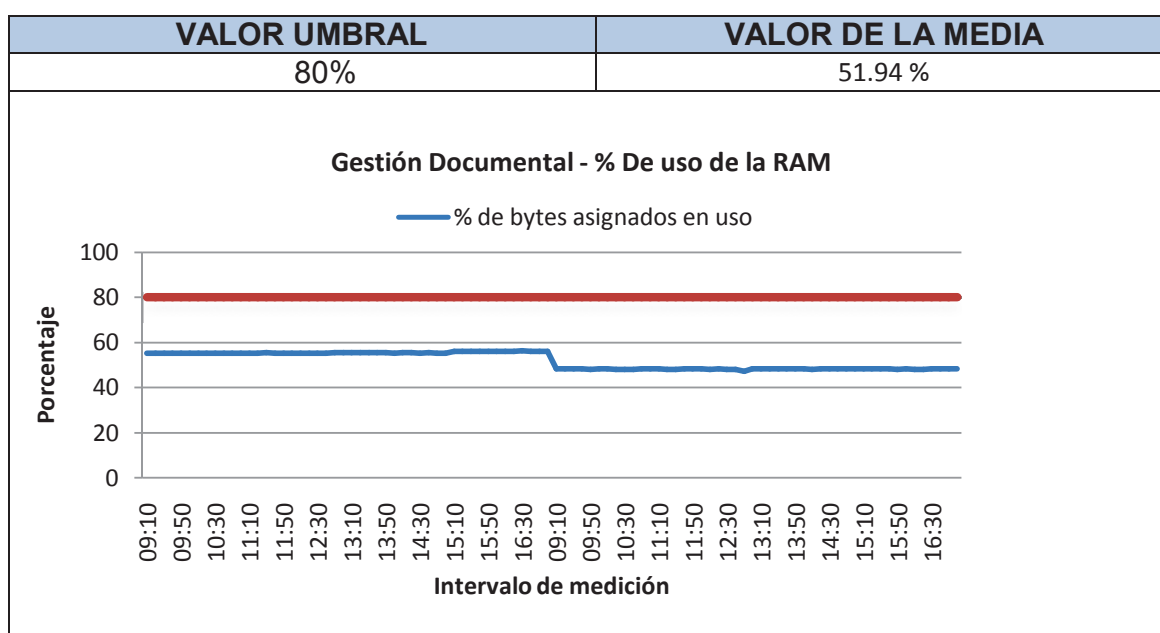


Figura2.82. %Uso de la memoria RAM

SERVIDOR

Sesiones cerradas debido a un error

VALOR UMBRAL	VALOR DE LA MEDIA
0	9

Análisis sistémico del servidor de Gestión Documental

Realizando un análisis global del servidor de gestión documental se puede verificar que su utilización es baja. Los valores medidos se encuentran dentro de los umbrales salvo el contador de fallos de página por segundo (*Figura 2.80*) y algunos picos en el de páginas/segundo (*Figura 2.81*) que podrían sugerir aumento de capacidad en la memoria física; no obstante, los demás contadores de este objeto se encuentran dentro de los umbrales correspondientes por lo tanto no significaría problema; sin embargo, se recomendaría revisar si el servidor se encuentra realizando otras tareas que no sean parte del servicio que presta.

También se tiene un valor sobre el umbral de las sesiones cerradas debido a un error lo que podría causar un cuello de botella, por tal motivo se debe analizar el número de sesiones cerradas por error de todos los usuarios.

2.3.4.2. Análisis global del Servidor Virtualizado

Según la información suministrada en el apartado *Características de los Servidores a Evaluar*, se evidencia que este servidor prácticamente tiene un solo servidor virtual en funcionamiento, sin embargo, el mismo está por ser dado de baja debido a que se pretende utilizar solamente el servicio de gestión documental que brinda la Secretaría de Administración Pública. Por tanto este servidor estaría a disposición de nuevas configuraciones.

Se puede decir que realizando el análisis del servidor virtual que se mantiene activo, se aprecia que la cantidad de recursos asignados son suficientes para un funcionamiento aceptable, salvo algunos picos en contadores de memoria que podrían ocasionar cuellos de botella.

CAPITULO III

3. PLANIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD

Parte de una administración de infraestructura adecuada es el estudio de cómo se está comportando el sistema y si está preparado para incorporar nuevos requerimientos, ampliar servicios y atender a mayor cantidad de usuarios. Por lo tanto se debe prever cual será la carga futura para dimensionar los recursos de hardware necesario para cubrir tal demanda, y además, garantizar la atención a los usuarios.

Este estudio se denomina planificación de la capacidad.

Para el desarrollo de este capítulo se ha tomado en cuenta la metodología CapacityPlanning propuesta por AdrianCockcroft y Bill Walker.

Esta metodología está destinada a trabajar en entornos donde se tiene un equipo pequeño de administradores del sistema y los recursos para realizar este procedimiento son limitados. Lo cual se adapta al caso de estudio del presente proyecto. Además, también se acopla y complementa a la metodología de evaluación del desempeño de la unidad informática utilizada en los anteriores capítulos, puesto que la información recopilada y los resultados obtenidos de los análisis, servirán de insumo para realizar la planificación de la capacidad.

CapacityPlanning contempla cuatro fases iterativas para la administración del desempeño que se muestran en la siguiente figura:

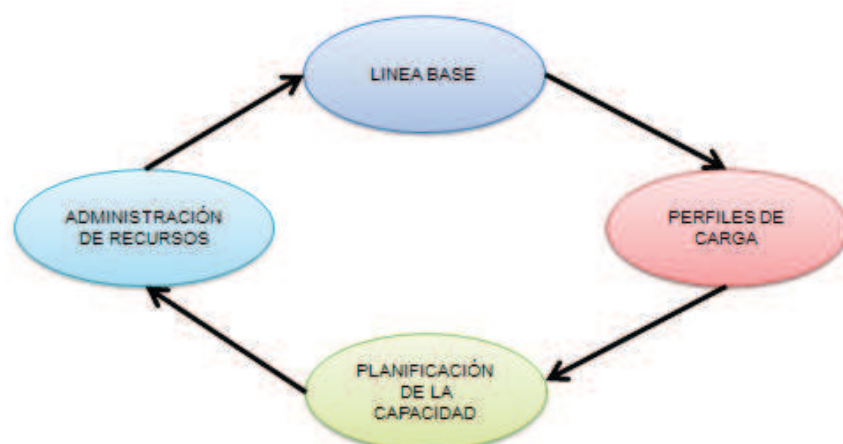


Figura3.1. Enfoque de cuatro fases para la gestión de rendimiento³⁶

En la primera fase: Línea de base, se realiza un bitácora de reportes que describen la carga de los servidores, aquí se desarrolla el monitoreo del servidor con el fin de obtener datos sobre los cuales se determinara la carga y como resultado obtener un modelo de línea base.

En la siguiente fase: Perfiles de Carga, se determinan los perfiles de carga de los servidores virtualizados y los períodos representativos mediante un modelo de carga referencial. Cada fase depende de la anterior, razón por la cual se toma los datos medidos en la primera fase y se analiza la variación de la carga durante el tiempo, aquí se confirman los posibles cuellos de botella existentes en los servidores virtualizados.

Luego en la fase: Planificación de la Capacidad, se utilizan los resultados analizados en las dos fases anteriores, con los cuales se procederá a modelar la capacidad de los servidores virtualizados. La precisión en la recolección de los datos en el modelo de línea base y la determinación de los perfiles de carga, estará directamente relacionado con la precisión durante la planificación de la capacidad.

³⁶ Cockcroft, Adrian – Walker, Bill, Capacity Planning for Internet Services

Por último en la fase Administración de Recursos, se definen los controles, cuotas y prioridades para manejar la carga en el sistema implementado. Esto permite asegurar el uso óptimo de los recursos de hardware y software, que será más fácil alcanzar si se logra establecer una planificación de capacidad. Esta fase conlleva la implementación de cambios dentro del sistema, lo cual compete al administrador del sistema, tomando en cuenta los resultados de la planificación de la capacidad; por tanto no se considera parte del proyecto.

3.1. LÍNEA BASE

Para realizar una correcta planificación de la capacidad, es necesario entender y analizar la carga del sistema, observando las necesidades del negocio que se deben satisfacer, y detallando los recursos físicos utilizados y servicios proporcionados.

La planificación de la capacidad de los servidores virtualizados ayudara a predecir los recursos físicos que podrían convertirse en el cuello de botella del sistema, determinando posibles soluciones para evitar su saturación.

El proceso de planificación de la capacidad de un servidor requiere una metodología sencilla cuyos pasos se enuncian a continuación:

- Caracterización de la empresa.
- Caracterización de la carga.
- Dotación de instrumentación y monitorización del uso del sistema.
- Predicción de rendimiento del sistema.
- Planificación de la capacidad.

El punto Caracterización de la Empresa ha sido desarrollado en el Capítulo I.

La Caracterización de la Carga se trata en el Capítulo II numeral 2.1.

El tercer punto referente a Dotación de Instrumentación ha sido tratado en el Capítulo I, numeral 1.2. *Elección de la metodología* y en el numeral 1.3 *Selección de las herramientas*. La monitorización del uso del sistema ha sido ejecutada a lo

largo del Capítulo II numeral 2.2. *Sesiones de Medida* y 2.3. *Análisis de los resultados*. La predicción de rendimiento del sistema y planificación de la capacidad se tratan a continuación.

3.2. PERFILES DE CARGA

Luego del monitoreo realizado a los cuatro servidores virtualizados, en general se puede identificar picos altos con respecto a los umbrales en objetos críticos como el procesador y la memoria; esto podría ocasionar una degradación del desempeño del sistema.

Dado que por parte de la Unidad Informática no se cuenta con una bitácora de datos de desempeño de los servidores, se tomará en cuenta los resultados obtenidos de las mediciones para cada servidor como su modelo de carga típica.

Un modelo de carga típica permite establecer valores representativos de carga, es decir, valores en los cuales la carga mantiene un valor promedio para un elemento en diferentes periodos de tiempo. Estos valores pueden ser diferentes a los obtenidos en las sesiones de medida ya que se pudieron recolectar en un periodo de carga no representativo. Sin embargo, para el caso de la Secretaría se estableció que la carga es constante y que más bien se tienen periodos representativos a lo largo del día por lo que podría considerar los resultados obtenidos en las mediciones como el modelo de carga típica.

En la planificación de la capacidad, se va a determinar la proyección de la carga de los servidores virtualizados para analizar si están siendo utilizados adecuadamente o si su desempeño es correcto para la situación actual.

3.2.1. PLANIFICACIÓN DE LA CARGA

Como parte de la planificación de la capacidad se tiene a la predicción de la carga de trabajo futuro, lo que permite establecer la tasa de variación de la carga de

debido a las aplicaciones actuales y detectar el comportamiento de los objetos que conforman los servidores virtualizados.

Para esto primero se debe conocer cuál es la funcionalidad de cada servidor alojado dentro de cada servidor virtualizado y cuales han sido los recursos físicos destinados para su utilización. Esta descripción también se encuentra ya especificada en el Capítulo II numeral 2.2.1 *Características de los servidores a evaluar*.

3.2.2. METODOS DE PREDICCIÓN

Los métodos de predicción se dividen en dos tipos:

- Cualitativos, y
- Cuantitativos

Los métodos cualitativos tienen un enfoque subjetivo, basado en juicios, intuiciones, opiniones de expertos, analogía histórica, conocimiento del negocio y cualquier otra información relevante. Generalmente se usan cuando los datos precisos son limitados o difíciles de conseguir; teniendo que hacer un uso del criterio y la experiencia.

Los métodos cuantitativos aplican un conjunto de reglas matemáticas o estadísticas a una serie de datos históricos para predecir las futuras cargas.

Dentro de este proyecto se utilizarán los métodos cuantitativos por el hecho de que se poseen datos sobre los parámetros de carga resultados de las sesiones de medida realizadas a cada servidor virtualizado.

Para desarrollar un modelo de predicción se debe analizar los datos del pasado y basar la predicción en los resultados de este análisis. La información se suele utilizar de la siguiente forma.

En primer lugar, se analizan los datos para poder identificar el patrón que se puede utilizar para describirlos. Después se extrapola este patrón de comportamiento en el futuro para realizar la predicción³⁷.

Por tanto se deben considerar los siguientes factores:

- La disponibilidad y fiabilidad de los datos,
- La exactitud y el horizonte de planificación,
- El patrón encontrado en los datos históricos.

Para escoger el tipo de método de predicción es fundamental tener en cuenta que tipo de estructura de tendencia presentan los datos históricos.

Los datos históricos presentan uno de los cuatro patrones siguientes:

- *De horizontal (estacionario)*: Se presenta cuando los valores de una variable oscilan a través del tiempo alrededor de un nivel constante o medio.
- *De tendencia*: Existe cuando las series crecen o decrecen consistentemente sobre un largo periodo de tiempo.
- *Cíclico*: Cuando una serie tiene tendencia, se puede observar un patrón adicional, un crecimiento o decrecimiento constante cada cierto tiempo (tres años o más); este patrón es el comportamiento cíclico.
- *Estacional*: Cuando una serie se ve influenciada por factores que se repiten en la misma temporada del año, se dice que tiene un patrón estacional.

Los padrones de datos históricos seleccionados son: el patrón de tendencia creciente a largo plazo, puesto que la inserción de nuevos servicios, incluso, la creación de nuevas áreas dentro de la secretaría implican un aumento en la carga de trabajo; y el estacionario debido a que en general se ha observado una carga constante sin variación a corto y mediano plazo.

³⁷ PILAR GONZALES, María Pilar. Técnicas de predicción económica, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad del País Vasco. 2009

3.2.3. TÉCNICAS CUANTITATIVAS DE PREDICCIÓN DE LA CARGA

Para poder predecir la carga que deberán soportar cada uno de los servidores virtualizados, se ha seleccionado la técnica de medias móviles.

Esta técnica de predicción es simple, consiste en utilizar promedios de las observaciones pasadas más recientes de la serie analizada. Para cada período, el cálculo del promedio se renueva añadiendo el más reciente y eliminando el más antiguo de los considerados.

Una serie de medias móviles puede ser calculada para cualquier serie temporal. Se usa para demanda estable, sin tendencia ni estacionalidad. Esto se ajusta a la situación de la secretaría puesto que la carga relativamente es constante y es en las horas del día donde se podría evidenciar un aumento o disminución de la misma más no en periodos largos como semanales, mensuales, trimestrales o anuales.

El método de cálculo es el siguiente:

$$y_t + 1 = \frac{y_t + y_{t-i} + \dots + y_{t-n+i}}{n}$$

Ecuación 3.1. Cálculo Medias Móviles

Dónde:

- $y_t + 1$ es el valor de la predicción realizada a un contador del servidor virtualizado.
- y_t es el valor obtenido en el monitoreo de un determinado contador al instante “t”, estando “t” en el rango de 1-6 por tratarse del número de horas durante el día en las que se realizó la medición.
- n es el número de observaciones utilizadas para calcular.

Para analizar cuál es la dispersión de los datos obtenidos respecto a la media móvil se empleara la desviación estándar para confirmar la elección de los patrones de tendencia y estacionario.

La fórmula de cálculo es

$$S = \sqrt{\frac{1}{(n-1)} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

Ecuación 3.2. Cálculo de la Desviación Estándar

Dónde:

- S es la desviación estándar que cuantifica la dispersión de los datos lo que representa el alejamiento de los valores obtenidos en el monitoreo de los servidores virtualizados con respecto a la media móvil.
- X_i es el valor obtenido en el monitoreo de un determinado contador de los servidores virtualizados.
- \bar{X} es la media móvil, valor de la predicción realizada a un contador de los servidores virtualizados.
- n es el número de observaciones utilizadas para calcular la desviación estándar.

3.2.4. PROYECCIÓN DE LA CARGA

Para realizar la proyección de la carga de trabajo de cada servidor virtualizado se consideraran los siguientes contadores por el hecho de que como resultado de las sesiones de medida representarían posibles cuellos de botella.

- % Tiempo de uso del procesador
- % Uso de la memoria RAM
- % Uso del ancho de la red

- Crecimiento de usuarios

Para la proyección de la carga se tomarán los datos de los horarios pico ya establecidos anteriormente y que son entre las 9:00-15:00. Para calcular los valores proyectados, se utilizará la *Ecuación 3.1* y para la desviación estándar la *Ecuación 3.2*.

A continuación se realizará el pronóstico de la carga para cada servidor virtualizado.

➤ **Servidor Blade 192.168.1.40**

- *Porcentaje de uso del procesador*

Para realizar la proyección del porcentaje de uso del procesador se tomaran los siguientes valores obtenidos del monitoreo.

Hora	% Uso de CPU
9:00	60.03
10:00	60.15
11:00	60.07
12:00	62.43
13:00	60.45
14:00	60.23
15:00	60.05

Tabla 3.1. Valores obtenidos del monitoreo Blade 1
Contador % Uso de CPU

Realizando la operación para proyectar el porcentaje de uso del procesador, se obtiene el siguiente resultado para el siguiente periodo representativo.

% Uso del procesador: 60.49%

Desviación estándar: 0.87%

El valor del uso del procesador estimado para el siguiente periodo representativo fluctuará en 60.49% \pm 0.87% aproximadamente. De acuerdo a los valores obtenidos y al valor de la desviación estándar se puede observar que la carga se

mantendrá constante por lo que la capacidad de procesamiento no afectará al desempeño del equipo para el siguiente período.

- *Porcentaje de uso de la memoria RAM*

Para realizar la proyección del porcentaje de uso de la memoria se tomaran los siguientes valores obtenidos del monitoreo.

Hora	% Uso memoria RAM
9:00	94.92
10:00	96.02
11:00	93.91
12:00	92.97
13:00	93.03
14:00	92.73
15:00	94.38

Tabla 3.2. Valores obtenidos del monitoreo Blade 1
Contador % Uso memoria RAM

Realizando la operación para proyectar el porcentaje de uso de la memoria, se obtiene el siguiente resultado para el siguiente período representativo.

% Uso de la memoria RAM: 93.99%

Desviación estándar: 1.20%

El valor de uso de la memoria RAM estimado para el siguiente periodo representativo fluctuará en $93.99\% \pm 1.20\%$ aproximadamente. De acuerdo a los valores medidos y a la desviación estándar se puede observar que la carga se mantendrá constante en este alto porcentaje lo que indica que el desempeño de este servidor puede verse afectado por falta de capacidad en este dispositivo.

- Porcentaje de uso del ancho de banda

Para realizar la proyección del porcentaje de uso del ancho de banda se tomaran los siguientes valores obtenidos del monitoreo.

Hora	% Uso de ancho de banda
9:00	3.90
10:00	7.79
11:00	5.78
12:00	5.94
13:00	5.65
14:00	5.76
15:00	1.09

Tabla 3.3. Valores obtenidos del monitoreo Blade 1
Contador % Uso ancho de banda

Realizando la operación para proyectar el porcentaje de uso del ancho de banda, se obtiene el siguiente resultado para el siguiente periodo representativo.

% Uso del ancho de banda: 5.13%

Desviación estándar: 2.11%

El valor del uso del ancho de banda estimado para el siguiente periodo representativo fluctuará en $5.13\% \pm 2.11\%$ aproximadamente. De acuerdo a los valores obtenidos y al valor de la desviación estándar se puede observar que hay puntos en los que la carga tiene variaciones a lo largo del día. Sin embargo, como no se tienen restricciones de ancho de banda, comparando con el ancho de banda total de la Secretaría, el uso por parte de este servidor es bajo. Por tanto no representa un problema para el desempeño del equipo para el siguiente periodo representativo.

➤ **Servidor Blade 192.168.1.41**

- *Porcentaje de uso del procesador*

Para realizar la proyección del porcentaje de uso del procesador se tomaran los siguientes valores obtenidos del monitoreo.

Hora	% Uso de CPU
9:00	73.61
10:00	73.67
11:00	74.67
12:00	73.26
13:00	73.44
14:00	73.75
15:00	74.29

Tabla 3.4. Valores obtenidos del monitoreo Blade 2
Contador % Uso de CPU

Realizando la operación para proyectar el porcentaje de uso del procesador, se obtiene el siguiente resultado para el siguiente periodo representativo.

% Uso del procesador: 73.81%

Desviación estándar: 0.49%

El valor del uso del procesador estimado para el siguiente periodo representativo fluctuará en $73.81\% \pm 0.49\%$ aproximadamente. De acuerdo a los valores obtenidos y al valor de la desviación estándar se puede observar que la carga se mantendrá constante en ese porcentaje por lo que la capacidad de procesamiento no afectará al desempeño del equipo para el siguiente período.

- *Porcentaje de uso de la memoria RAM*

Para realizar la proyección del porcentaje de uso de la memoria se tomaran los siguientes valores obtenidos del monitoreo.

Hora	% Uso memoria RAM
9:00	41.40
10:00	41.41
11:00	41.41
12:00	41.42
13:00	41.43
14:00	41.43
15:00	41.44

Tabla 3.5.Valores obtenidos del monitoreo Blade 2
Contador % Uso memoria RAM

Realizando la operación para proyectar el porcentaje de uso de la memoria, se obtiene el siguiente resultado para el siguiente período representativo.

% Uso de la memoria RAM: 41.42%

Desviación estándar: 0.01%

El % de uso de la memoria RAM estimado para el siguiente periodo representativo fluctuará en 41.42% \pm 0.01% aproximadamente. De acuerdo a los valores obtenidos y a la desviación estándar se puede observar que la carga no variará por lo que la capacidad de este dispositivo no afectará al desempeño del equipo para el siguiente período.

- Porcentaje de uso del ancho de banda

Para realizar la proyección del porcentaje de uso del ancho de banda se tomaran los siguientes valores obtenidos del monitoreo.

Hora	% Uso de ancho de banda
9:00	5.98
10:00	2.68
11:00	1.57
12:00	0.48
13:00	0.35
14:00	0.43
15:00	5.25

Tabla 3.6.Valores obtenidos del monitoreo Blade 2
Contador % Uso ancho de banda

Realizando la operación para proyectar el porcentaje de uso del ancho de banda, se obtiene el siguiente resultado para el siguiente periodo representativo.

% Uso del ancho de banda: 2.39%

Desviación estándar: 2.34%

El valor del uso del ancho de banda estimado para el siguiente periodo representativo fluctuará en $2.39\% \pm 2.34\%$ aproximadamente. De acuerdo a los valores obtenidos y al valor de la desviación estándar se puede observar que hay puntos en los que la carga tiene variaciones a lo largo del día. Sin embargo, valor se mantiene bajo por lo que no representaría problema de desempeño del servidor.

➤ **Servidor Blade 192.168.1.42**

- *Porcentaje de uso del procesador*

Para realizar la proyección del porcentaje de uso del procesador se tomaran los siguientes valores obtenidos del monitoreo.

Hora	% Uso de CPU
9:00	18.35
10:00	19.02
11:00	19.11
12:00	18.87
13:00	18.80
14:00	18.42
15:00	19.32

Tabla 3.7.Valores obtenidos del monitoreo Blade 3
Contador % Uso de CPU

Realizando la operación para proyectar el porcentaje de uso del procesador, se obtiene el siguiente resultado para el siguiente periodo representativo.

% Uso del procesador: 18.84%

Desviación estándar: 0.35%

El valor del uso del procesador estimado para el siguiente periodo representativo fluctuará en $18.84\% \pm 0.35\%$ aproximadamente. De acuerdo a los valores obtenidos y al valor de la desviación estándar se puede observar que la carga se mantendrá constante en ese porcentaje por lo que la capacidad de procesamiento no afectará al desempeño del equipo para el siguiente período.

- *Porcentaje de uso de la memoria RAM*

Para realizar la proyección del porcentaje de uso de la memoria se tomaran los siguientes valores obtenidos del monitoreo.

Hora	% Uso memoria RAM
9:00	93.39
10:00	92.41
11:00	93.74
12:00	94.28
13:00	93.43
14:00	92.66
15:00	93.39

Tabla 3.8. Valores obtenidos del monitoreo Blade 2
Contador % Uso memoria RAM

Realizando la operación para proyectar el porcentaje de uso de la memoria, se obtiene el siguiente resultado para el siguiente período representativo.

% Uso de la memoria RAM: 93.33%

Desviación estándar: 0.63%

El valor de uso de la memoria RAM estimado para el siguiente periodo representativo fluctuará en $93.33\% \pm 0.63\%$ aproximadamente. De acuerdo a los valores medidos y a la desviación estándar se puede observar que la carga se mantendrá constante en este alto porcentaje lo que indica que el desempeño de este servidor puede verse afectado por falta de capacidad en este dispositivo.

- Porcentaje de uso del ancho de banda

Para realizar la proyección del porcentaje de uso del ancho de banda se tomaran los siguientes valores obtenidos del monitoreo.

Hora	% Uso de ancho de banda
9:00	0.76
10:00	0.48
11:00	1.61
12:00	1.73
13:00	1.64
14:00	1.65
15:00	0.34

Tabla 3.9. Valores obtenidos del monitoreo Blade 3
Contador % Uso ancho de banda

Realizando la operación para proyectar el porcentaje de uso del ancho de banda, se obtiene el siguiente resultado para el siguiente periodo representativo.

% Uso del ancho de banda: 1.17%

Desviación estándar: 0.62%

El valor del uso del ancho de banda estimado para el siguiente periodo representativo fluctuará en $1.17\% \pm 0.62\%$ aproximadamente. De acuerdo a los valores obtenidos y al valor de la desviación estándar se puede observar que hay puntos en los que la carga tiene variaciones a lo largo del día. Sin embargo, valor se mantiene bajo por lo que no representaría problema de desempeño del servidor.

➤ Servidor Blade 192.168.1.242

- *Porcentaje de uso del procesador*

Para realizar la proyección del porcentaje de uso del procesador se tomaran los siguientes valores obtenidos del monitoreo.

Hora	% Uso de CPU
9:00	31.91
10:00	32.22
11:00	18.92
12:00	18.54
13:00	32.72
14:00	33.32
15:00	32.45

Tabla 3.10.Valores obtenidos del monitoreo Blade 4
Contador % Uso de CPU

Realizando la operación para proyectar el porcentaje de uso del procesador, se obtiene el siguiente resultado para el siguiente periodo representativo.

% Uso del procesador: 28.58%

Desviación estándar: 6.74%

El valor del uso del procesador estimado para el siguiente periodo representativo fluctuará en $28.58\% \pm 6.74\%$ aproximadamente. De acuerdo a los valores obtenidos y al valor de la desviación estándar se puede observar que la carga no es del todo constante puesto que es accedido de forma aleatoria cuando se requiere información antigua. Sin embargo, este contador se mantendrá en porcentajes bajos por lo que no afectará en el desempeño de este servidor.

- *Porcentaje de uso de la memoria RAM*

Para realizar la proyección del porcentaje de uso de la memoria se tomaran los siguientes valores obtenidos del monitoreo.

Hora	% Uso memoria RAM
9:00	51.85
10:00	51.83
11:00	51.88
12:00	51.88
13:00	51.90
14:00	51.86
15:00	51.81

Tabla 3.11.Valores obtenidos del monitoreo Blade 4
Contador % Uso memoria RAM

Realizando la operación para proyectar el porcentaje de uso de la memoria, se obtiene el siguiente resultado para el siguiente período representativo.

% Uso de la memoria RAM: 51.86%

Desviación estándar: 0.03%

El % de uso de la memoria RAM estimado para el siguiente periodo representativo fluctuará en $51.86\% \pm 0.03\%$ aproximadamente. De acuerdo a los valores obtenidos y a la desviación estándar se puede observar que la carga se mantendrá constante dentro de este porcentaje; por tanto la capacidad de este dispositivo no afectará al desempeño del equipo para el siguiente período.

- Porcentaje de uso del ancho de banda

Para realizar la proyección del porcentaje de uso del ancho de banda se tomaran los siguientes valores obtenidos del monitoreo.

Hora	%Uso de ancho de banda
9:00	0.01
10:00	0.01
11:00	0.01
12:00	0.01
13:00	0.01
14:00	0.01
15:00	0.01

Tabla 3.12.Valores obtenidos del monitoreo Blade 4
Contador % Uso ancho de banda

Realizando la operación para proyectar el porcentaje de uso del ancho de banda, se obtiene el siguiente resultado para el siguiente periodo representativo.

% Uso del ancho de banda: 0.01%

Desviación estándar: 0%

El valor del uso del ancho de banda estimado para el siguiente periodo representativo se encontrará en 0.01% aproximadamente. La desviación estándar nos muestra que se mantendrá constante en este bajo valor. Con estos resultados se evidencia que el servicio tiene pocos usuarios que acceden aleatoriamente para consultar algún documento antiguo.

- Crecimiento de usuarios para todos los servidores

En cuanto a información proporcionada por la Secretaría se prevé tener un aumento del personal de 25 personas, es decir los usuarios internos llegarán a los 100. Esto se estima para los primeros meses del siguiente año.

En cuanto a usuarios externos de los servicios de información, se tiene establecido que a largo plazo aumenten a una cantidad considerable, dado que se está desarrollando adecuaciones a los sistemas de información ya existentes con el fin de que sean los propios cooperantes y ONG's quienes ingresen sus respectivos datos.

Pero este cambio aun no será implementado sino a mediados del siguiente año.

3.3. PLANIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD

Para realizar una planificación eficiente es importante determinar cuál es la capacidad adecuada sin incurrir en excesos, sino planificar lo necesario. Esta capacidad se encuentra en función de los siguientes componentes:

- Se debería implementar umbrales de productividad, rendimiento y disponibilidad exigidos y pactados entre los empleados de la empresa y la Unidad Informática, dichos acuerdos de niveles de servicio se establecería de modo informal, decidiendo el servicio a prestarse y su tiempo máximo de respuesta permitido.

En dichos umbrales, o acuerdos, aunque de un modo impreciso se tendrían en cuenta factores como la satisfacción en el uso del sistema y el tiempo máximo soportable por los usuarios en acceso remoto antes de la desconexión.

- Alcanzar la capacidad adecuada según un nivel de servicio acordado se puede conseguir utilizando dispositivos y subsistemas de diferente clase. La arquitectura seleccionada puede depender de las exigencias del aplicativo que se ejecute en los servidores, así también como depender del grado de experiencia y madurez en la explotación del sistema, de la facilidad de administración, y por otros factores que no necesariamente deben estar relacionados con el rendimiento del sistema.
- Es indispensable presupuestar los planes que se implementarán por la unidad Informática, destacando su costo, ya que todas las organizaciones tienen presupuestos que limitan la capacidad necesaria de la que se puede disponer.

Se puede decir que un sistema informático dispone de una capacidad adecuada si los niveles de servicio se cumplen continuamente para una tecnología y estándares adecuados, y si los servicios se suministran dentro de los límites y costes acordados.

3.3.1. ACUERDOS DE NIVEL DE SERVICIO

Se debería contar con acuerdos de niveles de servicio entre la Institución y la Unidad Informática como:

- Acceso a los servicios que se encuentran alojados en los servidores virtualizados de manera transparente y con tiempos de respuesta satisfactorios.
- Los usuarios también deberán comprometerse a utilizar los servicios de manera moderada y ajustándose a las políticas de la Institución.
- Permitir una correcta accesibilidad de usuarios externos que requieran los servicios públicos de información que ofrece la secretaría, y que se encuentran alojados en los servidores virtualizados.
- Consistencia, integridad y confiabilidad de los datos que manejan los servicios alojados.
- Proveer seguridad y alto índice de recuperación ante incidentes que se presenten en el manejo de los servidores virtuales.

Cada uno de estos acuerdos citados anteriormente debería proveer una disponibilidad de los servidores de un 99.9% - 24/7. Esto debido a que cada servidor virtualizado aloja al menos un servicio crítico como lo es el correo, base de datos y servicios web.

3.3.2. ARQUITECTURA DE NIVEL DE SERVICIO

La arquitectura de red física y virtual se encuentra diseñada de acuerdo a las necesidades y exigencias de los sistemas de información que se manejan dentro de la Institución.

Sin embargo, para el siguiente año se ha de modificar la red añadiendo una VLAN para el uso de telefonía IP, pero de acuerdo al administrador de infraestructura no se producirá cambios en la arquitectura física ni virtual de los servidores analizados en este proyecto

3.3.3. COSTES ASOCIADOS

La Secretaría Técnica de Cooperación Internacional dispone del presupuesto necesario para hacer cambios o actualizaciones de equipos con el fin de mejorar su desempeño.

Además dado que es una Institución en crecimiento se ha señalado que la Unidad Informática maneja un aumento en su presupuesto anual para el próximo año tanto para adquisición de hardware como para el desarrollo de software.

3.3.4. CAMBIOS PROPUESTOS A LOS SERVIDORES

➤ *SERVIDOR VIRTUALIZADO 192.168.1.40– Blade 1*

Para este servidor se ha encontrado que la capacidad de la memoria RAM puede causar problemas en el desempeño de cada uno de los servidores alojados; el uso de este dispositivo tiene valores de hasta el 93.97% de forma constante, por lo que sí existe un aumento en el número de usuarios posiblemente se degrade el desempeño.

En cuanto a almacenamiento físico también se propone un aumento de capacidad para el servidor de Aplicaciones de pruebas cuyo espacio libre se encuentra al 23%. Sin embargo, esto quedaría a consideración del administrador del sistema ya que se trata de un servidor de pruebas.

También se propone un cambio en la distribución virtual de los servicios alojados dentro de este Blade, pues como se puede observar del análisis del desempeño individual, el porcentaje de uso de procesador más alto proviene del servidor de Correo Antiguo el cual ya no se encuentra brindando servicio y más bien se lo utiliza como respaldo. Este comportamiento podría restar recursos a los servicios que están actualmente activos y que comparten el uso de este objeto.

➤ **SERVIDOR VIRTUALIZADO 192.168.1.41 – Blade 2**

Para este servidor en cuanto al uso del procesador, se ha proyectado valores que podrían llegar al 80% debido a la presencia del servidor de Impresoras, lo cual con el aumento de usuarios de los servicios alojados, podría causar un problema en el rendimiento. Para un futuro se ha planificado que el servidor de dominio que está dentro de este Blade, sea el controlador principal, por ende los equipos de la red apuntarán a este aumentando así la carga del servidor.

Por tal razón, se propone una reestructuración de la distribución virtual donde se separe el servidor de impresoras a otro Blade o configurarlo de tal manera que no consuma altas cantidades de procesador pudiendo afectar así al desempeño de los otros servidores alojados.

➤ **SERVIDOR VIRTUALIZADO 192.168.1.42 – Blade 3**

Para este servidor se propone un aumento de la capacidad física de la memoria RAM y además aumentar la capacidad designada a cada servidor alojado, ya que de acuerdo al análisis individual, se tiende a mantener una baja cantidad de memoria disponible. Además de acuerdo a la proyección el uso de la memoria RAM no bajará de un 93% lo que podría, con el aumento de usuarios, ocasionar problemas de rendimiento.

En cuanto a la capacidad del dispositivo de almacenamiento se recomienda aumentar lo asignado al servidor de Base de Datos que se aloja dentro del Blade, ya que su valor se encuentra por debajo de la capacidad recomendada

➤ **SERVIDOR VIRTUALIZADO 192.168.1.242 – Blade 4**

Para este servidor se ha proyectado una carga constante en cuanto a uso de procesador, memoria RAM y uso de ancho de banda, los cuales se encuentran con valores bajos en cuanto a los umbrales; por esto no se encontraría problemas en el desempeño de este servidor. Además, el crecimiento de usuarios no afectará al servicio de gestión documental, el cual es el único activo dentro de este Blade, debido a que ya se ha migrado al mismo servicio provisto por el Estado, por tanto los nuevos empleados ya no tendrán cuentas dentro de este servidor.

Se propone rediseñar la arquitectura virtual aumentando en este Blade uno de los servicios alojados en los otros servidores, en los cuales se evidencie, en cuanto a la proyección realizada, que tendrán un alto uso de recursos. Esto con el fin de aprovechar la capacidad de este servidor virtualizado.

3.3.5. ANALISIS DE LA ORGANIZACIÓN SOBRE LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO Y PLANIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LOS SERVIDORES VIRTUALIZADOS DE SECRETARÍA TÉCNICA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL

Obtenidos los resultados de la Evaluación del Desempeño y la Planificación de los servidores virtualizados se prosiguió con la entrega de los Informes Gerencial y Técnico. (Ver Anexo F)

Dentro del Informe Gerencial se describe el trabajo realizado, los objetivos que se alcanzaron y las conclusiones y recomendaciones obtenidas.

En el Informe Técnico, se indica cada actividad realizada dentro del proyecto junto con las metodologías aplicadas. Se presenta también las conclusiones y recomendaciones obtenidas.

La Unidad Informática de la Institución manifestó en la carta de aceptación (Ver Anexo G) que el trabajo realizado ha sido aceptado por la Unidad Informática de la Secretaría Técnica de Cooperación Internacional. Se ha especificado que las conclusiones y recomendaciones, resultado del presente Proyecto de Titulación, serán tomadas en cuenta en la administración de los servidores institucionales.

CAPITULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

Luego de haber evaluado el desempeño y realizado la planificación de la capacidad de los servidores virtualizados de la Secretaría Técnica de Cooperación Internacional, se llega a las siguientes conclusiones:

- La Institución no cuenta con planes de contratación y capacitación establecidos para los perfiles necesarios de la Unidad Informática. Es por esto que demora la inserción de nuevo personal, la capacitación adecuada para la administración de nuevas tecnologías, y la implementación de cambios a los sistemas ya existentes.
- La Unidad Informática no posee un plan estratégico informático actual y formal, que haya sido aprobado por la Institución. Se manejan los presupuestos de acuerdo al plan operativo anual, es por esto que no se formalizan metas, acuerdos de servicio y estrategias tecnológicas.
- La Unidad Informática se encuentra bajo la coordinación de la Dirección Financiero Administrativa; sin embargo, atiende requerimientos de toda la Institución, principalmente de la Dirección de Gestión de la Información; que a pesar de estar técnicamente enlazadas, de forma administrativa pertenecen a diferentes áreas, lo que podría ocasionar falta de coordinación y demora en la toma de decisiones.
- Existe la necesidad de una instalación eléctrica de uso exclusivo de la Secretaría, debido a que se han presentado problemas de falta

dealimentación de energía por tiempos prologados, afectando principalmente a los servidores.

- El personal de la Unidad Informática posee una amplia formación en el área en que se lo ha ubicado; sin embargo, se identifican necesidades de capacitación para mejorar la atención a los nuevos requerimientos.
- Se realizan backups utilizando servicios de almacenamiento en la nube a través del servicio de hosting que presta una empresa externa cuyos servidores se encuentran fuera del país, lo cual ofrece seguridad y disponibilidad de la información.
- El manejo de servidores virtualizados permite reducción de costos y de espacio. La administración de la infraestructura virtual es sencilla y el analista la puede realizar desde su estación de trabajo. La recuperación ante incidentes es rápida puesto que si alguna máquina virtual presenta un fallo, se la puede reemplazar por un backup en caliente.
- Para los servidores virtualizados se ha encontrado que la memoria física está siendo utilizada en porcentajes altos, y de acuerdo a la proyección de la carga, ésta no descenderá. Lo que demuestra que para un aumento en el número de usuarios, la capacidad de este dispositivo será insuficiente para un funcionamiento óptimo.
- Existen servidores virtuales que son utilizados como respaldo o de pruebas, pues el servicio que prestaban fue migrado a plataformas más actuales o se los utiliza para analizar el comportamiento de los aplicativos en entornos más modernos. Estos se encuentran en línea y comparten recursos con los que si se encuentran brindando servicio. En algunos casos se ha visto que los servidores virtuales en funcionamiento podrían verse afectados por falta de recursos que consumen los que están como respaldo o en pruebas.

- La carga de los servidores virtualizados se encuentra en etapa de crecimiento puesto que según los requerimientos, se añaden nuevos servidores virtuales de diferente tipo para proyectos de desarrollo a largo plazo. Además, se prevé un aumento del número de usuarios a mediano y largo plazo, debido a la ampliación de las diferentes áreas de la Secretaría; así como la implementación de la nueva forma de ingreso de la información por parte de los cooperantes. A corto plazo se ha identificado que la carga permanecerá constante.
- Se ha realizado la evaluación del desempeño y planificación de la capacidad de los servidores virtualizados pertenecientes a la Secretaría Técnica de Cooperación Internacional, utilizando las metodologías y herramientas que se han ajustado correctamente al caso de estudio. Su aplicación ha permitido brindar una visión global de la situación actual y la capacidad que deberán tener los servidores virtualizados para mejorar su rendimiento.
- El proyecto contó con la participación activa de la Unidad Informática de la Institución, lo que permitió construir un ambiente de confianza y retroalimentación constante y una óptima realización de todas las actividades previstas en el Proyecto.

4.2. RECOMENDACIONES

- Se deben evaluar periódicamente los servidores virtualizados, analizando si la cantidad de recursos asignados para cada servidor individual alojado son suficientes para su correcto desempeño. Tanto para los servicios activos así como los que se mantienen en línea como respaldos, con el fin de identificar si los servidores que no están activos están consumiendo recursos innecesarios y de esta forma afectar a los servicios que se encuentran en funcionamiento.
- Se recomienda mantener una bitácora con mediciones periódicas a los servidores, con el fin de poseer datos históricos que servirán de insumo en un nuevo proceso de planificación la capacidad para intervalos de tiempo más extensos.
- Para los servidores que presentan alto uso de la memoria RAM, se recomienda aumentar su capacidad y distribuirla a cada servidor virtual de acuerdo al consumo requerido para su buen funcionamiento. Para esto, se debe tener en cuenta el aumento previsto del número de usuarios.
- Se recomienda reconfigurar la distribución de las máquinas virtuales de acuerdo a las necesidades de uso de procesador, con el fin de balancear la carga y evitar la insuficiencia de este recurso.
- Se debe realizar periódicamente un análisis de las tareas que están ejecutando los servidores, a fin de identificar procesos ajenos al servicio que presta cada uno.
- Tomando en cuenta que los Blade se comunican a través de otros elementos de red como switchs y cableado, se recomienda que estos sean

revisados periódicamente, pues podrían ocasionar que los servidores salgan fuera de línea. Además, se recomienda adquirir dispositivos UPS de mayor duración debido a los problemas de cortes de energía en prolongados.

- Se debe mantener actualizado el software de virtualización utilizado en cada Blade, así como del servidor VCenter; con el fin de evitar cualquier problema de compatibilidad para futuros requerimientos.
- Se recomienda utilizar el modelo de evaluación y las herramientas empleadas para el desarrollo del presente Proyecto de Titulación, ya que permiten mantener una visión global tanto de la Institución, Unidad Informática y la carga de trabajo; así como, identificar posibles cuellos de botella que afecten al rendimiento de los servidores y a la Unidad Informática en general.
- Para los servidores virtuales que no han podido ser accedidos para realizar el análisis, se recomienda realizar el mismo procedimiento de evaluación.

BIBLIOGRAFÍA

Libros:

- COCKCROFT, Adrian. "Capacity Planning for Internet Services", Prentice Hall. 2001.
- MORA PÉREZ, José Juan. "CapacityPlanning IT, Una aproximación práctica", 2011.

Temas de Tesis:

- PADILLA FIGEROA, Christian David. Evaluación y planificación de la capacidad del servidor de aplicaciones y archivos de la empresa Deijl Cargo. Proyecto de Titulación. EPN. 2011
- QUINTANILLA PINOS, Santiago Patricio. Evaluación y planificación de la capacidad del servidor web de la ONG "Servicio jesuita a refugiados y migrantes". Proyecto de Titulación. EPN. 2010
- MANOBANDA CAZA, Gabriela Alexandra. Procedimiento para evaluar el rendimiento y seguridades de servidores Windows. Proyecto de Titulación. EPN. 2008
- NARANJO, Jaime. "Metodología para la evaluación del desempeño de una Unidad Informática". Tesis de Maestría. EPN. 2000

Documentos Técnicos:

- GONZALES CASIMIRO, María Pilar. "Técnicas de predicción económica". Departamento de Economía Aplicada III, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad del País Vasco. 2009
- VMWARE, "VMware vSphereBasics" para ESXi 5.0 vCenter Server 5.0. VMware, Inc© 2009-2011

Disponible para su descarga en:

<http://pubs.vmware.com/vsphere-50/topic/com.vmware.ICbase/PDF/vsphere-esxi-vcenter-server-50-basics-guide.pdf>

- VMWARE, “vSphereVirtualMachineAdministration”ESXi 5.0vCenter Server 5.0. VMware, Inc© 2009-2011

Disponible para su descarga en:

<http://pubs.vmware.com/vsphere-50/topic/com.vmware.ICbase/PDF/vsphere-esxi-vcenter-server-50-virtual-machine-admin-guide.pdf>

- MORA VÁZQUEZ, José María. “Una Introducción a la Monitorización y Ajuste de Recursos en UNIX”. Versión 1.5. 2002

Disponible para su descarga en:

http://blog.unlugarenelmundo.es/?page_id=127

- Naranjo, Jaime. Documentación de la materia Auditoría Informática y Evaluación de sistemas. Quito, Pichincha, 2011.

Sitios Web:

- Videos tutoriales sobre virtualización con Vsphere, último acceso: Octubre 2013
<http://www.virtualizacion.tv/>
- Herramientas para monitoreo de rendimiento en Linux, último acceso: Septiembre 2013
<http://doc.ubuntu-es.org/Monitorizaci%C3%B3n/Comparativa>
- Herramientas para monitoreo de rendimiento en Linux, último acceso: Septiembre 2013
<http://doc.ubuntu-es.org/Monitorizaci%C3%B3n/Comparativa>
- Sysstat y herramienta SAR, último acceso: Septiembre 2013
<http://sebastien.godard.pagesperso-orange.fr/>
- Midiendo el rendimiento con SAR, último acceso: Septiembre 2013
<http://mundogeek.net/traducciones/midiendo-el-rendimiento-del-sistema-con-SAR.htm>

- Midiendo el rendimiento con SAR, último acceso: Septiembre 2013
<http://mundogeek.net/traducciones/midiendo-el-rendimiento-del-sistema-con-SAR.htm>
- Programación de tareas utilizando CRON, último acceso: Septiembre 2013
http://www.linuxtotal.com.mx/?cont=info_admon_006
- Comandos herramienta Vi, último acceso: Septiembre 2013
<http://difusion.osi.iteso.mx/tips/vi/vi.html>
- Referencia comando Cut, último acceso: Septiembre 2013
<http://www.solusan.com/el-comando-cut.html>
- Paginación en Linux, último acceso: Septiembre 2013
http://sopa.dis.ulpgc.es/ii-dso/leclinux/mm/paginacion/LEC11_PAGINACION.pdf

ANEXOS

ANEXO A: METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE UNA UNIDAD INFORMÁTICA.

Se encuentra en formato digital en el cd en la siguiente ruta:

/ANEXOS/Anexo A/Metodología_de_Evaluación_del_desempeño.docx

ANEXO B: DIAGRAMA DE RED Y DIAGRAMA DE SERVIDORES SETECI.

Se encuentra en formato digital en el cd en la siguiente ruta:

/ANEXOS\Anexo B\Arquitectura_de_red_SETECI .pdf
/ANEXOS\Anexo B\Arquitectura_de_servidores_SETECI.pdf

ANEXO C: DEFINICIONES DE LOS OBJETOS Y CONTADORES.

Se encuentra en formato digital en el cd en la siguiente ruta:

/ANEXOS/Anexo C/Definiciones_de_objetos_y_contadores.docx

ANEXO D: ÍNDICES DE DESEMPEÑO Y VALORES UMBRALES SERVIDORES: WEB, BASE DE DATOS, DOMINIO, LOGS, APLICACIONES, CORREO, GESTIÓN DOCUMENTAL Y MAPAS.

Se encuentra en formato digital en el cd en la siguiente ruta:

/ANEXOS/Anexo D/Índices_de_desempeño_y_valores_umbrals.docx

ANEXO E: CUADROS DE LOS DATOS OBTENIDOS DEL MONITOREO DE CADA SERVIDOR

Se encuentra en formato digital en el cd en la siguiente ruta:

/ANEXOS/Anexo E/Cuadros_de_Datos_Monitoreo.docx

ANEXO F: INFORME TÉCNICO Y EJECUTIVO.

Se encuentra en formato digital en el cd en la siguiente ruta:

/ANEXOS/Anexo F/Informe_ técnico_ y_ ejecutivo.docx

ANEXO G: PROTOCOLO DE SESIONES DE MEDIDA Y CARTA DE ACEPTACIÓN.

Se encuentra en formato digital en el cd en la siguiente ruta:

/ANEXOS/Anexo G/Carta_de_aceptación_del_proyecto.pdf

/ANEXOS/Anexo G/Protocolo_sesiones_de_medida.pdf