



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESQUEMA DE VIRTUALIZACIÓN DE
APLICACIONES PARA DIFERENTES TIPOS
DE EMPRESAS**

T E S I S

Que para obtener el título de

INGENIERA EN COMPUTACIÓN

P R E S E N T A

ANGÉLICA VIRIDIANA REBOLLOZA GONZÁLEZ

DIRECTORA DE TESIS

M. EN C. MARÍA JAQUELINA LÓPEZ BARRIENTOS



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2017

DEDICATORIA

A mi mamá Rosalva, quien sin ella no hubiera podido llegar hasta este punto de mi vida, así como por todo su apoyo incondicional en todos los rubros de mi vida, enseñanzas, sacrificios y sobre todo, por su amor. Todo mi amor y agradecimiento, esto es para ti.

A Dios por guiarme y brindarme sabiduría, amor, paciencia y fuerza a lo largo de toda mi vida.

A mi asesora y maestra Jaquelina por su paciencia y todo el apoyo que me brindó durante la realización de este trabajo y que gracias a ella pude terminar exitosamente, así como por el conocimiento que me brindó al ser, además, mi maestra durante la carrera.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, a la Facultad de Ingeniería y a la Escuela Nacional Preparatoria 6, por brindarme los recursos necesarios para formarme profesionalmente, así como por darme la oportunidad de conocer a mis mejores amigos, y permitirme tener una carrera profesional. Estoy muy orgullosa de pertenecer a la máxima casa de estudios.

A mi amiga de la preparatoria Fernanda, por su apoyo incondicional, quien también me brindó su apoyo para que pudiera terminar este trabajo, y sobre todo por brindarme su amistad.

Es a ellos a quienes dedico esta tesis por todo su apoyo incondicional. Muchas gracias.

Angélica Viridiana Rebolloza González.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	I
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. LA VIRTUALIZACIÓN DE APLICACIONES Y PROGRAMAS DE VIRTUALIZACIÓN.....	7
CAPÍTULO 2. EMPRESAS EN MÉXICO Y SU RELACIÓN CON LA VIRTUALIZACIÓN DE APLICACIONES.....	19
CAPÍTULO 3. PLAN DE PRUEBAS.....	27
CAPÍTULO 4. PRUEBAS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	35
CAPÍTULO 5. ESQUEMA DE VIRTUALIZACIÓN DE APLICACIONES.....	135
CONCLUSIONES.....	145
APÉNDICE.....	149
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	173
GLOSARIO.....	179

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

FIGURA 1.1.1 APLICACIÓN NO VIRTUALIZADA.....	9
FIGURA 1.1.2 APLICACIÓN VIRTUALIZADA.....	9
FIGURA 1.2.1 CICLO DE ADMINISTRACIÓN DE UNA APLICACIÓN.....	10
FIGURA 2.1.1 CLASIFICACION DE EMPRESAS EN MÉXICO.....	21
FIGURA 3.1.1 ENTORNO CON APLICACIÓN VIRTUALIZADA INFECTADA CON MALWARE.....	31
FIGURA 4.1.1 PÁGINA OFICIAL DE CAMEYO.....	37
FIGURA 4.1.2 PÁGINA OFICIAL DE TURBO.NET.....	38
FIGURA 4.1.3 PÁGINA OFICIAL DE SANDBOXIE.....	38
TABLA 1.3.1 CARACTERÍSTICAS DE CADA VERSIÓN DE CAMEYO 2015.....	11
TABLA 1.3.2 CARACTERÍSTICAS DE CADA VERSIÓN DE TURBO STUDIO 2016.....	12
TABLA 1.3.3 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE SANDBOXIE 2015.....	13
TABLA 1.3.4 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE XENAPP 2016.....	14
TABLA 1.3.5 NOVEDADES DE APP-V (MICROSOFT, NOVIEMBRE 2012).....	15
TABLA 1.3.6 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE VMWARE THINAPP 2016.....	16
TABLA 2.1.1 CLASIFICACIÓN DE MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA.....	22
TABLA 2.3.1 PRODUCTOS MÁS COMUNES EN EL SECTOR COMERCIO (INEGI 2008).....	24
TABLA 2.3.2 CLASIFICACIÓN DE ACUERDO A LA ACTIVIDAD EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA (INEGI).....	24
TABLA 2.3.3 CLASES DE ACTIVIDAD CON MAYOR CANTIDAD DE UNIDADES ECONÓMICAS EN EL SECTOR SERVICIOS EN MÉXICO (INEGI).....	25
TABLA 3.3.1 CLASIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD INFORMÁTICA.....	30
TABLA 3.3.2 HERRAMIENTAS DE SEGURIDAD PARA ENTORNOS.....	32
TABLA 3.5.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS COMPUTADORAS UTILIZADAS EN LAS PRUEBAS.....	33
TABLA 3.5.2 CLASIFICACIÓN DE PROCESADORES POR NÚMERO DE NÚCLEOS.....	34
TABLA 4.1.1 CARACTERÍSTICAS DE LA MÁQUINA VIRTUALIZADA.....	37

TABLA 4.2.1 APLICACIONES A VIRTUALIZAR.....	39
TABLA 4.2.2 CARACTERÍSTICAS COMPUTADORA PORTÁTIL (CAMEYO).....	39
TABLA 4.2.3 RESULTADOS CON LIBRE OFFICE 5.2.2.....	40
TABLA 4.2.4 TAMAÑO EN DISCO DE LIBRE OFFICE 5.2.2.....	40
TABLA 4.2.5 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	41
TABLA 4.2.6 RESULTADOS CON GIMP 2.8.18.....	41
TABLA 4.2.7 TAMAÑO EN DISCO DE GIMP 2.8.18.....	42
TABLA 4.2.8 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	42
TABLA 4.2.9 RESULTADOS CON ADOBE ACROBAT READER DC.....	43
TABLA 4.2.10 TAMAÑO EN DISCO DE ADOBE ACROBAT READER DC.....	43
TABLA 4.2.11 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	44
TABLA 4.2.12 RESULTADOS CON HEIDI SQL.....	44
TABLA 4.2.13 TAMAÑO EN DISCO DE HEIDI SQL.....	45
TABLA 4.2.14 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	45
TABLA 4.2.15 RESULTADOS CON THUNDERBIRD 45.4.0.....	46
TABLA 4.2.16 TAMAÑO EN DISCO DE THUNDERBIRD 45.4.0.....	46
TABLA 4.2.17 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	47
TABLA 4.2.18 RESULTADOS CON MOZILLA FIREFOX 50.0.....	47
TABLA 4.2.19 TAMAÑO EN DISCO DE MOZILLA FIREFOX 50.0.....	48
TABLA 4.2.20 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	48
TABLA 4.2.21 CARACTERÍSTICAS COMPUTADORA DE ESCRITORIO.....	49
TABLA 4.2.22 RESULTADOS CON LIBRE OFFICE 5.2.2.....	49

TABLA 4.2.23 TAMAÑO EN DISCO DE LIBRE OFFICE 5.2.2.....	49
TABLA 4.2.24 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	50
TABLA 4.2.25 RESULTADOS CON GIMP 2.8.18.....	50
TABLA 4.2.26 TAMAÑO EN DISCO DE GIMP 2.8.18.....	51
TABLA 4.2.27 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	51
TABLA 4.2.28 RESULTADOS CON ADOBE ACROBAT READER DC.....	52
TABLA 4.2.29 TAMAÑO EN DISCO DE ADOBE ACROBAT READER DC.....	52
TABLA 4.2.30 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	53
TABLA 4.2.31 RESULTADOS CON HEIDI SQL.....	53
TABLA 4.2.32 TAMAÑO EN DISCO DE HEIDI SQL.....	54
TABLA 4.2.33 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	54
TABLA 4.2.34 RESULTADOS CON THUNDERBIRD 45.4.0.....	55
TABLA 4.2.35 TAMAÑO EN DISCO DE THUNDERBIRD 45.4.0.....	55
TABLA 4.2.36 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	56
TABLA 4.2.37 RESULTADOS CON MOZILLA FIREFOX 50.0.....	56
TABLA 4.2.38 TAMAÑO EN DISCO DE MOZILLA FIREFOX 50.0.....	57
TABLA 4.2.39 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	57
TABLA 4.2.40 CARACTERÍSTICAS COMPUTADORA PORTÁTIL (NETBOOK).....	58
TABLA 4.2.41 RESULTADOS CON LIBRE OFFICE 5.2.2.....	58
TABLA 4.2.42 TAMAÑO EN DISCO DE LIBRE OFFICE 5.2.2.....	59
TABLA 4.2.43 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	59

TABLA 4.2.44 RESULTADOS CON GIMP 2.8.18.....	59
TABLA 4.2.45 TAMAÑO EN DISCO DE GIMP 2.8.18.....	60
TABLA 4.2.46 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	60
TABLA 4.2.47 RESULTADOS CON ADOBE ACROBAT READER DC.....	61
TABLA 4.2.48 TAMAÑO EN DISCO DE ADOBE ACROBAT READER DC.....	61
TABLA 4.2.49 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	62
TABLA 4.2.50 RESULTADOS CON HEIDI SQL.....	62
TABLA 4.2.51 TAMAÑO EN DISCO DE HEIDI SQL.....	63
TABLA 4.2.52 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	63
TABLA 4.2.53 RESULTADOS CON THUNDERBIRD 45.4.0.....	64
TABLA 4.2.54 TAMAÑO EN DISCO DE THUNDERBIRD 45.4.0.....	64
TABLA 4.2.55 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	65
TABLA 4.2.56 RESULTADOS CON MOZILLA FIREFOX 50.0.....	65
TABLA 4.2.57 TAMAÑO EN DISCO DE MOZILLA FIREFOX 50.0.....	66
TABLA 4.2.58 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	66
TABLA 4.2.59 CARACTERÍSTICAS COMPUTADORA PORTÁTIL (SANDBOXIE).....	67
TABLA 4.2.60 RESULTADOS CON LIBRE OFFICE 5.2.2.....	67
TABLA 4.2.61 TAMAÑO EN DISCO DE LIBRE OFFICE 5.2.2.....	67
TABLA 4.2.62 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	68
TABLA 4.2.63 RESULTADOS CON GIMP 2.8.18.....	68
TABLA 4.2.64 TAMAÑO EN DISCO DE GIMP 2.8.18.....	69

TABLA 4.2.65 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	69
TABLA 4.2.66 RESULTADOS CON ADOBE ACROBAT READER DC.....	70
TABLA 4.2.67 TAMAÑO EN DISCO DE ADOBE ACROBAT READER DC.....	70
TABLA 4.2.68 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	71
TABLA 4.2.69 RESULTADOS CON HEIDI SQL.....	71
TABLA 4.2.70 TAMAÑO EN DISCO DE HEIDI SQL.....	72
TABLA 4.2.71 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	72
TABLA 4.2.72 RESULTADOS CON THUNDERBIRD 45.4.0.....	73
TABLA 4.2.73 TAMAÑO EN DISCO DE THUNDERBIRD 45.4.0.....	73
TABLA 4.2.74 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	74
TABLA 4.2.75 RESULTADOS CON MOZILLA FIREFOX 50.0.....	74
TABLA 4.2.76 TAMAÑO EN DISCO DE MOZILLA FIREFOX 50.0.....	75
TABLA 4.2.77 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	75
TABLA 4.2.78 CARACTERÍSTICAS COMPUTADORA DE ESCRITORIO.....	76
TABLA 4.2.79 RESULTADOS CON LIBRE OFFICE 5.2.2.....	76
TABLA 4.2.80 TAMAÑO EN DISCO DE LIBRE OFFICE 5.2.2.....	76
TABLA 4.2.81 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	77
TABLA 4.2.82 RESULTADOS CON GIMP 2.8.18.....	77
TABLA 4.2.83 TAMAÑO EN DISCO DE GIMP 2.8.18.....	78
TABLA 4.2.84 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	78
TABLA 4.2.85 RESULTADOS CON ADOBE ACROBAT READER DC.....	79

TABLA 4.2.86 TAMAÑO EN DISCO DE ADOBE ACROBAT READER DC.....	79
TABLA 4.2.87 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	80
TABLA 4.2.88 RESULTADOS CON HEIDI SQL.....	80
TABLA 4.2.89 TAMAÑO EN DISCO DE HEIDI SQL.....	81
TABLA 4.2.90 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	81
TABLA 4.2.91 RESULTADOS CON THUNDERBIRD 45.4.0.....	82
TABLA 4.2.92 TAMAÑO EN DISCO DE THUNDERBIRD 45.4.0.....	82
TABLA 4.2.93 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	83
TABLA 4.2.94 RESULTADOS CON MOZILLA FIREFOX 50.0.....	83
TABLA 4.2.95 TAMAÑO EN DISCO DE MOZILLA FIREFOX 50.0.....	84
TABLA 4.2.96 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	84
TABLA 4.2.97 CARACTERÍSTICAS COMPUTADORA PORTÁTIL (NETBOOK).....	85
TABLA 4.2.98 RESULTADOS CON LIBRE OFFICE 5.2.2.....	85
TABLA 4.2.99 TAMAÑO EN DISCO DE LIBRE OFFICE 5.2.2.....	85
TABLA 4.2.100 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	86
TABLA 4.2.101 RESULTADOS CON GIMP 2.8.18.....	86
TABLA 4.2.102 TAMAÑO EN DISCO DE GIMP 2.8.18.....	87
TABLA 4.2.103 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	87
TABLA 4.2.104 RESULTADOS CON ADOBE ACROBAT READER DC.....	88
TABLA 4.2.105 TAMAÑO EN DISCO DE ADOBE ACROBAT READER DC.....	88
TABLA 4.2.106 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	89

TABLA 4.2.107 RESULTADOS CON HEIDI SQL.....	89
TABLA 4.2.108 TAMAÑO EN DISCO DE HEIDI SQL.....	90
TABLA 4.2.109 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	90
TABLA 4.2.110 RESULTADOS CON THUNDERBIRD 45.4.0.....	91
TABLA 4.2.111 TAMAÑO EN DISCO DE THUNDERBIRD 45.4.0.....	91
TABLA 4.2.112 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	92
TABLA 4.2.113 RESULTADOS CON MOZILLA FIREFOX 50.0.....	92
TABLA 4.2.114 TAMAÑO EN DISCO DE MOZILLA FIREFOX 50.0.....	93
TABLA 4.2.115 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	93
TABLA 4.2.116 CARACTERÍSTICAS COMPUTADORA PORTÁTIL (TURBOSTUDIO).....	94
TABLA 4.2.117 RESULTADOS CON LIBRE OFFICE 5.2.2.....	94
TABLA 4.2.118 TAMAÑO EN DISCO DE LIBRE OFFICE 5.2.2.....	95
TABLA 4.2.119 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	95
TABLA 4.2.120 RESULTADOS CON GIMP 2.8.18.....	95
TABLA 4.2.121 TAMAÑO EN DISCO DE GIMP 2.8.18.....	96
TABLA 4.2.122 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	96
TABLA 4.2.123 RESULTADOS CON ADOBE ACROBAT READER DC.....	97
TABLA 4.2.124 TAMAÑO EN DISCO DE ADOBE ACROBAT READER DC.....	97
TABLA 4.2.125 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	98
TABLA 4.2.126 RESULTADOS CON HEIDI SQL.....	98
TABLA 4.2.127 TAMAÑO EN DISCO DE HEIDI SQL.....	99

TABLA 4.2.128 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	99
TABLA 4.2.129 RESULTADOS CON THUNDERBIRD 45.4.0.....	100
TABLA 4.2.130 TAMAÑO EN DISCO DE THUNDERBIRD 45.4.0.....	100
TABLA 4.2.131 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	101
TABLA 4.2.132 RESULTADOS CON MOZILLA FIREFOX 50.0.....	101
TABLA 4.2.133 TAMAÑO EN DISCO DE MOZILLA FIREFOX 50.0.....	102
TABLA 4.2.134 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	102
TABLA 4.2.135 CARACTERÍSTICAS COMPUTADORA DE ESCRITORIO.....	103
TABLA 4.2.136 RESULTADOS CON LIBRE OFFICE 5.2.2.....	103
TABLA 4.2.137 TAMAÑO EN DISCO DE LIBRE OFFICE 5.2.2.....	103
TABLA 4.2.138 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	104
TABLA 4.2.139 RESULTADOS CON GIMP 2.8.18.....	104
TABLA 4.2.140 TAMAÑO EN DISCO DE GIMP 2.8.18.....	105
TABLA 4.2.141 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	105
TABLA 4.2.142 RESULTADOS CON ADOBE ACROBAT READER DC.....	106
TABLA 4.2.143 TAMAÑO EN DISCO DE ADOBE ACROBAT READER DC.....	106
TABLA 4.2.144 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	107
TABLA 4.2.145 RESULTADOS CON HEIDI SQL.....	107
TABLA 4.2.146 TAMAÑO EN DISCO DE HEIDI SQL.....	108
TABLA 4.2.147 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	108
TABLA 4.2.148 RESULTADOS CON THUNDERBIRD 45.4.0.....	109

TABLA 4.2.149 TAMAÑO EN DISCO DE THUNDERBIRD 45.4.0.....	109
TABLA 4.2.150 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	110
TABLA 4.2.151 RESULTADOS CON MOZILLA FIREFOX 50.0.....	110
TABLA 4.2.152 TAMAÑO EN DISCO DE MOZILLA FIREFOX 50.0.....	111
TABLA 4.2.153 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	111
TABLA 4.2.154 CARACTERÍSTICAS COMPUTADORA PORTÁTIL (NETBOOK).....	112
TABLA 4.2.155 RESULTADOS CON LIBRE OFFICE 5.2.2.....	112
TABLA 4.2.156 TAMAÑO EN DISCO DE LIBRE OFFICE 5.2.2.....	113
TABLA 4.2.157 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	113
TABLA 4.2.158 RESULTADOS CON GIMP 2.8.18.....	113
TABLA 4.2.159 TAMAÑO EN DISCO DE GIMP 2.8.18.....	114
TABLA 4.2.160 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	114
TABLA 4.2.161 RESULTADOS CON ADOBE ACROBAT READER DC.....	115
TABLA 4.2.162 TAMAÑO EN DISCO DE ADOBE ACROBAT READER DC.....	115
TABLA 4.2.163 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	116
TABLA 4.2.164 RESULTADOS CON HEIDI SQL.....	116
TABLA 4.2.165 TAMAÑO EN DISCO DE HEIDI SQL.....	117
TABLA 4.2.166 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	117
TABLA 4.2.167 RESULTADOS CON THUNDERBIRD 45.4.0.....	118
TABLA 4.2.168 TAMAÑO EN DISCO DE THUNDERBIRD 45.4.0.....	118
TABLA 4.2.169 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	119

TABLA 4.2.170 RESULTADOS CON MOZILLA FIREFOX 50.0.....	119
TABLA 4.2.171 TAMAÑO EN DISCO DE MOZILLA FIREFOX 50.0.....	120
TABLA 4.2.172 COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO GENERAL DE LA APLICACIÓN INSTALADA Y VIRTUALIZADA.....	120
TABLA 4.3.1 ANÁLISIS DE SEGURIDAD.....	121
TABLA 4.4.1 CARACTERÍSTICAS COMERCIALES Y VALORES AGREGADOS.....	125
TABLA 4.5.1 RESUMEN DE RESULTADOS DE RENDIMIENTO REALIZADO EN COMPUTADORA PORTÁTIL CON PROCESADOR INTEL I5 (CAMEYO).....	128
TABLA 4.5.2 RESUMEN DE RESULTADOS DE RENDIMIENTO REALIZADO EN COMPUTADORA DE ESCRITORIO CON PROCESADOR INTEL I7.....	128
TABLA 4.5.3 RESUMEN DE RESULTADOS DE RENDIMIENTO REALIZADO EN COMPUTADORA NETBOOK CON PROCESADOR INTEL ATOM.....	129
TABLA 4.5.4 RESUMEN DE RESULTADOS DE RENDIMIENTO REALIZADO EN COMPUTADORA PORTÁTIL CON PROCESADOR INTEL I5 (SANDBOXIE).....	129
TABLA 4.5.5 RESUMEN DE RESULTADOS DE RENDIMIENTO REALIZADO EN COMPUTADORA DE ESCRITORIO CON PROCESADOR INTEL I7.....	130
TABLA 4.5.6 RESUMEN DE RESULTADOS DE RENDIMIENTO REALIZADO EN COMPUTADORA NETBOOK CON PROCESADOR INTEL ATOM.....	130
TABLA 4.5.7 RESUMEN DE RESULTADOS DE RENDIMIENTO REALIZADO EN COMPUTADORA PORTÁTIL CON PROCESADOR INTEL I5 (TURBO STUDIO).....	131
TABLA 4.5.8 RESUMEN DE RESULTADOS DE RENDIMIENTO REALIZADO EN COMPUTADORA DE ESCRITORIO CON PROCESADOR INTEL I7.....	132
TABLA 4.5.9 RESUMEN DE RESULTADOS DE RENDIMIENTO REALIZADO EN COMPUTADORA NETBOOK CON PROCESADOR INTEL ATOM.....	132
TABLA 4.5.10 RESUMEN DE RESULTADOS DE SEGURIDAD.....	133
TABLA 4.5.11 CÓDIGO DE COLORES.....	133
TABLA 4.5.12 RESUMEN DE RESULTADOS DE CARACTERÍSTICAS COMERCIALES.....	134
TABLA 5.1.1 CLASIFICACIÓN DE MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA.....	137
TABLA 5.1.2 RUBROS UTILIZADOS PARA EL ESQUEMA DE VIRTUALIZACIÓN.....	138

TABLA 5.1.3 SIGNIFICADO DE CADA PORCENTAJE.....	139
TABLA 5.2.1 RENDIMIENTO GENERAL DE LOS PROGRAMAS PARA VIRTUALIZAR APLICACIONES CON PROCESADOR INTEL CORE I5.....	140
TABLA 5.2.2 RENDIMIENTO GENERAL DE LOS PROGRAMAS PARA VIRTUALIZAR APLICACIONES CON PROCESADOR INTEL CORE I7.....	140
TABLA 5.2.3 RENDIMIENTO GENERAL DE LOS PROGRAMAS PARA VIRTUALIZAR APLICACIONES CON PROCESADOR INTEL ATOM.....	141
TABLA 5.4.1 RESUMEN ESQUEMA DE VIRTUALIZACIÓN DE APLICACIONES PARA EMPRESAS (SERVICIOS).....	142
TABLA 5.4.2 RESUMEN ESQUEMA DE VIRTUALIZACIÓN DE APLICACIONES PARA EMPRESAS (MANUFACTURERO).....	143
TABLA 5.4.3 RESUMEN ESQUEMA DE VIRTUALIZACIÓN DE APLICACIONES PARA EMPRESAS (COMERCIO).....	144

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

Hoy en día las aplicaciones, se pueden encontrar en cualquier dispositivo electrónico como celulares (smartphones), relojes inteligentes (smartwatch), televisiones, etcétera; y por supuesto computadoras. Esto es debido a que, lo que lleva a las personas a comprar un determinado dispositivo, además de las funcionalidades físicas, son las aplicaciones que contienen y lo que pueden ofrecer estas aplicaciones para simplificar la vida.

En general para usar una computadora, son necesarios 3 componentes esenciales, en primera instancia el hardware, el cual consiste primordialmente del CPU y su contenido como memorias, procesadores, tarjetas, etcétera; y los periféricos de entrada/salida.

El segundo componente esencial es el sistema operativo, el cual es el que permite la interacción entre el usuario y la computadora, dependiendo del sistema operativo que se tenga, se puede definir qué tan “amigable”, dígame fácil, es usar una computadora.

El tercer componente es el software, las aplicaciones o programas que corren en un determinado sistema operativo, con una tarea en específico.

Esencialmente todos los programas y aplicaciones en las computadoras, son un conjunto de instrucciones diseñadas para crear acciones específicas. Por este motivo, cada vez se crean más aplicaciones para el beneficio de la sociedad.

Con el paso del tiempo y sobre todo con el acelerado crecimiento de las nuevas tecnologías, dígame el avance del hardware, con procesadores cada vez más pequeños y rápidos y el desarrollo de memorias RAM y ROM con capacidad de escritura y lectura mayores han permitido que las computadoras ahora tengan mayor capacidad de procesamiento y almacenaje, todo esto con las ventajas de tener equipos de cómputo más pequeños y ligeros.

Este acelerado crecimiento del hardware, ha permitido que el software se desarrolle igual de rápido que el hardware, permitiendo utilizar programas, que antes eran imposibles de usar debido a las limitaciones de las computadoras, como la gran capacidad de procesamiento que demanda la aplicación para trabajar, así como la utilización de grandes cantidades de memoria en un disco duro. Por este motivo es que en las organizaciones se requieren cada vez más recursos.

Sin embargo, no siempre se es posible adquirir computadoras con grandes capacidades de procesamiento y memoria; esto puede ser por diversos factores, como limitaciones en un determinado presupuesto, un limitado espacio de almacenaje, uso incompleto del equipo, gastos extra en infraestructura y por supuesto para evitar un gasto innecesario.

Para contrarrestar esta problemática, surge la virtualización de aplicaciones en los años 60, el Basic Combined Programming Language (BCPL). BCPL era un lenguaje desarrollado por Martin Richards en la Universidad de Cambridge y fue el predecesor del lenguaje B, que más tarde sería el lenguaje C que conocemos hoy en día.

BCPL era muy parecido a C, al ser un lenguaje de alto nivel, sin embargo el código intermedio que generaba el compilador se llamó O-Code (Código Objeto). Este código objeto podía ser interpretado en una máquina física o ser compilado a partir del O-Code para el lenguaje nativo de

la máquina en el cual fuera ejecutado. Esta funcionalidad brindó numerosas ventajas, ya que independizó el programa de la máquina, aumentando su disponibilidad.

En los años 70 la Universidad de California en San Diego, implementó el enfoque de VM (Virtual Machine) para la ejecución de Pascal compilado.

Una máquina virtual es un software, el cual como una computadora física tiene un sistema operativo y aplicaciones. Cada máquina virtual tiene dispositivos virtuales los cuales proporcionan la misma funcionalidad que el hardware físico, con beneficios adicionales como portabilidad, manejabilidad y seguridad.

Mientras que la virtualización de computadoras puede ayudar a tener un control sobre cada equipo y su hardware, en muchos casos, esta necesidad solo se enfoca en determinadas aplicaciones y en este caso es más viable utilizar la virtualización de aplicaciones.

Una de los principales beneficios de la virtualización de aplicaciones es la habilidad de tener ambientes heterogéneos como si fueran homogéneos, es decir, se evita la problemática de la compatibilidad de un programa para determinadas versiones de un sistema operativo, como sucede con muchos programas antiguos, como es el caso de Matlab 2007, un programa que sólo puede ser ejecutado en Windows XP, sin embargo con la evolución de los sistemas operativos, ya se cuenta actualmente con la versión Windows 10.

Si se requiere que un programa tenga compatibilidad con una nueva versión de un sistema operativo, es necesario cambiar el código del programa, lo que lleva tiempo y dinero en realizar; y se puede convertir en una actividad interminable, debido al avance de los sistemas operativos.

La mayoría de las aplicaciones no necesitan de ninguna modificación para ser virtualizadas, sin embargo existe una limitante para ciertos programas como son antivirus y otras herramientas de monitoreo, debido a que están separadas del sistema operativo.

Otro beneficio de la virtualización de aplicaciones es para aquellas que dependen de drivers o librerías que necesitan modificarse, pueden instalarse más rápidamente, sin la necesidad de volver a correr un ejecutable “.exe” en cada máquina, solo para reemplazar un versión anterior, debido a que una aplicación virtualizada contiene un solo ejecutable.

De la misma manera permite usar una aplicación sin tener la necesidad de instalarla físicamente en una determinada computadora, y de este modo ahorrar espacio en disco, o simplemente el uso de esta aplicación por un determinado tiempo.

Además permite ahorrar espacio en un disco duro, ya que la virtualización de una aplicación es mucho menor, hablando en términos de tamaño, a la virtualización de todo un sistema operativo, el cual tiene un tamaño considerablemente mayor, a una aplicación.

Debido a que cada cliente se conecta al mismo repositorio central del servidor, hace más fácil el mantenimiento, administración y la actualización del programa.

Por estos motivos, es importante considerar la virtualización de aplicaciones como una alternativa para ahorrar recursos físicos y lógicos, así como evitar gastos innecesarios en equipos, evitar la

incompatibilidad de los programas y ahorrar tiempo en la instalación, actualización y uso de aplicaciones.

Así en la actualidad existen diversos programas para virtualizar aplicaciones, de uso gratuito (Freeware) y mediante la compra de una licencia para uso personal o comercial.

Existe otro concepto para programas que pueden ser adquiridos de manera gratuita, el cual es el “Free Software”, el cual es comúnmente confundido tanto con “Open Source Software” y “Freeware”, el término de “Free Software”, es para aquél software que cumple con todos los siguientes puntos:

- ✚ La libertad de correr el programa para cualquier propósito (Freedom 0).
- ✚ La libertad de estudiar cómo el programa funciona y modificarlo para que funcione como se requiera (Freedom 1).
- ✚ La libertad de distribuir copias para ayudar a los demás (Freedom 2).
- ✚ La libertad de distribuir copias de la propia versión modificada a otros (Freedom 3).

En el caso de “Open Source Software”, es aquél software con un código fuente disponible bajo una licencia que otorga a los usuarios el derecho de estudiarlo, cambiarlo y distribuir el software como éstos lo requieran. Éste no necesariamente cumple con todos los puntos del “Free Software”.

Por otro lado los programas “Freeware”, son aquellos que se pueden conseguir a ningún costo. En este tipo de programas se tiene un código fuente cerrado, pero el uso de éste es sin ninguna restricción.

Los siguientes son algunos ejemplos de programas de uso gratuito (Freeware):

- ✚ Cameyo
- ✚ Turbo Studio
- ✚ Sandboxie.com

La mayor ventaja de usar un programa (Freeware) es que está disponible para su uso sin ningún costo y vienen con todas las funcionalidades principales que se requiere del software para funcionar y no atenta contra los derechos de autor (copyright).

Cabe destacar que un programa “Freeware”, puede o no contener el código fuente y al venir con una licencia gratuita, ésta debe ser leída completamente para saber hasta qué punto se puede utilizar la aplicación.

En el caso de los programas en los que es necesario comprar una licencia de uso personal o empresarial, ambas, de igual manera, pueden o no incluir el código fuente y también su uso está limitado a la licencia que éstas proveen.

Por este motivo, al utilizar programas “Freeware”, se tiene la seguridad de adquirir una licencia con sus respectivos derechos de autor de manera gratuita y con todas las funcionalidades del producto para un uso personal o inclusive para un uso comercial limitado a las características de la licencia.

Otra ventaja de un programa “Freeware”, es que al utilizar el programa con todas sus funcionalidades, se puede probar y de ser conveniente, obtener la versión de pago, la cual incluye ciertos valores agregados.

Sin embargo no todos los programas para virtualizar aplicaciones proporcionan las mismas características y funcionalidades. Dependiendo del programa que se utilice, puede afectar en el rendimiento de la aplicación virtualizada, haciéndola más lenta, así como que el mismo programa para virtualizar aplicaciones considere un tamaño máximo permitido por lo que es posible que no se puedan virtualizar todas las aplicaciones. Además, algunos programas carecen de soporte, o en su defecto mantenimiento oficial, y éstos son solamente soportados por foros y usuarios.

Con base en los beneficios mencionados, es que se hace comprensible que muchas organizaciones estén interesadas en los beneficios que brinda la virtualización de aplicaciones, pero al tener cada una de estas ventajas y desventajas, las empresas necesitan conocer sus requerimientos y las características de cada programa para virtualizar aplicaciones para elegir la opción que más se adecúe a sus necesidades.

Para dar cumplimiento a los objetivos planteados, en el Capítulo 1 se presenta una breve introducción a la virtualización de aplicaciones, su funcionamiento en general y algunos ejemplos de programas para virtualizar aplicaciones.

En el Capítulo 2 se muestran la clasificación de las empresas en México, de acuerdo a la Secretaría de Economía de México, así como la clasificación de las empresas en México conforme al INEGI y un panorama general de la virtualización de aplicaciones en las empresas.

En el Capítulo 3 se determinan y justifican las pruebas realizadas en el Capítulo 4, como son el rendimiento general del sistema, seguridad y características comerciales. También se muestran las características de cada una de las computadoras utilizadas en la fase de pruebas.

En el Capítulo 4 se muestra una breve explicación de los programas utilizados para virtualizar aplicaciones, las pruebas realizadas en el Rendimiento General del Sistema y cada uno de los resultados obtenidos por programa y computadora empleada. Del mismo modo se muestra el Análisis de Seguridad, el Análisis de Características Comerciales y Valores Agregados en cada programa para virtualizar aplicaciones y al final se muestra el resumen con la interpretación de cada uno de los resultados obtenidos.

En el Capítulo 5 se presentan las consideraciones generales para la realización del Esquema de Virtualización de Aplicaciones para Empresas, un pequeño resumen del rendimiento general de cada programa para virtualizar aplicaciones en cada computadora, las características principales de las PYMES en México y se muestra por medio de tablas el Esquema de Virtualización de Aplicaciones para Empresas, que puede ser consultado de manera esquemática en el Apéndice A Esquema de Virtualización de Aplicaciones para Empresas.

Finalmente en el apartado de Conclusiones se muestra la importancia del uso de la virtualización de aplicaciones para las empresas, de acuerdo con los resultados obtenidos, así como los diferentes escenarios que se podrían presentar al utilizar programas de este tipo y lo importante que es realizar la selección adecuada de éste, para los diferentes tipos de empresas y sus necesidades.

Capítulo 1. La Virtualización de aplicaciones y diferentes programas de virtualización

En este capítulo se da una breve explicación sobre la virtualización de aplicaciones, los diferentes tipos y las ventajas de ésta. Así como las diferentes opciones de software para virtualizar aplicaciones que existen, principalmente de licencia abierta y las demás opciones que se pueden encontrar en el mercado.

1.1 La Virtualización de Aplicaciones.

La virtualización de aplicaciones tiene diferentes definiciones formales, todas éstas están basadas en la siguiente premisa “La virtualización de aplicaciones permite el despliegue de software sin tener que modificar el sistema operativo local o los archivos del sistema. Le permite al software ser instalado y actualizado en un ambiente aislado, asegurando la integridad de las operaciones del sistema y de todas sus aplicaciones, como se aprecia en la figura 1.1.2. Los conflictos entre aplicaciones y la necesidad de hacer pruebas de regresión para asegurar que los programas previamente instalados sigan funcionando adecuadamente, son reducidos significativamente. Una misma aplicación puede ser usada en múltiples versiones de sistemas operativos. Estas aplicaciones virtualizadas son de fácil administración y actualización” [1].

En la figura 1.1.1 se presenta el caso de una aplicación instalada directamente en el sistema operativo (aplicación no virtualizada).



Figura 1.1.1 Aplicación no virtualizada

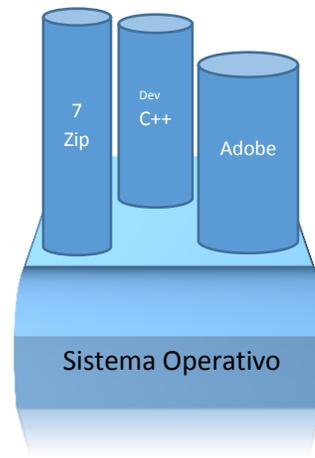


Figura 1.1.2 Aplicación virtualizada

Existen dos métodos principales para virtualizar aplicaciones:

Método 1. Autónomas:

Las aplicaciones son encapsuladas en un solo ejecutable “.exe”. Estos ejecutables pueden correr fácilmente desde cualquier unidad de disco y no es necesario ningún agente para correr estas aplicaciones.

Método 2. Acceso de control centralizado:

Las aplicaciones son distribuidas mediante una herramienta central de despliegue. Un agente local instalado en el sistema es necesario. Estas aplicaciones pueden ser instaladas (los ejecutables son copiados localmente) o se pueden crear accesos directos a éstas (localizadas en una red compartida) para ser usadas.

[1] VMware: VMware, Inc: VMware ThinApp Agentless Application Virtualization Overview: Documento en línea. (2010). Disponible en < <https://www.vmware.com/files/pdf/application-virtualization-vmware-thinapp.pdf> > [citado el 1 de enero de 2016]

1.2 Ventajas de las aplicaciones virtualizadas.

La virtualización de aplicaciones facilita la administración de las aplicaciones. Y para ello se recomienda seguir el ciclo de la administración de aplicaciones, que se muestra en la figura 1.2.1 y se compone de las siguientes actividades:

- ✚ Packaging: Buscar métodos para la instalación automatizada de las aplicaciones.
- ✚ Installation: Asegurar que la instalación fue satisfactoria en todos los sistemas.
- ✚ Testing: Asegurar que las nuevas aplicaciones no se contrapongan con las ya instaladas.
- ✚ Managing: Supervisar las licencias y limitar su uso.
- ✚ Removal: Realizar pruebas para rectificar que no habrá problemas al desinstalar.

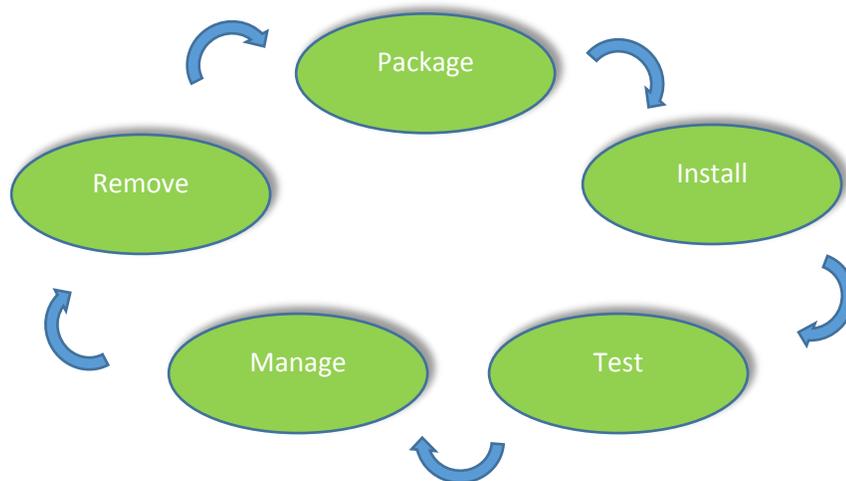


Figura 1.2.1 Ciclo de administración de una aplicación

Una aplicación virtualizada permite a los usuarios finales tener un control más amigable y menos complicado:

- ✚ Portabilidad: Las aplicaciones virtualizadas se pueden transmitir (stream) desde cualquier red compartida sin la necesidad de un agente local o un servidor de respaldo.
- ✚ Incremento de la eficiencia y el despliegue de la aplicación: Aplicaciones virtualizadas sin agentes, permite a los administradores poder instalar o desinstalar aplicaciones de manera fácil y rápida sin la necesidad de hacer pruebas de regresión.
- ✚ Sin conflictos de dependencia entre aplicaciones.
- ✚ Compatibilidad: Un solo paquete de un aplicación puede ser soportada en cualquier plataforma Windows. Una aplicación virtualizada puede ejecutarse sin la necesidad de modificar permisos de seguridad, lo que protege al usuario de posibles instalaciones con modificaciones corruptas.

1.3 Software para virtualizar aplicaciones.

Como software para virtualizar aplicaciones se tienen diversas opciones, cada una con diferentes características, precios, ventajas y desventajas, a continuación se proponen aquellas que corresponden a software libre, por tanto, se trata de aquellas que son de uso gratuito y en las que no es necesario comprar una licencia para utilizarlas.

Cameyo

En su versión “Free & Pro” (Gratuita y Pro), Cameyo permite la ejecución de las aplicaciones tanto online como offline (conectado o no conectado a internet). Tiene la capacidad de encapsular cada aplicación en un standalone .exe, permite subir dicha aplicación a la internet para ser ejecutada desde cualquier explorador, la habilidad de utilizar encriptación en tiempo real de la información contenida en cada aplicación, una interfaz intuitiva para principiantes, así como, para usuarios más avanzados, se tiene la posibilidad de virtualizar una aplicación, usando un “Packager & Editor” de escritorio más poderoso para virtualizar las aplicaciones. Por otro lado la versión “Developer’s Edition”, permite utilizar XML y herramientas de línea de comandos especialmente para desarrolladores.

Sus principales características en la versión “Free” son las que se muestran en la tabla 1.3.1.

Tabla 1.3.1 Características de cada versión de Cameyo 2015

Sesiones Online	FREE	PRO	ENTERPRISE IT
HTML, Windows & Android Players			
Trabajar directamente desde la nube			
Uso del software online y offline			
Tiempo límite por sesión	15 min	90 min	90 min
Capacidad para subir la aplicación a internet			
Límite de tamaño por paquete (packaging)	50 MB	600 MB	1 GB
Caducidad del paquete	7 días	Permanente	Permanente
Posibilidad de compartir la aplicación (Sharing)			
.Cameyo.exe packages			
Software de escritorio Cameyo			
“State of the art app virtualization”			
Posibilidad de retirar el logo (Logo removal)			
Características de protección y caducidad			
Paquete de personalización avanzada			
Distribución autorizada de cada paquete	<50	<50	

 Turbo Studio

Turbo Studio permite virtualizar aplicaciones y sus dependencias en paquetes ligeros y ambientes virtuales aislados llamados “contenedores”. Estas aplicaciones dentro de estos contenedores pueden ser ejecutadas en cualquier Windows en el cual se tenga Turbo instalado, sin importar la infraestructura de ésta, eliminando conflictos, errores y dependencias perdidas.

Turbo Studio nos ofrece tres ediciones, la Free, la cual como su nombre lo indica, es gratuita y permite ejecutar cientos de aplicaciones virtualizadas del mismo repositorio público de Turbo.net, además de incluir una licencia de evaluación para probar Turbo Studio y su virtualización de aplicaciones, permitiendo virtualizar y modificar cualquier aplicación que se requiera, aunque ésta no se encuentre en el repositorio de Turbo.

La edición Pro y Org, que pueden ser adquiridas por medio de una suscripción mensual o anual, cada una con diferentes características, las cuales se presentan en la Tabla 1.3.2.

Tabla 1.3.2 Características de cada versión de Turbo Studio 2016

Características	Free	Pro	Org
Uso y ejecución de cientos de aplicaciones gratuitas			
Uso del Repositorio Público de Turbo.net			
Almacenamiento de 10 GB			
Uso del Repositorio Público y Privado de Turbo.net			
Almacenamiento de 1 TB			
Control de versiones de los contenedores (Paquetes Virtualizados)			
Uso de Turbo Studio (Virtualizador de Aplicaciones)			
Almacenamiento de 1 TB por Nodo o Usuario			
Conectividad entre Nodos y Usuarios			
Controles Administrativos			

Además, permite que el almacenamiento sea sincronizado automáticamente en la nube, permite ejecutar las aplicaciones en modo offline, sincronizándose automáticamente al tener acceso a internet, permite compartir aplicaciones por medio de repositorios privados, permite la modificación de la red en las aplicaciones virtualizadas, además de que Turbo Studio se actualiza automáticamente y es posible ejecutarlo desde cualquier navegador, permitiendo la modificación de cada contenedor en el que resida la aplicación virtualizada.

Sandboxie

Sandboxie es un software para virtualización de aplicaciones que permite realizar otras actividades bajo este mismo principio de virtualización de aplicaciones, sin embargo al tratarse de un software “shareware” y no “freeware”, tiene ciertas limitantes que, aunque se puede utilizar de manera gratuita, ésta no tendrá funcionalidades que la versión de paga si tiene. Además de que al ser usada después de 30 días, la versión gratuita desplegará un recordatorio de que ésta sea actualizada a la versión de paga, pero las funcionalidades de esta versión gratuita quedarán intactas.

Sandboxie dentro de sus versiones de paga, cuenta con “Sandboxie for Home Use” y “Sandboxie for Commercial Use”, cada una limita el tiempo de la suscripción y el número de computadoras en las que se puede utilizar Sandboxie.

Se debe aclarar que el uso gratuito de Sandboxie debe ser usada con la licencia personal “Home Use”, pero al ser gratuita no se podrán usar las siguientes características.

-  Programas “Force”: Posibilidad de ejecutar programas a través de Sandboxie aunque éstas no hayan sido iniciadas directamente a través de Sanboxie. Los programas pueden ser forzados por nombre o el contenido de la carpeta.
-  Posibilidad de ejecutar programas en más de un Sandbox al mismo tiempo. Esto ocasiona el error SBIE1303 en la versión gratuita.

Las principales características de Sandboxie son las que se presentan en la tabla 1.3.3.

Tabla 1.3.3 Principales características de Sanboxie 2015

Principal Objetivo	Sandboxie utiliza una tecnología de aislación para separar programas del sistema operativo previniendo que cambios no deseados afecten la información personal del usuario, programas y aplicaciones que están seguramente guardadas en el disco duro
Web Browsing	Asegura el explorador web favorito y bloquea software malicioso, virus, ransom-ware y amenazas zero day, aislándolo en Sandboxie protegiendo el sistema
Email	El usuario puede ejecutar su programa de email favorito en Sandboxie y nunca tendrá que preocuparse por archivos adjuntos sospechosos ni ataques phishing
Protección de Datos	Sandboxie restringe y bloquea sitios de internet y programas que quieran acceder a la información personal
Application Testing	Permite probar programas y aplicaciones mediante Sandboxie para evitar que ocurran cambios no autorizados en el sistema
Sandboxie Soporta	Desde Windows 7 hasta 10 Sistemas operativos legales como Windows XP y Windows Vista Disponible en 32 y 64 bits Los principales exploradores web como Chrome, Firefox, CyberFox, Opera, IE 6-11 y más Microsoft Office Suite, PDF y archivos multimedia Requiere menos de 6 MB de disco duro de espacio para la instalación simple

Además de los ejemplos aquí mencionados de software de virtualización de aplicaciones de uso gratuito (Freeware), existen otros programas, los cuales mediante la compra de una licencia de uso comercial o para uso personal, a parte de virtualizar aplicaciones tienen valores agregados como virtualización de escritorios, de hardware, mayor personalización, entre otros.

Los más usados son XenApp de Citrix, Microsoft App-V y VMware ThinApp.

A continuación se pondrán las características de cada uno de estos programas de virtualización, debido a que son los más utilizados, a pesar de no ser programas de uso gratuito (Freeware) y por ende no son el objeto central de esta propuesta enfocada a software de uso gratuito (Freeware), se extiende esta información para las empresas que requieran de mayores beneficios y estos programas cubran estas necesidades específicas.

 XenApp de Citrix

XenApp es el líder en la solución para virtualización de aplicaciones, proveyendo aplicaciones Windows a trabajadores en cualquier dispositivo, en cualquier parte. Mediante el control centralizado de XenApp, es posible dar al equipo de trabajo la libertad y movilidad mientras se incrementa la seguridad y se reducen los costos de las tecnologías de información (IT).

XenApp viene con tres modelos de licencia diferentes:

-  User: Licencia asignada a un usuario autorizado en específico para usar el servicio o producto desde cualquier dispositivo, aunque se esté usando activamente o no.
-  Concurrent: Licencia asignada a sesiones activas para que utilicen el servicio o producto. Al comprar esta licencia, se tiene que considerar el número total de sesiones activas necesitadas para el soporte de los usuarios. (La máxima cantidad de usuarios que estarán conectados en un determinado tiempo).
-  Named User: Licencia asignada a la cuenta de un usuario en específico en la cuenta del sistema de control del producto o servicio en cuestión.

Las principales características de XenApp, se presentan en la tabla 1.3.4.

Tabla 1.3.4 Principales características de XenApp 2016

Característica	Descripción
Receiver	Los usuarios accesan a sus aplicaciones y escritorios mediante Citrix Receiver, un cliente universal que se ejecuta virtualmente en cualquier dispositivo y sistema operativo como Windows, Mac y Linux, incluido IOS y Android.
HDX Technology	Ofrece un set de capacidades para entregar una experiencia en "alta definición" a los usuarios en aplicaciones y escritorios virtualizados, en cualquier dispositivo a través de la red.
NetScaler Gateway	Es una solución de acceso seguro para aplicaciones y escritorios que permite a los administradores granular las aplicaciones y el nivel de datos de control mientras que permite a los usuarios tener un acceso remoto desde cualquier parte.

StoreFront	Provee de una suscripción de auto servicio via tienda de aplicaciones Enterprise, permitiendo a los usuarios acceso a todas las aplicaciones y escritorios corporativos que necesiten.
Controller	Controla centralmente el acceso de los usuarios a las aplicaciones y escritorios virtualizado localizados en el centro de datos a través de las políticas de usuario y computadora.
Apps and Desktops	Con XenApp cualquier tipo de aplicación o servidor en Windows o Linux, ejecutados en una nube pública o privada, pueden ser controlados centralmente y entregados bajo demanda a miles de usuarios en el mundo.
Studio	Provee de servicios de diseño para crear y controlar la infraestructura y recursos de las aplicaciones y escritorios, dando como resultado simplificando la producción y el despliegue de éstas.
Director	Provee tendencias e información de diagnóstico en tiempo real de usuarios, aplicaciones y escritorios, para facilitar la solución de problemas que se puedan presentar.
EdgeSight	Provee tendencias a largo plazo, datos de rendimiento y estadística.

 Microsoft App-V

Microsoft App-V 5.0 permite a los administradores implementar, actualizar y admitir aplicaciones. Las aplicaciones dejan de ser productos instalados localmente y se transforman en servicios administrados de modo centralizado, disponibles siempre que se requieran, sin tener que pre configurar equipos o cambiar la configuración del sistema operativo.

Las novedades de App-V 5.0 se muestran a continuación en la tabla 1.3.5.

Tabla 1.3.5 Novedades de App-V 5.0 (Microsoft, noviembre 2012)

Característica	Descripción
Diagnóstico y Supervisión de TI	Mejora la capacidad de generar información de informes sobre equipos que ejecutan el cliente de App-V 5.0.
Programación Integral	Al aprovechar PowerShell 3.0, ofrece una solución de programación completa para operaciones de empaquetado, cliente y servidor.

 VMware ThinApp

VMware ThinApp es un software de virtualización sin agente, que separa las aplicaciones del sistema operativo para eliminar conflictos de aplicaciones y permite la distribución de las aplicaciones por medio de “streaming” y la administración de éstas.

ThinApp puede ser adquirido como parte de ThinApp Suite, Workspace Portal, Mirage o como parte de Horizon Editions (Ediciones Horizon).

ThinApp Suite contiene el ThinApp Packager, una licencia del Workstation para Windows que permite crear paquetes limpios, además de 50 licencias para clientes. Es posible comprar licencias adicionales para clientes, en incrementos de cien por cada licencia.

Las características principales de VMware ThinApp se aprecian en la tabla 1.3.6.

Tabla 1.3.6 Principales características de VMware ThinApp 2016

Características	Descripción
OS Migrations	Migra fácilmente aplicaciones de Windows 7 ó Windows 8 sin la necesidad de recodificar, probar y rectificar las aplicaciones. Posibilidad de convertir “silent-install apps a paquetes ThinApp. Además de si se tienen paquetes ThinApp para XP u otras versiones de Windows, tiene la posibilidad de convertirlas a un formato Windows con ThinApp’s Relink.
Application Isolation	Empaca aplicaciones de 32 ó 64 bit, junto con sus configuraciones en un solo ejecutable .MSI o .EXE que puede ser distribuido a diferentes sistemas operativos Windows. Estas aplicaciones virtualizadas están separadas entre de cada una y se ejecutan independientemente, sin tener que hacer cambios en el sistema operativo, eliminando problemas de “aplicación-aplicación”, así como “aplicación-sistema operativo”.
Server Consolidation	El modelo tradicional de tecnologías de la información (IT) dice que una aplicación por servidor, requiere un hardware dedicado para una aplicación en específico que no puede coexistir por diferentes razones. ThinApp elimina estos depósitos de aplicaciones, para un uso mejor de los recursos existentes, mientras que facilita la administración de éstas.
Security	Con ThinApp las aplicaciones se pueden ejecutar en cuentas restringidas por usuario en PCs protegidas sin cambios en el sistema y sin la necesidad de reducir las políticas de seguridad. ThinApp no tiene código de modo kernel, por lo tanto no puede violar las políticas de grupos aplicadas a cuentas de usuario en una máquina; permitiendo a los paquetes virtualizados ser distribuidos en ambientes en donde la seguridad y la estabilidad son vitales.
Mobility	Con ThinApp los usuarios no necesitan instalar el software o los drivers del dispositivo y no necesitan permisos de administrador. Las aplicaciones se ejecutan directamente desde un sistema de almacenamiento portable, incluyendo discos flash.

Todos estos programas tienen en común, que ayudan a las empresas a ahorrar espacio en disco duro, memoria y procesamiento, mediante la virtualización de aplicaciones.

En el siguiente capítulo se tiene una clasificación de las diferentes tipos de empresas que existen en México y de acuerdo a esta clasificación y el análisis de cada una de sus características, se realiza la conexión y se muestra la importancia que representa para las empresas, el que utilicen programas para virtualizar aplicaciones y dependiendo de las necesidades específicas de cada tipo de empresa, se selecciona de las opciones anteriormente mencionadas, cuál de éstas, se adecúa mejor a las necesidades de cada tipo de empresa en México.

Capítulo 2. Empresas en México y su relación con la virtualización de aplicaciones

En este capítulo se presentan los diferentes tipos de empresas que en términos generales existen en México y se profundiza en las PYMES, como motor principal en la economía mexicana y la relación de éstas con la virtualización de aplicaciones, así como la propuesta de aplicaciones a virtualizar para realizar las pruebas con los diferentes programas.

2.1 Diferentes tipos de empresas en México.

De manera muy simple, una empresa es una entidad económica destinada a producir bienes, venderlos y obtener un beneficio económico.

De acuerdo a la Secretaría de Economía de México, las empresas están clasificadas en 5 rubros importantes, los cuales se pueden apreciar en la figura 2.1.1.

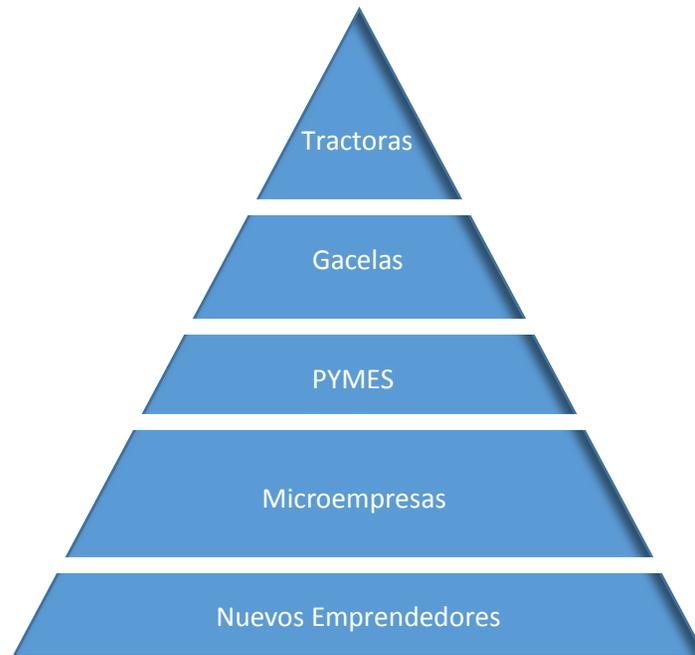


Figura 2.1.1 Clasificación de empresas en México

En donde:

- ✚ Nuevos Emprendedores: Son aquellas personas físicas que desean poner una empresa y pueden ser beneficiados con proyectos emprendedores a mediano plazo, mediante incubadoras que integran el Sistema Nacional de Incubación de Empresas.
- ✚ Microempresas: Son aquellas empresas denominadas tienditas de abarrotes, tortillerías y pequeños comercios principalmente de alimentos.
- ✚ PYMES: Es el motor de crecimiento económico en México, contribuyen en gran medida a la generación de empleos siendo pieza fundamental para el fortalecimiento de la riqueza del país.
- ✚ Gacelas: Son pequeñas y medianas empresas que tienen un mayor dinamismo en el crecimiento de ventas y la generación de empleos respecto del promedio.
- ✚ Tractoras: Son aquellas que tienen más potencial para generar empleo como son: copras de gobierno, industria de la transformación (automotriz, aeroespacial, electrónica, electrodomésticos), industria maquiladores, tiendas de autoservicio y departamentales y cadenas hoteleras.

Al ser las PYMES el motor de crecimiento económico en México, es la clasificación de empresa que se utiliza a continuación para el esquema de virtualización.

La definición de una PYME, es la pequeña y mediana empresa, que como unidad económica es operada por una persona natural o jurídica, bajo cualquier forma de organización jurídica o gestión empresarial y desarrolla cualquier tipo de actividad ya sea de producción, comercialización o prestación de servicios.

De acuerdo al Diario Oficial de la Federación del 30 de junio de 2009, establece la clasificación de las micro, pequeñas y medianas empresas, como se aprecia en la tabla 2.1.1.

Tabla 2.1.1 Clasificación de micro, pequeña y mediana empresa

Tamaño	Sector	Rango de números de trabajadores	Rango de monto de ventas anuales (mdp)	Tope máximo combinado
Micro	Todas	Hasta 10	Hasta \$ 4	4.6
Pequeña	Comercio	Desde 11 hasta 30	Desde \$ 4.01 hasta \$ 100	93
	Industria y Servicios	Desde 11 hasta 50	Desde \$ 4.01 hasta \$ 100	95
Mediana	Comercio	Desde 31 hasta 100	Desde \$ 100.01 hasta \$ 250	235
	Servicios	Desde 51 hasta 100	Desde \$ 100.01 hasta \$ 250	235
	Industria	Desde 51 hasta 250	Desde \$ 100.01 hasta \$ 250	250

La Secretaría de Economía determina que la mayoría de empresas que existen en México son PYMES y aportan un 72% de empleo en México.

2.2 PYMES en México y la virtualización de aplicaciones.

En la última década han evolucionado las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's), sobre todo a partir de la masificación de la virtualización, la cual su principal objetivo, es tener acceso a las aplicaciones sin la necesidad de una infraestructura física (hardware) e inversiones costosas; por todo esto la virtualización es la manera más fácil para que las PYMES se expandan.

Gracias a la virtualización de aplicaciones, las empresas no tienen que invertir en servidores, que pueden estar subutilizados o rebasados, ya que es muy complicada la escalabilidad en éstos y su manutención tiende a ser complicada y costosa, debido a los servicios adicionales que éstos requieren, como es la necesidad de conseguir un suministro continuo de energía, para evitar que la información de la empresa se pierda en caso de fallas eléctricas.

La virtualización de aplicaciones puede ayudar al desempeño de las empresas, debido que para adquirir estos servicios, no es necesario hacer una inversión tan grande como en los casos ya mencionados anteriormente.

Las principales ventajas de utilizar la virtualización de aplicaciones en las PYMES son:

- ✚ Dependiendo de las necesidades de la empresa es posible encontrar licencias para estas necesidades específicas.
- ✚ Mejor aprovechamiento de recursos, tanto en infraestructura y personal, haciendo más eficientes los espacios físicos, como la disponibilidad de datos y aplicaciones.
- ✚ La automatización de ciertas tareas, beneficia de manera importante a las PYMES ya que como se ha visto anteriormente, éstas no cuentan con una gran cantidad de personal. En vez de gestionar individualmente cada aplicación en cada host físico, pueden ser administradas de una manera centralizada, reduciendo costos.
- ✚ Mayor disponibilidad ya que los empleados pueden acceder a las aplicaciones desde cualquier sitio web a través de cualquier dispositivo.
- ✚ La virtualización es una buena forma para empezar y seguir con los servicios nube. De este modo las empresas tienen la oportunidad de tener un panorama más amplio de productos y servicios disponibles para sus usuarios, así como mayor accesibilidad, mitigando el hecho de que tanto los recursos y el personal son limitados.

Por estas razones es muy importante que en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en México se impulse el empleo de la virtualización de aplicaciones, como una manera de mejoramiento y crecimiento de la empresa.

De este modo al ser una propuesta dirigida al uso gratuito de software, para virtualizar aplicaciones (Freeware), se pretende que el ahorro de recursos sea mayor y la utilización del software sea intuitiva, así como, el manejo de estos software para virtualizar aplicaciones sea introductorio para el uso de un software más complicado, con la posibilidad de optar por una licencia de paga debido a los valores agregados que ésta pudiera ofrecer, u otro software para virtualizar aplicaciones de paga, si es que las necesidades de la empresa lo requieren.

2.3 Criterio de selección de aplicaciones a virtualizar.

Los sectores en los cuales se centra la clasificación de las PYMES, son el sector comercio, industria y de servicios.

A partir de esta clasificación por sector, se analiza cada uno de éstos, para posteriormente obtener aquellas aplicaciones vitales para cada sector.

✚ COMERCIO:

A este sector pertenecen aquellas empresas y/o personas que intercambian, venden o compran productos. El comercio es la actividad económica que tiene el mayor número de establecimientos en el país.

El comercio puede ser interior, si el intercambio se hace dentro de un país y exterior o internacional, si el intercambio de productos se realiza entre diferentes países (importación y exportación).

En la tabla 2.3.1 se muestran los productos más comunes de venta en el sector comercio.

Tabla 2.3.1 Productos más comunes en el sector comercio (INEGI 2008)

49 %	13 %	12 %
Alimentos, bebidas y tabaco	Artículos de papelería para el esparcimiento y otros	Productos textiles, accesorios de vestir y calzado

 **INDUSTRIA:**

A este sector pertenecen aquellas empresas que se caracterizan por el uso predominante de maquinaria y de procesos cada vez más automatizados para transformar materias primas. Este sector incluye las fábricas, talleres y laboratorios de todos los tipos de industrias. Se dividen de acuerdo a lo que producen, como son construcción, industria manufacturera, electricidad, gas y agua.

La industria manufacturera es la actividad económica que transforma una gran diversidad de materias primas en diferentes artículos para el consumo.

En la tabla 2.3.2 se muestra la clasificación de acuerdo a la actividad que se realiza en la industria manufacturera.

Tabla 2.3.2 Clasificación de acuerdo a la actividad en la industria manufacturera (INEGI)

Productos alimenticios, bebidas y tabaco
Maquinaria y equipo
Derivados del petróleo y del carbón, industrias químicas del plástico y del hule
Industrias metálicas
Productos a base de minerales no metálicos
Industrias textiles, prendas de vestir e industrias del cuero
Papel, impresión e industrias relacionadas
Otras industrias manufactureras
Industria de la madera
Fabricantes de muebles y productos relacionados

 **SERVICIOS:**

En este sector se encuentran las unidades económicas que ofrecen algún servicio, como son: hospitales, escuelas, peluquerías, clubes deportivos, bancos, restaurantes, hoteles, centros de espectáculos, empresas de transportes y de comunicaciones, entre otras.

Incluyendo a personas que realizan trabajos personalizados como son: médicos, enfermeras, abogados, meseros, ingenieros, estilistas, masajistas, entrenadores deportivos, maestros, artistas, choferes, azafatas, etcétera.

En la tabla 2.3.3 se muestra las clases de actividad dentro de este sector con mayor cantidad de unidades económicas.

Tabla 2.3.3 Clases de actividad con mayor cantidad de unidades económicas en el sector servicios en México (INEGI)

Clase de Actividad	Unidades Económicas
Otros servicios excepto actividades del gobierno	395 014
Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	277 436
Servicios de salud y de asistencia social	102 940

A partir de esta clasificación general de las PYMES por sector, en las cuales al ser actividades en las que por necesidad, se deben tener las categorías de gestores de correo electrónico, suites ofimáticas, editores de imágenes, visualizadores, exploradores web y bases de datos, se tiene como propuesta las siguientes aplicaciones a virtualizar con la finalidad de llevar a cabo, pruebas con los diferentes programas freeware para virtualización de aplicaciones y registrar en cada caso las capacidades, ventajas y desventajas de los programas de virtualización.

 **Gestores de correo electrónico.**

Thunderbird 45.4.0 (64 bit)

 **Suites ofimáticas.**

Libre Office 5.2.2 (64 bit)

 **Editor de imágenes.**

GIMP (64 bit)

 **Visualizadores.**

Adobe Acrobat Reader DC (64 bit)

 **Exploradores Web.**

Mozilla Firefox 50.0 (64 bit)

 **Bases de Datos.**

HeidiSQL 9.4.0.5125 (64 bit)

En el siguiente capítulo, se explica y detalla, el plan de pruebas utilizado, para analizar las capacidades, ventajas y desventajas de cada uno de los programas de virtualización de aplicaciones anteriormente mencionados y de esta manera presentar el esquema final de virtualización de aplicaciones para PYMES.

Capítulo 3. Plan de pruebas

En este capítulo se presenta y justifica el plan de pruebas realizado para llevar a cabo el análisis de cada programa para virtualizar aplicaciones, en el cual se consideran los rubros de rendimiento, seguridad y características comerciales, aplicados a tres diferentes computadoras, cada una con sus respectivas características.

3.1 Objetivo y justificación de las pruebas.

Actualmente las empresas han incrementado el uso de aplicaciones de software en una gran variedad de entornos, tanto físicos, como virtuales y en la nube. Todo esto debido a que las organizaciones buscan maneras de reducir costos, tener mayor eficiencia, escalabilidad, entre otras razones. Sin embargo estas nuevas tecnologías también representan retos para las organizaciones, como son en áreas de monitoreo de aplicaciones y en el mismo rendimiento de la aplicación.

La manera más sencilla de medir el rendimiento de una aplicación virtualizada por medio de los diferentes programas de virtualización de aplicaciones, es comparando el uso de CPU y memoria, con una la aplicación instalada normalmente en una computadora en específico.

Además de esto, también es importante conocer la seguridad y aceptación comercial que provee cada programa para virtualizar aplicaciones.

3.2 Rendimiento general del sistema.

El rendimiento general del sistema se mide mediante tres pruebas distintas, uso del CPU, uso de memoria y accesos de la aplicación al disco duro.

- ✚ **Uso del CPU:** Es el porcentaje para medir el tiempo de CPU (tiempo de proceso), el cual es la cantidad de tiempo que el CPU (Unidad Central de Procesamiento) utiliza por cada instrucción de un proceso (aplicación) específica. Un porcentaje alto de uso de CPU puede causar congelamiento de la aplicación, sistema operativo y hasta el apagado del sistema completo. Si una sola aplicación demanda mucho uso del CPU, no solo afecta al rendimiento de las demás aplicaciones (multitasking), sino que también al rendimiento general del sistema, llegando a causar sobrecalentamiento afectando del mismo modo al hardware de la computadora.

- ✚ **Uso de Memoria:** Es el porcentaje que muestra la cantidad de memoria utilizada por un proceso en específico, el uso de memoria física general en Windows se divide en cuatro diferentes que son, memoria disponible, caché, total e instalada; además de éstos, se deben considerar los usos de memoria virtual y memoria física por aplicación en uso, los cuales se obtendrán por medio de la línea de comando nativa de Windows con el comando WMIC, para no solamente apreciar el rendimiento general del sistema con la aplicación virtualizada contra la aplicación instalada, sino además enfocar la atención en los procesos que crean dichas aplicaciones y su efecto en la memoria.
 - **Memoria Disponible:** Es la cantidad de memoria física que está inmediatamente disponible para el uso de procesos, drivers o el sistema operativo.
 - **Memoria en Caché:** Es la cantidad de memoria que contiene datos caché y código para el acceso rápido de procesos, drivers o el sistema operativo.
 - **Memoria Total:** Es la cantidad de memoria física total instalada para uso de procesos, drivers o el sistema operativo.
 - **Memoria Física (Working Set):** Es parte de la memoria física en uso por un determinado proceso, ésta contiene WS Private, la memoria física que solo

puede ser utilizada por el proceso y el WS Shareable, la memoria física que puede ser compartida por otro proceso.

- Memoria Virtual por Proceso: Es la combinación de la memoria RAM y el uso temporal del disco duro, cuando hay deficiencia de memoria RAM al correr una aplicación, Windows utiliza la memoria virtual para compensar la deficiencia, en un proceso es la memoria virtual reservada por el SO para dicho proceso.

- ✚ Accesos al disco duro: Es el porcentaje de utilización del disco duro por cada aplicación ejecutándose en el sistema.

3.3 Seguridad en la aplicación virtualizada.

Como se ha mencionado anteriormente, la virtualización de aplicaciones provee de varios beneficios, principalmente el ahorro de espacio y recursos.

A pesar de que existen diferentes productos en el mercado para virtualizar aplicaciones, todos estos siguen un principio común de virtualización, el cual consiste en separar el código de la aplicación de las restricciones de servidores individuales, sistemas operativos y clientes para mejorar la portabilidad, usabilidad y compatibilidad. Esto permite que la aplicación virtualizada no se instale directamente en el disco duro, sino, que sea empaquetada y ejecutada en una capa de virtualización, ejecutándose en su propio entorno virtual o burbuja, sin embargo la aplicación interactúa con el sistema operativo como si ésta estuviera instalada en el disco duro.

En seguridad informática existen seis servicios de seguridad, los cuales mejoran la seguridad de un sistema de información y el flujo de información en una organización.

Estos servicios están orientados a evitar ataques de seguridad y trabajan en conjunto con más mecanismos de seguridad para proveer el servicio.

En la tabla 3.3.1 se presenta la clasificación de los servicios de seguridad informática.

Tabla 3.3.1 Clasificación de los Servicios de Seguridad Informática

Servicio	Descripción
Confidencialidad	Asegura que la información no pueda estar disponible o descubierta por personas, entidades o procesos no autorizados. Ejemplo: Passwords, encriptaciones y firewalls.
Autenticación	Asegura que una comunicación sea auténtica, verificando que el origen de los datos sea correcto, quién los envió, cuándo fueron enviados y que los datos recibidos también sean correctos. Ejemplo: Biomédicas, huellas dactilares, retina, tarjetas inteligentes y contraseñas.
Integridad	Garantiza que cualquier modificación a la información, incluyendo su creación y borrado, sea realizado sólo por personal autorizado.

No Repudio	Permite a los emisores o receptores negar un mensaje transmitido, para verificar que dicho mensaje fue enviado por el presunto emisor y cuando un mensaje es recibido, el remitente puede verificar que el mensaje fue recibido por el presunto receptor.
Control de Acceso	Tiene el fin de que un usuario sea identificado y autenticado antes de permitirle el acceso.
Disponibilidad	Asegurar que la red esté siempre disponible.

En la virtualización de aplicaciones es importante tomar en cuenta la seguridad informática, por lo cual se utilizan estos servicios de la seguridad informática para evaluar el nivel de seguridad que cada programa para virtualizar aplicaciones provee.

Un ejemplo de la importancia de la seguridad informática en la virtualización de aplicaciones, es este sistema de aislamiento, ya que se previene que las aplicaciones hagan cambios en los archivos del sistema (Integridad), reduciendo considerablemente los ataques por malware que puedan comprometer otras aplicaciones y/o el sistema operativo, debido a que este código malicioso está contenido solamente en el entorno virtual de la aplicación virtualizada, como se aprecia en la Figura 3.3.1.

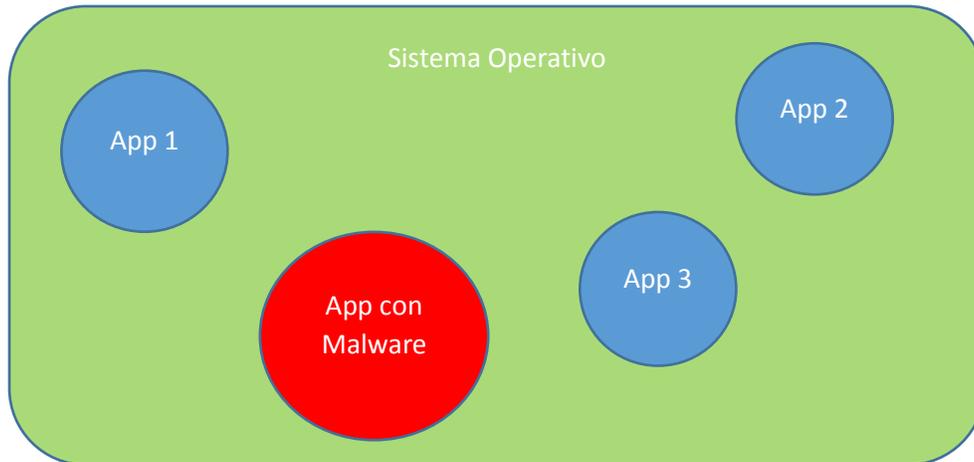


Figura 3.3.1 Entorno con aplicación virtualizada infectada con Malware

Otra de las ventajas de la virtualización de aplicaciones es el poder administrar todas las aplicaciones desde un mismo lugar, reduciendo la constante gestión de cada una de las computadoras, así como restringir el acceso a las aplicaciones y por tanto su modificación (Confidencialidad, Autenticación, Integridad y Control de Acceso). Por lo tanto el administrador puede aplicar parches de seguridad a una determinada aplicación, los cuales consisten de cambios que se aplican al código de un programa para corregir errores y agujeros de seguridad, sin afectar la funcionalidad del programa o simplemente actualizar dicha aplicación y todas las demás aplicaciones en las diferentes computadoras en una misma red de trabajo, previniendo comprometer la seguridad de la aplicación por falta de actualizaciones.

Sin embargo como cualquier otra aplicación, una aplicación virtualizada no actualizada debidamente, puede ser vulnerable a cualquier ataque.

Además este encapsulamiento de las aplicaciones virtualizadas puede ser una vulnerabilidad para la seguridad, ya que éstas no pueden comunicarse con otras aplicaciones, resultando en el uso artimañas para resolver estas desventajas comprometiendo la seguridad de la aplicación.

Por estos motivos, es importante que antes de implementar la virtualización de aplicaciones, se realice un análisis de las aplicaciones que se van a virtualizar, si éstas necesitarán derechos de administrador, o el proceso por el cual se ha virtualizado la aplicación ha seguido las mejores prácticas para codificar o registrar los DLLs de la aplicación a virtualizar.

La mejor manera de mantener la seguridad en una aplicación virtualizada es entender que ésta no está aislada de la seguridad de un sistema completo virtualizado, físico o híbrido, por esto mismo, como es importante conocer el programa que se utilizará para virtualizar una aplicación, es igual de importante conocer las herramientas que existen para proteger el sistema en el que se ejecutan las aplicaciones virtualizadas.

Las herramientas de seguridad para entornos se muestran en la tabla 3.3.2.

Tabla 3.3.2 Herramientas de Seguridad para entornos

Herramienta	Descripción
Detectores de intrusos (IDS) y firewalls	Los IDS son dispositivos o aplicaciones de software encargados de monitorear la red o las actividades del sistema en busca de actividades maliciosas o violación de políticas, dando como resultados reportes para su administración. Los firewalls nos permiten monitorear el tráfico entrante y saliente de una red por medio de reglas.
Auditorías y estándares	Estas herramientas dan la habilidad de producir reportes y entender los estándares de seguridad que existen para las diferentes áreas que puedan existir en la organización.
Control de accesos	Permiten poder restringir los accesos para que los usuarios o personas no autorizadas hagan cambios en los entornos virtuales.
Antivirus y protección antimalware	Aplicaciones de software que nos proveen de protección en contra de virus y exploits, que puedan dañar nuestros entornos virtuales.

En el siguiente capítulo se presentan las herramientas de seguridad para entornos, mencionadas en la tabla 3.3.2, que proporciona cada programa para virtualizar aplicaciones, o en su defecto la falta de éstas herramientas.

3.4 Características comerciales.

Uno de los principales atractivos de un programa de software, no es solamente lo que se supone debe hacer, sino lo que ofrece además de esto, los llamados valores agregados, estos valores agregados le dan características específicas a cada programa, haciéndolos más atractivos en comparación de otros.

En este sector se estudian las características comerciales más comunes en los softwares dedicados a la virtualización de aplicaciones como son:

-  **Soporte:**
 Se refiere a los diferentes servicios que proporciona el vendedor de determinado software para resolver los problemas que se puedan presentar con dicho software.

-  **Application Streaming (Transferencia Continúa de la Aplicación):**
 Es la capacidad de obtener partes del código de la aplicación, datos y configuraciones cuando se necesitan.

-  **Remote Desktop Services (Servicios Remotos de Escritorio):**
 Es el servicio que permite a los usuarios acceder a las aplicaciones y datos virtualizados remotamente, a través de la red.

-  **Virtualización de Escritorios:**
 Permite además de las virtualización de determinadas aplicaciones, la virtualización de sistemas operativos completos, mejorando la portabilidad, manejabilidad y compatibilidad.

3.5 Selección del hardware.

Las pruebas anteriormente mencionadas, se realizan en tres computadoras diferentes cada una con sus características propias, apreciadas en la tabla 3.5.1.

Tabla 3.5.1 Características de las computadoras utilizadas en las pruebas

	Computadora de Escritorio	Computadora Portátil	Computadora Portátil (Netbook)
Procesador	Intel Core i7-870 @2.93 GHz (8M Cache, up to 3.6 GHz, 4 Cores, 8 Threads)	Intel Core i5-2450M @2.65 GHz (3M Cache, up to 3.10 GHz, 2 Cores, 4 Threads)	Intel Atom N450 @1.66 GHz (512 K Cache, 1 Core, 2 Threads)
Memoria RAM	6 GB	6 GB	2 GB
Memoria ROM	953869 MB (1 TB)	713399 MB (700 GB)	238474 MB (200 GB)
Sistema Operativo	Windows 7 Profesional (64 bits)	Windows 10 Pro (64 bits)	Windows 7 Starter (32 bits)

Con base en una clasificación de procesadores por número de núcleos, como se aprecia en la tabla 3.5.1, se han seleccionado las computadoras con tales configuraciones, como se aprecia en

la tabla 3.5.2, donde se tienen procesadores de cuatro núcleos (Intel Core i7), dos núcleos (Intel Core i5) y finalmente de un solo núcleo (Intel Atom).

Tabla 3.5.2 Clasificación de procesadores por número de núcleos

Cantidad de núcleos en un procesador	Descripción
Procesadores de un solo núcleo	Los procesadores de un solo núcleo son los más baratos, tienen un rendimiento menor ya que no hay una distribución en los procesos y pertenecen a las generaciones anteriores de procesadores como son el 286, 486, Pentium, Pentium II y Pentium III.
Procesadores de dos núcleos	Los procesadores de dos núcleos proveen de un mayor rendimiento, debido a que se distribuyen los procesos entre cada procesador, un ejemplo es el Intel Core 2 Duo.
Procesadores de cuatro núcleos	Estos procesadores tienen un solo kit de procesador, con cuatro unidades físicas de procesamiento de datos, generalmente los Intel Core i7 pertenecen a este grupo.
Procesadores multinúcleos	Estos son los procesadores más avanzados ya que usan 12 y 16 núcleos, tienen un mayor rendimiento pero al mismo tiempo generan mayor cantidad de energía y son utilizados para tareas específicas que requieren de mucha demanda de procesamiento, un ejemplo es el Intel Xeon.

Cabe mencionar que en el siguiente capítulo se muestran el plan de pruebas, los resultados obtenidos y el análisis de las pruebas realizadas con estas configuraciones en cada computadora y a partir de éstos, en el capítulo 5 se presenta el esquema de virtualización de aplicaciones para empresas.

Capítulo 4. Pruebas y análisis de resultados

En este capítulo se presentan las pruebas realizadas con los virtualizadores de aplicaciones (Cameyo, Turbo Studio y Sandboxie) y los resultados de cada una de éstas.

4.1 Instalación y preparación de los virtualizadores de aplicaciones.

Con los virtualizadores de aplicaciones a continuación, es altamente recomendable utilizarlos en Máquinas Virtuales limpias, para evitar que código no deseado sea encapsulado en la aplicación virtualizada, comprometiendo el rendimiento y seguridad de la misma. Las características de la máquina virtual en la que se utiliza Cameyo, Turbo Studio y Sandboxie, se presenta en la Tabla 4.1.1.

Tabla 4.1.1 Características de la Máquina Virtualizada

Sistema Operativo	Windows 7 Professional (64 bits)
Memoria RAM	2 GB
Memoria en Disco Duro	60 GB
Virtualizador de Ambientes	VMware Workstation

Las características presentadas en la Tabla 4.1.1 pueden ser diferentes, como el Sistema Operativo Memoria RAM, Memoria en Disco Duro, así como el virtualizador de Ambientes utilizado, a consideración del usuario, siempre y cuando se sigan las recomendaciones proporcionadas por cada virtualizador de aplicaciones.

Cameyo

La versión actual de Cameyo y su documentación puede descargarse directamente desde www.cameyo.com.

La instalación de Cameyo es muy intuitiva, sólo es necesario descargar “Cameyo.exe” de su página oficial www.cameyo.com y ejecutar el programa. Para empezar a utilizar el programa no es necesaria otra configuración.

En la figura 4.1.1 se muestra la página oficial de Cameyo.



Figura 4.1.1 Página Oficial de Cameyo

Turbo Studio

La versión actual de Turbo Studio es la 16.0.647 (hasta el 13 de octubre del 2016), tanto la documentación y el programa se pueden descargar directamente de www.turbo.net, mediante el uso de una suscripción que puede ser Pro, Org o Basic, siendo esta última la utilizada para estas pruebas, cabe destacar que el periodo de prueba (Evaluación) del producto Turbo Studio es menor a 1 mes.

Turbo Studio nuevamente recomienda utilizar una Máquina Virtual limpia, para que en el proceso de encapsulamiento de la aplicación no exista código no deseado. Para estas pruebas se utiliza la misma máquina virtual de la Tabla 4.1.1.

En la Figura 4.1.2 se muestra la página oficial de Turbo.net

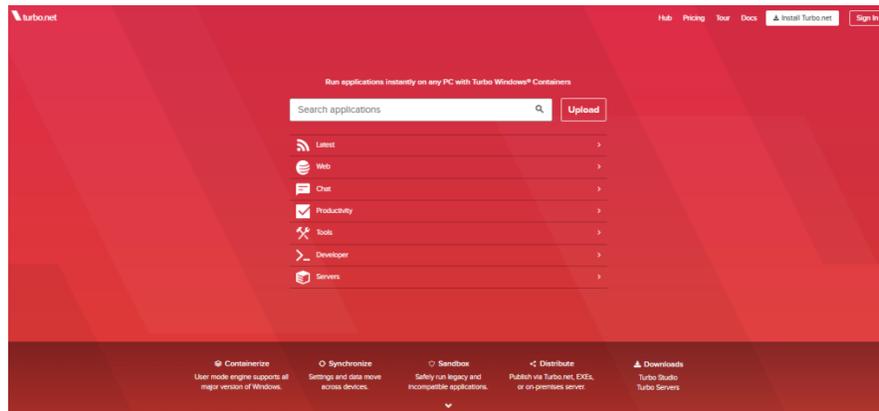


Figura 4.1.2 Página Oficial de Turbo.net

Sandboxie

La versión actual de Sandboxie es la versión 5.10, lanzada el 1 de marzo del 2016, tanto la documentación y el programa se pueden descargar directamente de www.sandboxie.com.

En la Figura 4.1.3 se muestra la Página Oficial de Sandboxie.

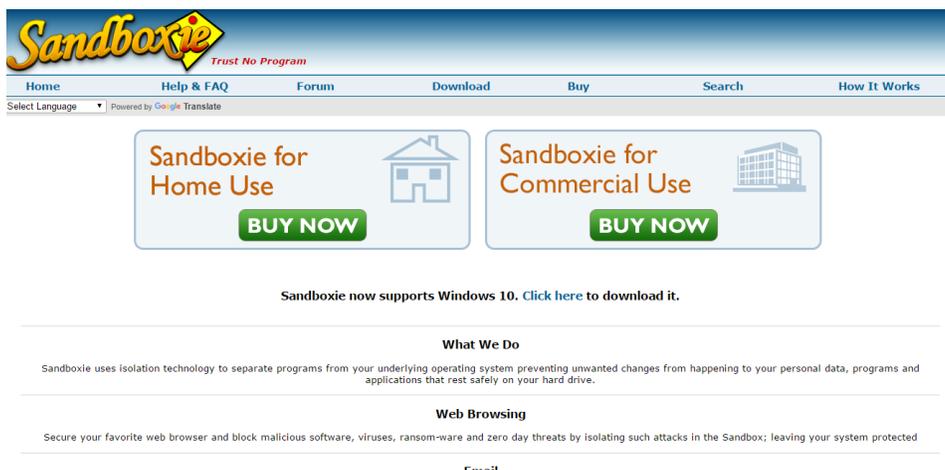


Figura 4.1.3 Página Oficial de Sandboxie

4.2 Pruebas de “Rendimiento General del Sistema”.

Para la realización de las pruebas, como se mencionó en el Capítulo 2, de acuerdo a las características generales de las PYMES, se han escogido las siguientes aplicaciones a virtualizar, como se aprecia en la Tabla 4.2.1.

Tabla 4.2.1 Aplicaciones a Virtualizar

Clasificación	Aplicaciones a Virtualizar
Gestores de Correo Electrónico	Thunderbird 45.4.0 (64 bit)
Suites Ofimáticas	Libre Office 5.2.2 (64 bit)
Editor de Imágenes	GIMP (64 bit)
Visualizadores	Adobe Acrobat Reader DC (64 bit)
Exploradores Web	Mozilla Firefox 50.0 (64 bit)
Bases de Datos	HeidiSQL 9.4.0.5125 (64 bit)

Si se requiere un manual detallado del uso de cada virtualizador de aplicaciones, éste puede ser consultado en la sección de Apéndice, de este trabajo.

Cameyo

A continuación se presentan los resultados obtenidos, realizados en la computadora con las características de la Tabla 4.2.2.

Tabla 4.2.2 Características Computadora Portátil

	Computadora Portátil
Procesador	Intel Core i5-2450M @2.65 GHz (3M Cache, up to 3.10 GHz, 2 Cores, 4 Threads)
Memoria RAM	6 GB
Memoria ROM	713399 MB (700 GB)
Sistema Operativo	Windows 10 Pro (64 bits)

Cada uno de los resultados, se muestran por medio de tablas, cada tabla pertenece a los resultados obtenidos con cada aplicación virtualizada con Cameyo, y éstas se muestran en la Tabla 4.2.1.

Como información adicional, para calcular el uso del CPU, se considera el pico máximo en el uso del CPU y los tiempos del kernel y del usuario durante la ejecución.

Los resultados de la memoria física (Working Set) utilizada por el proceso durante la ejecución de la aplicación, pertenecen al WS Private, el cual es la memoria que no puede ser usada por otro proceso y el WS Shareable, el cual es la memoria que puede compartir con procesos diferentes.

Los resultados de la memoria virtual utilizada por el proceso durante la ejecución de la aplicación, pertenecen al Private y a la memoria virtual total utilizada por el proceso.

Los resultados de accesos al disco duro (E/L) por el proceso durante la ejecución, pertenecen a la escritura y lectura totales.

Estos resultados se obtuvieron en un intervalo de tiempo de aproximadamente 5 minutos desde el inicio de la ejecución y durante la ejecución de la aplicación.

Para obtener estas mediciones se ha utilizado SysInternal Process Utilities, las cuales son un set de herramientas para Windows, que tienen la ventaja de que pueden ser ejecutadas en cualquier versión de Windows, y específicamente se ha utilizado Process Explorer, el cual provee de información acerca de los procesos activos dígase aplicaciones, como son los procesos hijo (hilos) de éstos, uso de la memoria física y virtual, uso del CPU, su PID (Identificador del proceso) y una representación gráfica del rendimiento del proceso.

En las Tablas 4.2.3, 4.2.4 y 4.2.5 se muestran los resultados con Libre Office 5.2.2, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

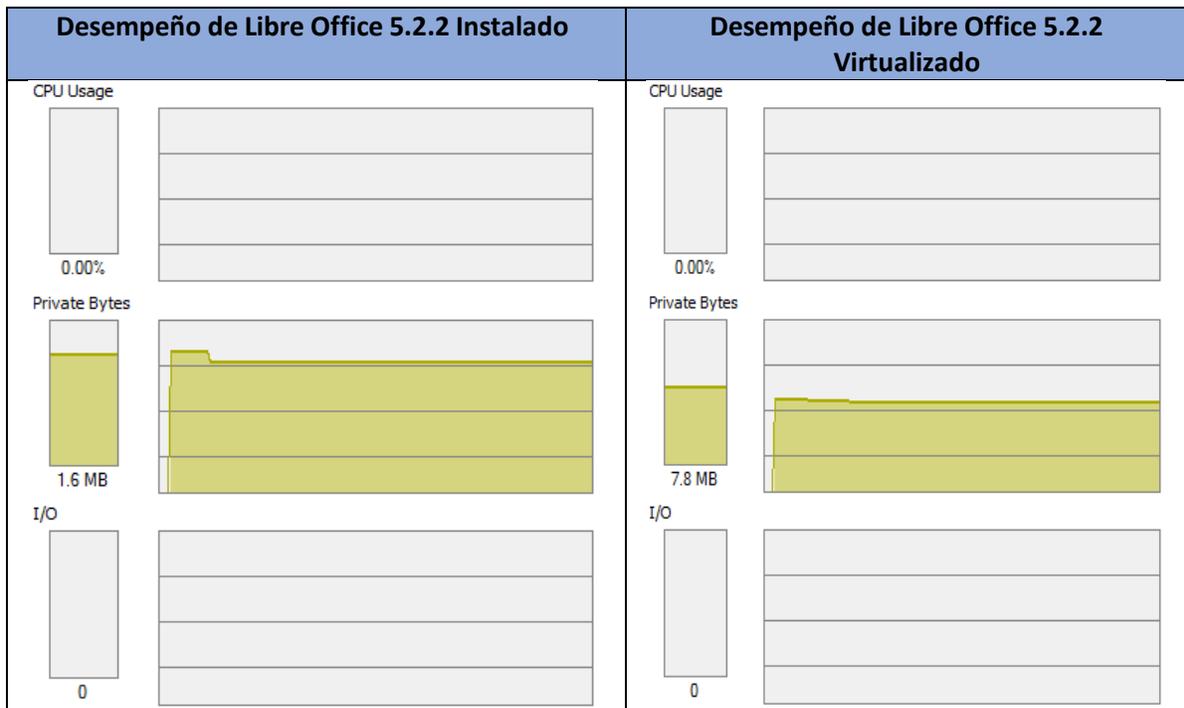
Tabla 4.2.3 Resultados con Libre Office 5.2.2

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 0.00% Tiempo Kernel: 0:00:00.125 Tiempo Usuario: 0:00:00.046 Tiempo Total: 0:00:00.171	0.00%	Pico: 0.00% Tiempo Kernel: 0:00:00.531 Tiempo Usuario: 0:00:00.312 Tiempo Total: 0:00:00.843
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 1.164 MB WS Shareable Bytes: 6.132 MB	0 MB	WS Private Bytes: 7.412 MB WS Shareable Bytes: 7.244 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 1.644 MB Tamaño Total: 83.344 MB	0 MB	Private Bytes: 7.984 MB Tamaño Total: 98.620 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 0 MB Escrituras: 0 MB	0 MB	Lecturas: 86 MB Escrituras: 1 MB

Tabla 4.2.4 Tamaño en Disco de Libre Office 5.2.2

Tamaño de Libre Office 5.2.2 Instalado	Tamaño de Libre Office 5.2.2 Virtualizado
963 MB	265 MB

Tabla 4.2.5 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU se mantuvo en 0.00%, y un incremento del 18.32% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, sin embargo el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco es 72.48% menor.

En las Tablas 4.2.6, 4.2.7 y 4.2.8 se muestran los resultados con GIMP 2.8.18, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.6 Resultados con GIMP 2.8.18

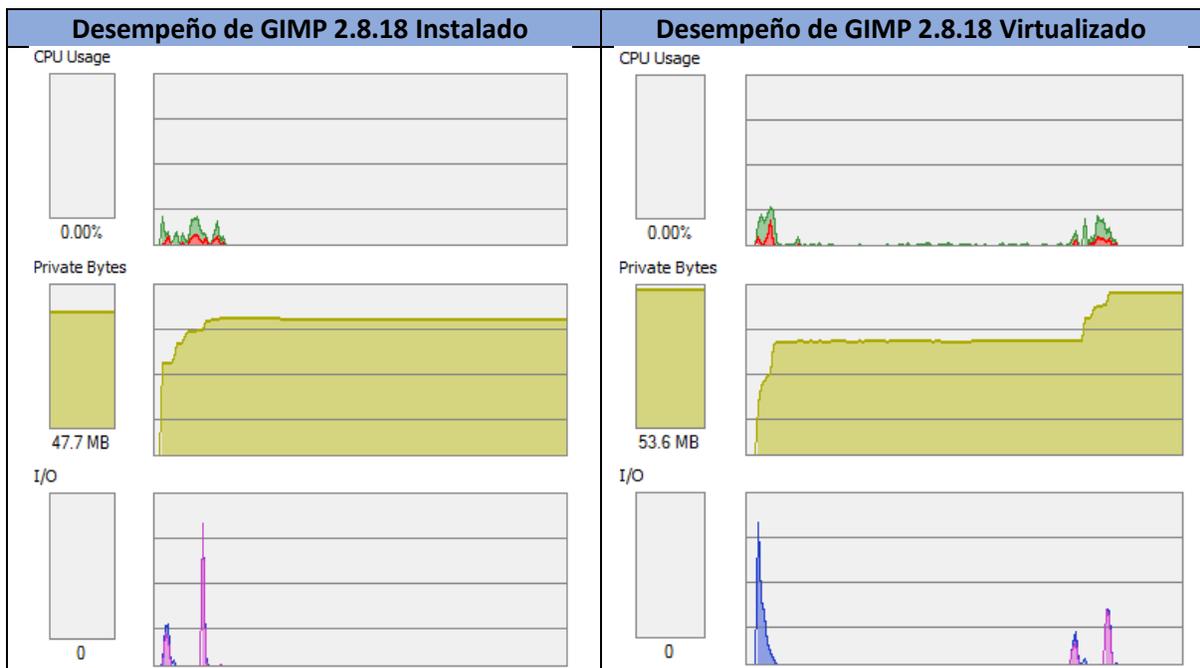
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 18.17% Tiempo Kernel: 0:00:08.312 Tiempo Usuario: 0:00:13.234 Tiempo Total: 0:00:21.546	0.00%	Pico: 24.01% Tiempo Kernel: 0:00:11.265 Tiempo Usuario: 0:00:24.062 Tiempo Total: 0:00:35.328
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 44.608 MB WS Shareable Bytes: 30.016 MB	0 MB	WS Private Bytes: 50.276 MB WS Shareable Bytes: 32.952 MB

<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 48.872 MB Tamaño Total: 224.604 MB	0 MB	Private Bytes: 54.916 MB Tamaño Total: 239.224 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 10.849 MB Escrituras: 5.968 MB	0 MB	Lecturas: 28.864 MB Escrituras: 6.682 MB

Tabla 4.2.7 Tamaño en Disco de GIMP 2.8.18

Tamaño de GIMP 2.8.18 Instalado	Tamaño de GIMP 2.8.18 Virtualizado
282 MB	169 MB

Tabla 4.2.8 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU aumentó un 5.84% en la aplicación virtualizada, y un incremento del 6.50% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, sin embargo el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco es 40.07% menor.

En las Tablas 4.2.9, 4.2.10 y 4.2.11 se muestran los resultados con Adobe Acrobat Reader DC, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

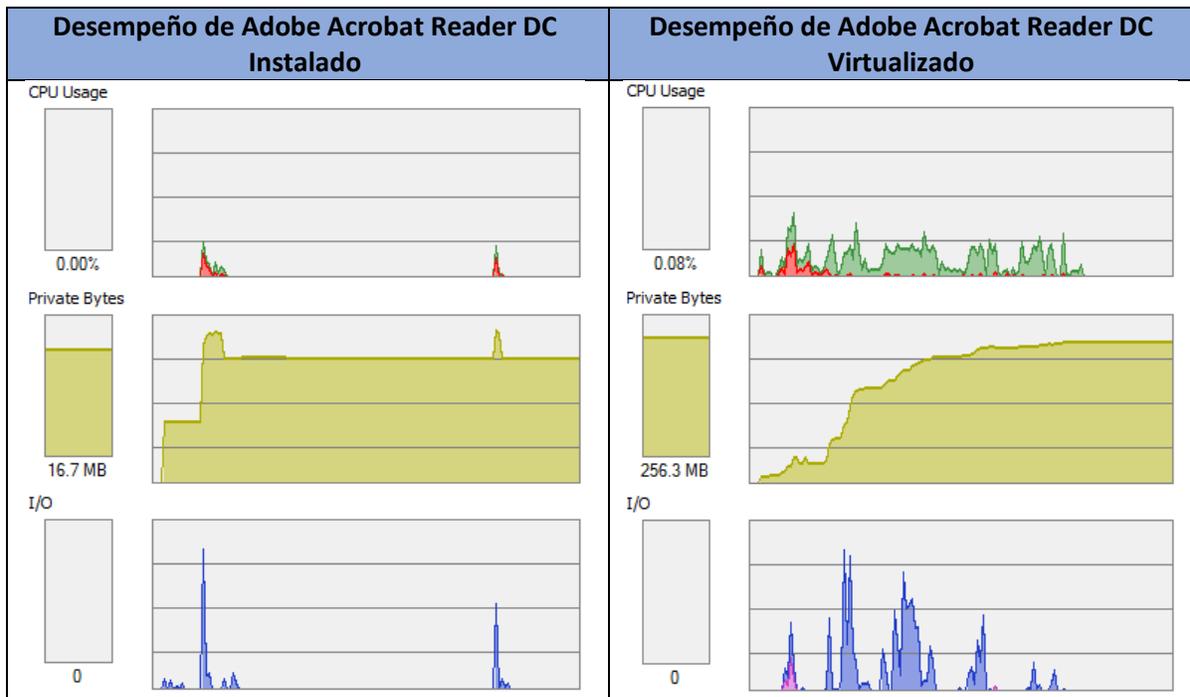
Tabla 4.2.9 Resultados con Adobe Acrobat Reader DC

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 22.01% Tiempo Kernel: 0:00:05.250 Tiempo Usuario: 0:00:03.328 Tiempo Total: 0:00:08.578	0.00%	Pico: 38.91% Tiempo Kernel: 0:00:20.609 Tiempo Usuario: 0:01:15.484 Tiempo Total: 0:01:36.093
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 12.908 MB WS Shareable Bytes: 27.252 MB	0 MB	WS Private Bytes: 239.940 MB WS Shareable Bytes: 49.032 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 17.144 MB Tamaño Total: 212.832 MB	0 MB	Private Bytes: 262.488 MB Tamaño Total: 572.936 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 856 MB Escrituras: 2 MB	0 MB	Lecturas: 14.418 MB Escrituras: 14.891 MB

Tabla 4.2.10 Tamaño en Disco de Adobe Acrobat Reader DC

Tamaño de Adobe Reader DC Instalado	Tamaño de Adobe Reader DC Virtualizado
408 MB	351 MB

Tabla 4.2.11 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU aumentó un 16.90%, y un incremento del 169.19% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, sin embargo el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco es 13.97% menor.

En las Tablas 4.2.12, 4.2.13 y 4.2.14 se muestran los resultados con HeidiSQL 9.4.0.5125, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.12 Resultados con HeidiSQL

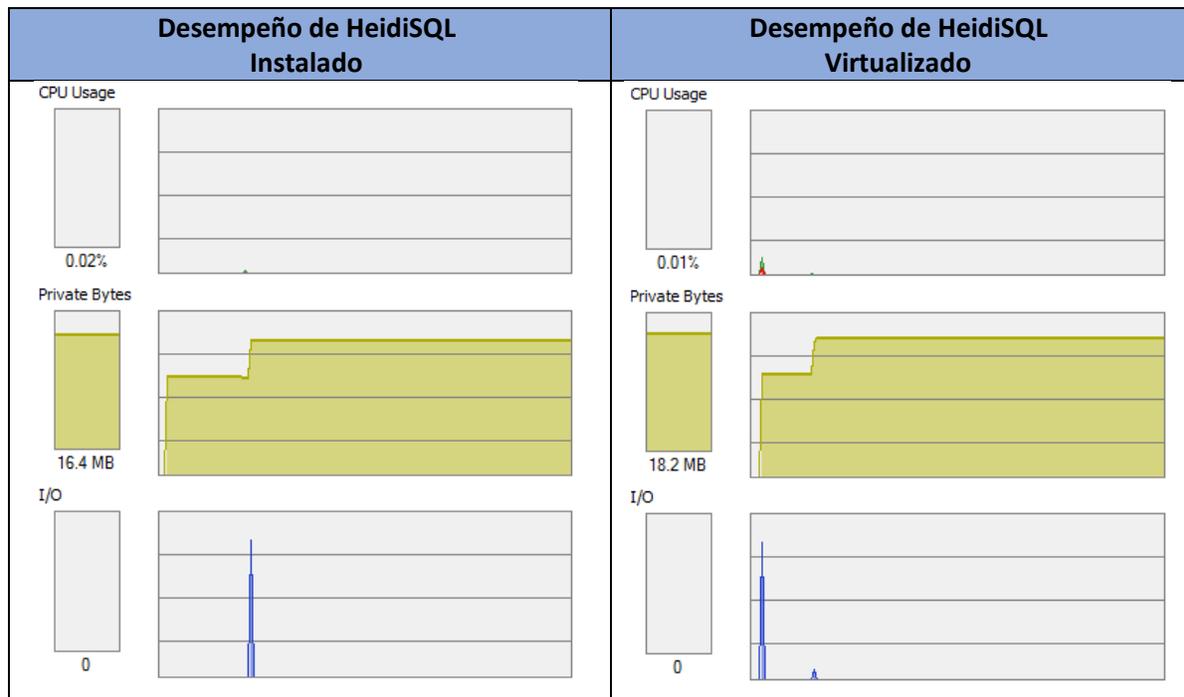
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 3.09%	0.00%	Pico: 11.94%
		Tiempo Kernel: 0:00:01.328		Tiempo Kernel: 0:00:01.578
		Tiempo Usuario: 0:00:01.406		Tiempo Usuario: 0:00:01.453
		Tiempo Total: 0:00:02.734		Tiempo Total: 0:00:03.031

<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 6.060 MB WS Shareable Bytes: 20.616 MB	0 MB	WS Private Bytes: 7.772 MB WS Shareable Bytes: 21.580 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 16.832 MB Tamaño Total: 228.292 MB	0 MB	Private Bytes: 18.684 MB Tamaño Total: 235.432 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 687 MB Escrituras: 1 MB	0 MB	Lecturas: 686 MB Escrituras: 2 MB

Tabla 4.2.13 Tamaño en Disco de HeidiSQL

Tamaño de HeidiSQL Instalado	Tamaño de HeidiSQL Virtualizado
22.3 MB	17.2 MB

Tabla 4.2.14 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU aumentó un 8.85%, y un incremento del 3.12% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, sin embargo el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco es 22.86% menor.

En las Tablas 4.2.15, 4.2.16 y 4.2.17 se muestran los resultados con Thunderbird 45.4.0, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

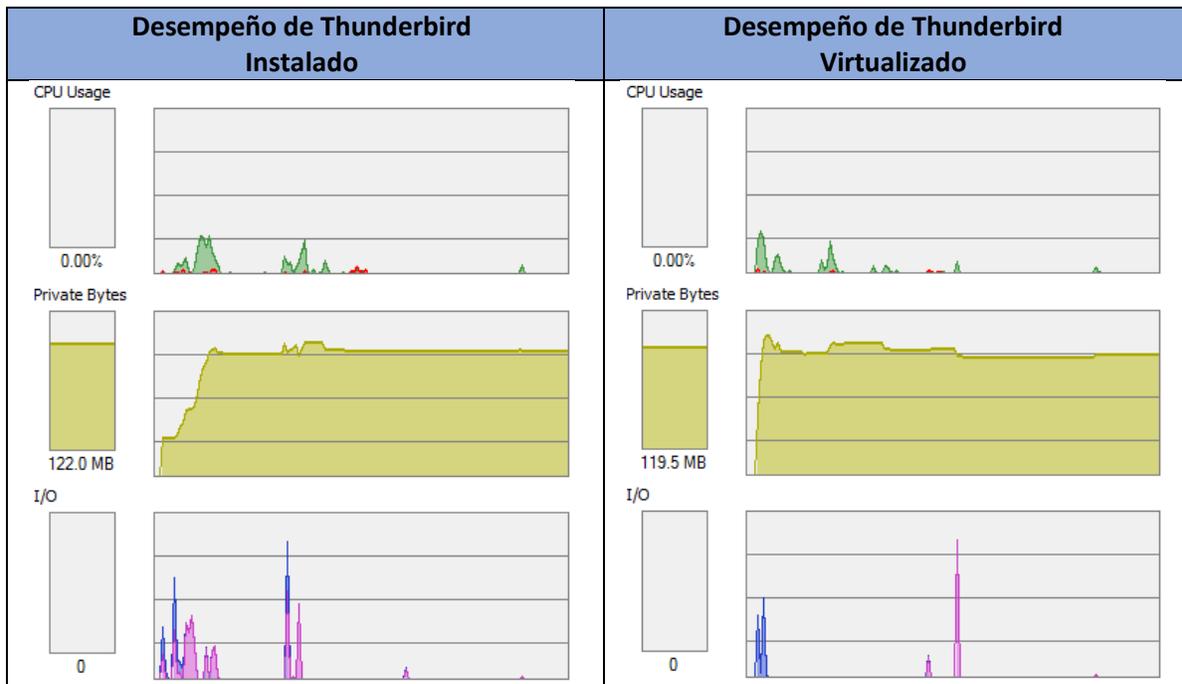
Tabla 4.2.15 Resultados con Thunderbird 45.4.0

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 24.27% Tiempo Kernel: 0:00:06.531 Tiempo Usuario: 0:00:23.546 Tiempo Total: 0:00:30.078	0.00%	Pico: 26.37% Tiempo Kernel: 0:00:04.109 Tiempo Usuario: 0:00:16.843 Tiempo Total: 0:00:20.953
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 101.080 MB WS Shareable Bytes: 49.764 MB	0 MB	WS Private Bytes: 98.816 MB WS Shareable Bytes: 44.020 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 124.908 MB Tamaño Total: 456.252 MB	0 MB	Private Bytes: 122.372 MB Tamaño Total: 468.248 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 1758 MB Escrituras: 1591 MB	0 MB	Lecturas: 930 MB Escrituras: 509 MB

Tabla 4.2.16 Tamaño en Disco de Thunderbird 45.4.0

Tamaño de Thunderbird Instalado	Tamaño de Thunderbird Virtualizado
83.5 MB	62.8 MB

Tabla 4.2.17 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU aumentó un 2.10%, y un incremento del 2.62% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco es 24.79% menor.

En las Tablas 4.2.18, 4.2.19 y 4.2.20 se muestran los resultados con Mozilla Firefox 50.0, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.18 Resultados con Mozilla Firefox 50.0

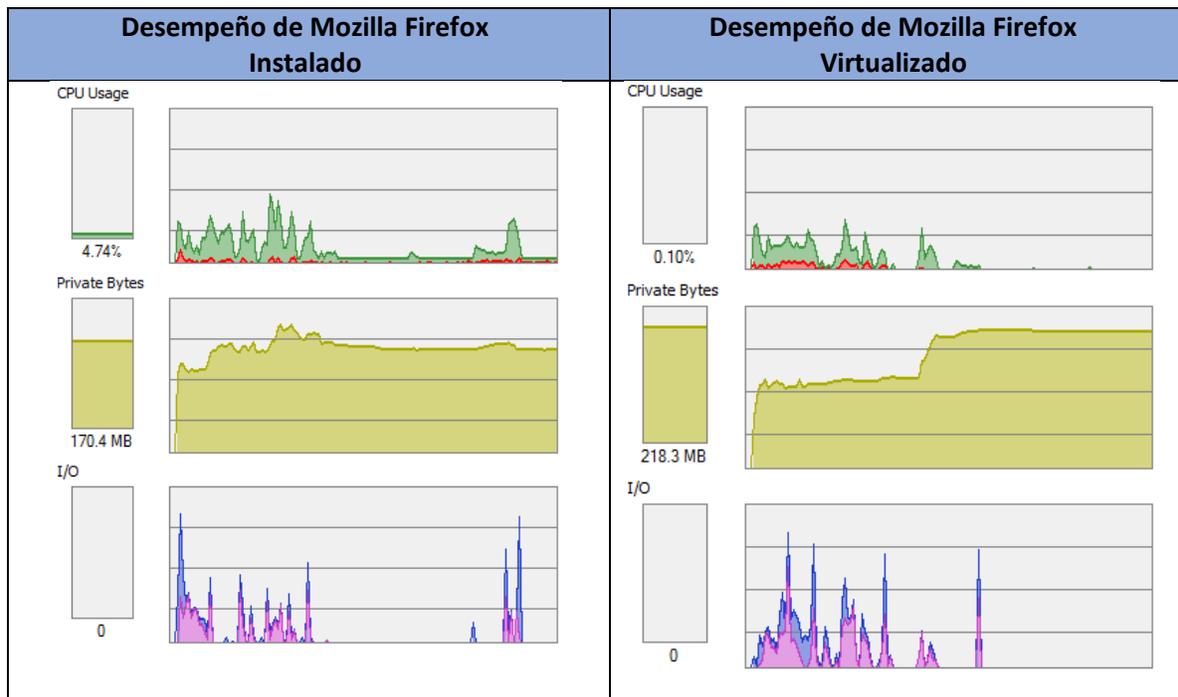
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 45.29% Tiempo Kernel: 0:00:26.109 Tiempo Usuario: 0:01:45.687 Tiempo Total: 0:02:11.796	0.00%	Pico: 31.87% Tiempo Kernel: 0:00:17.625 Tiempo Usuario: 0:00:52.921 Tiempo Total: 0:01:10.546
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 140.548 MB WS Shareable Bytes: 66.080 MB	0 MB	WS Private Bytes: 195.456 MB WS Shareable Bytes: 67.380 MB

<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 174.532 MB Tamaño Total: 636.036 MB	0 MB	Private Bytes: 223.496 MB Tamaño Total: 660.292 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 1729 MB Escrituras: 17272 MB	0 MB	Lecturas: 24317 MB Escrituras: 19614 MB

Tabla 4.2.19 Tamaño en Disco de Mozilla Firefox 50.0

Tamaño de Mozilla Firefox Instalado	Tamaño de Mozilla Firefox Virtualizado
30.3 MB	74.5 MB

Tabla 4.2.20 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU disminuyó un 13.42%, y un incremento del 3.81% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un aumento de 145.87% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

A continuación se presentan los resultados obtenidos, realizados en la computadora con las características de la Tabla 4.21.

Tabla 4.2.21 Características Computadora de Escritorio

Computadora de Escritorio	
Procesador	Intel Core i7-870 @2.93 GHz (8M Cache, up to 3.6 GHz, 4 Cores, 8 Threads)
Memoria RAM	6 GB
Memoria ROM	953869 MB (1 TB)
Sistema Operativo	Windows 7 Profesional (64 bits)

En la Tablas 4.2.22, 4.2.23 y 4.2.24 se muestran los resultados con Libre Office 5.2.2, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

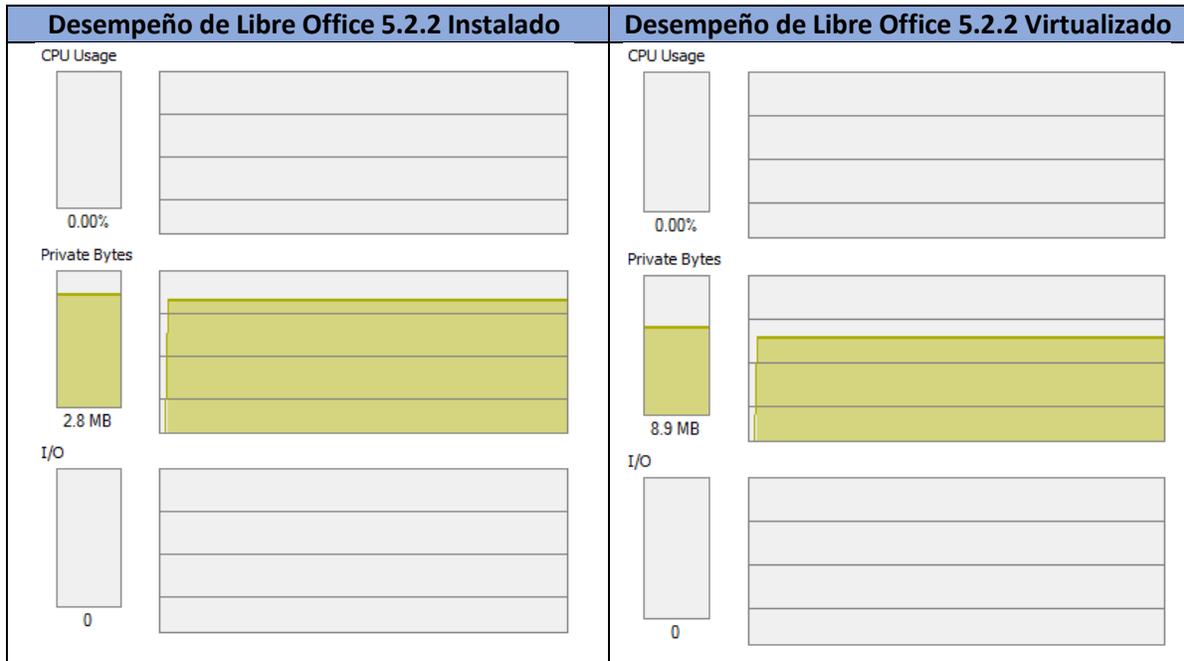
Tabla 4.2.22 Resultados con Libre Office 5.2.2

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 0.00% Tiempo Kernel: 0:00:00.015 Tiempo Usuario: 0:00:00.015 Tiempo Total: 0:00:00.031	0.00%	Pico: 0.00% Tiempo Kernel: 0:00:00.280 Tiempo Usuario: 0:00:00.187 Tiempo Total: 0:00:00.468
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 2.220 MB WS Shareable Bytes: 3.912 MB	0 MB	WS Private Bytes: 8.336 MB WS Shareable Bytes: 4.932 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 2.900 MB Tamaño Total: 71.700 MB	0 MB	Private Bytes: 9.120 MB Tamaño Total: 86.404 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 0 MB Escrituras: 0 MB	0 MB	Lecturas: 86 MB Escrituras: 1 MB

Tabla 4.2.23 Tamaño en Disco de Libre Office 5.2.2

Tamaño de Libre Office 5.2.2 Instalado	Tamaño de Libre Office 5.2.2 Virtualizado
488 MB	265 MB

Tabla 4.2.24 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU se mantuvo en 0.00%, y un incremento del 20.50% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, sin embargo el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco es 45.69% menor.

En las Tablas 4.2.25, 4.2.26 y 4.2.27 se muestran los resultados con GIMP 2.8.18, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.25 Resultados con GIMP 2.8.18

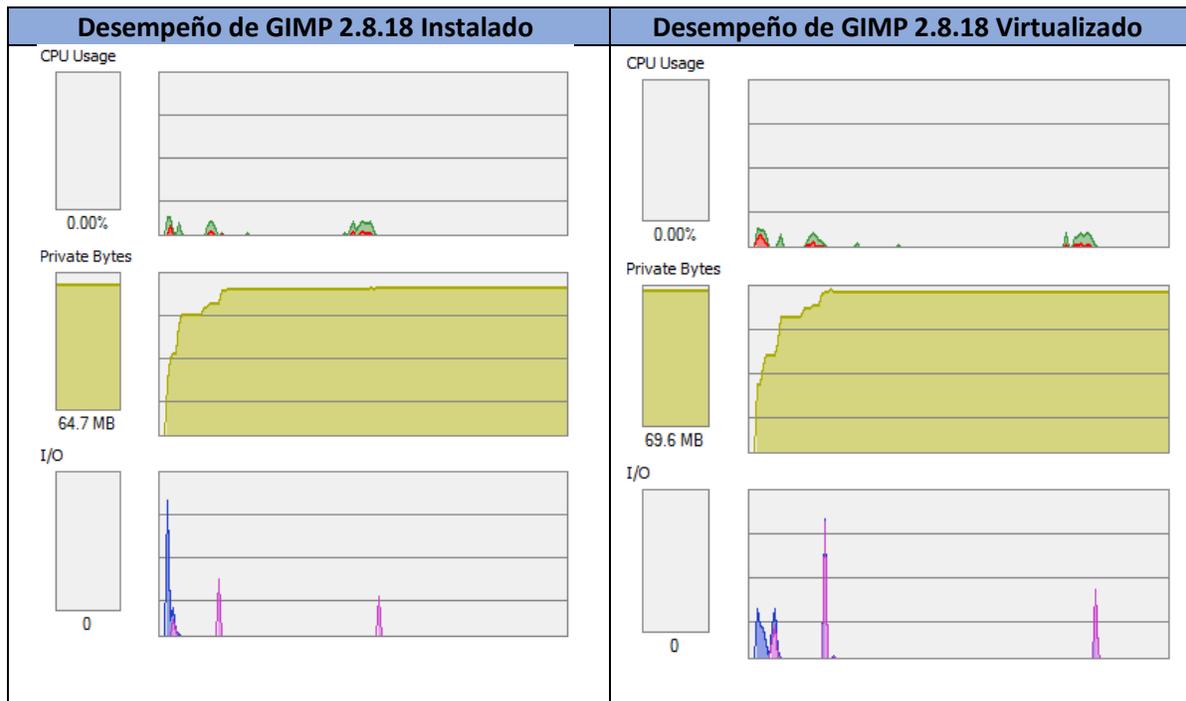
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 12.38% Tiempo Kernel: 0:00:08.829 Tiempo Usuario: 0:00:17.815 Tiempo Total: 0:00:26.644	0.00%	Pico: 12.20% Tiempo Kernel: 0:00:14.444 Tiempo Usuario: 0:00:22.042 Tiempo Total: 0:00:37.487
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 60.652 MB WS Shareable Bytes: 26.104 MB	0 MB	WS Private Bytes: 65.620 MB WS Shareable Bytes: 28.384 MB

<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 66.260 MB Tamaño Total: 238.592 MB	0 MB	Private Bytes: 71.224 MB Tamaño Total: 252.420 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 10.704 MB Escrituras: 6.343 MB	0 MB	Lecturas: 10.553 MB Escrituras: 6.324 MB

Tabla 4.2.26 Tamaño en Disco de GIMP 2.8.18

Tamaño de GIMP 2.8.18 Instalado	Tamaño de GIMP 2.8.18 Virtualizado
285 MB	169 MB

Tabla 4.2.27 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU tuvo una disminución de 0.18%, y un incremento del 5.79% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, sin embargo el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco es 40.70% menor.

En la Tablas 4.2.28, 4.2.29 y 4.2.30 se muestran los resultados con Adobe Acrobat Reader DC, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

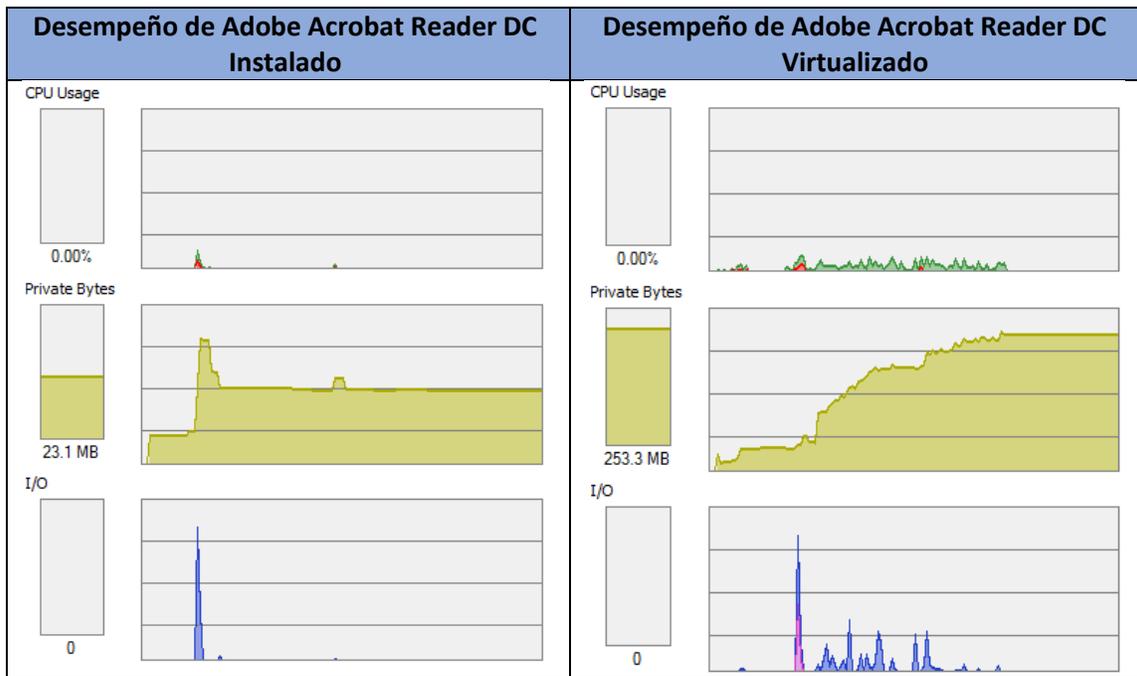
Tabla 4.2.28 Resultados con Adobe Acrobat Reader DC

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 12.65% Tiempo Kernel: 0:00:03.790 Tiempo Usuario: 0:00:03.057 Tiempo Total: 0:00:06.848	0.00%	Pico: 10.60% Tiempo Kernel: 0:00:14.929 Tiempo Usuario: 0:00:51.215 Tiempo Total: 0:01:06.144
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 0 MB WS Shareable Bytes: 0 MB	0 MB	WS Private Bytes: 238.160 MB WS Shareable Bytes: 47.480 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 0 MB Tamaño Total: 150.388 MB	0 MB	Private Bytes: 259.392 MB Tamaño Total: 534.068 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 147 MB Escrituras: 4 MB	0 MB	Lecturas: 9.259 MB Escrituras: 2.059 MB

Tabla 4.2.29 Tamaño en Disco de Adobe Acrobat Reader DC

Tamaño de Adobe Reader DC Instalado	Tamaño de Adobe Reader DC Virtualizado
212 MB	351 MB

Tabla 4.2.30 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU tuvo una disminución de 2.05%, y un incremento del 255.12% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un incremento del 65.56% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tablas 4.2.31, 4.2.32 y 4.2.33 se muestran los resultados con HeidiSQL 9.4.0.5125, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.31 Resultados con HeidiSQL

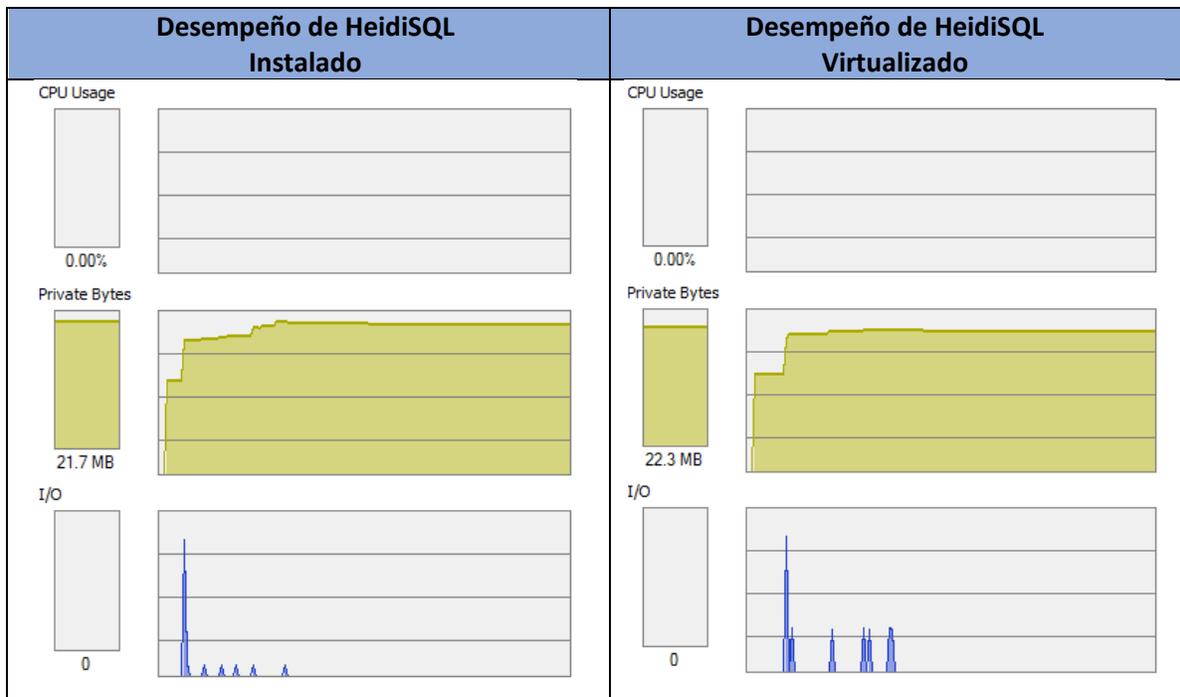
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 0.57% Tiempo Kernel: 0:00:00.889 Tiempo Usuario: 0:00:01.123 Tiempo Total: 0:00:02.012	0.00%	Pico: 0.83% Tiempo Kernel: 0:00:01.497 Tiempo Usuario: 0:00:01.326 Tiempo Total: 0:00:02.823
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 11.320 MB WS Shareable Bytes: 20.724 MB	0 MB	WS Private Bytes: 12.220 MB WS Shareable Bytes: 19.388 MB

<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 22.172 MB Tamaño Total: 218.992 MB	0 MB	Private Bytes: 22.860 MB Tamaño Total: 216.772 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 379 MB Escrituras: 5 MB	0 MB	Lecturas: 277 MB Escrituras: 5 MB

Tabla 4.2.32 Tamaño en Disco de HeidiSQL

Tamaño de HeidiSQL Instalado	Tamaño de HeidiSQL Virtualizado
22.3 MB	17.2 MB

Tabla 4.2.33 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU tuvo un aumento del 0.26%, y un decremento del 1.01% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, sin embargo el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco es 22.86% menor.

En las Tablas 4.2.34, 4.2.35 y 4.2.36 se muestran los resultados con Thunderbird 45.4.0, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

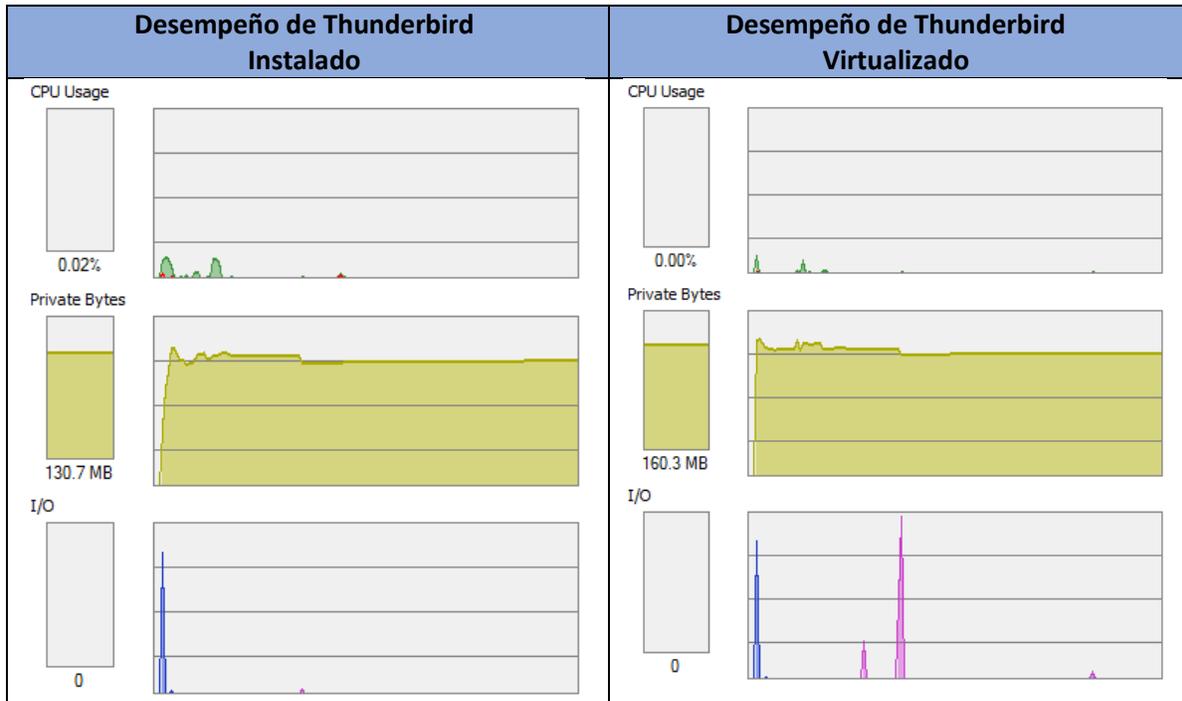
Tabla 4.2.34 Resultados con Thunderbird 45.4.0

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 13.20% Tiempo Kernel: 0:00:02.792 Tiempo Usuario: 0:00:17.565 Tiempo Total: 0:00:20.358	0.00%	Pico: 12.17% Tiempo Kernel: 0:00:03.946 Tiempo Usuario: 0:00:15.038 Tiempo Total: 0:00:18.985
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 107.312 MB WS Shareable Bytes: 44.388 MB	0 MB	WS Private Bytes: 138.536 MB WS Shareable Bytes: 25.656 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 133.876 MB Tamaño Total: 479.928 MB	0 MB	Private Bytes: 164.132 MB Tamaño Total: 486.948 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 941 MB Escrituras: 520 MB	0 MB	Lecturas: 919 MB Escrituras: 510 MB

Tabla 4.2.35 Tamaño en Disco de Thunderbird 45.4.0

Tamaño de Thunderbird Instalado	Tamaño de Thunderbird Virtualizado
83.5 MB	62.8 MB

Tabla 4.2.36 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU tuvo una disminución de 1.03%, y un incremento del 1.46% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, sin embargo el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco es 24.79% menor.

En las Tablas 4.2.37, 4.2.38 y 4.2.39 se muestran los resultados con Mozilla Firefox 50.0, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.37 Resultados con Mozilla Firefox 50.0

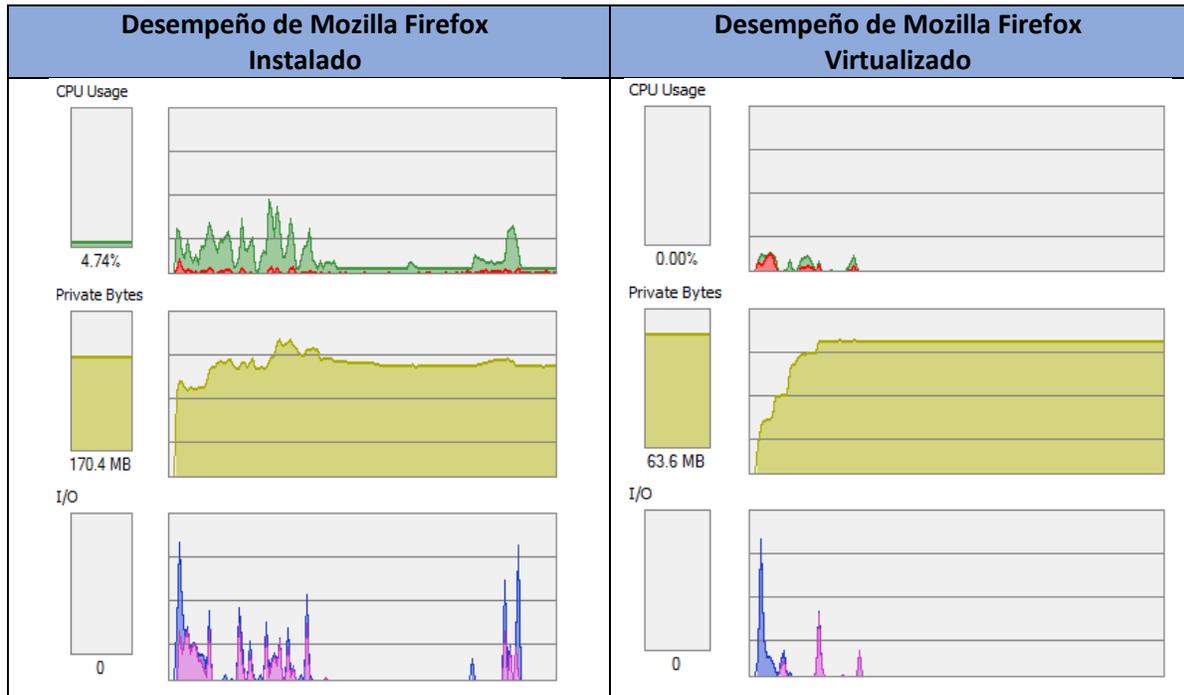
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 45.29%	0.00%	Pico: 13.02%
		Tiempo Kernel: 0:00:26.109		Tiempo Kernel: 0:00:18.595
		Tiempo Usuario: 0:01:45.687		Tiempo Usuario: 0:00:50.559
		Tiempo Total: 0:02:11.796		Tiempo Total: 0:01:09.155

<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 140.548 MB WS Shareable Bytes: 66.080 MB	0 MB	WS Private Bytes: 000.000 MB WS Shareable Bytes: 00.000 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 174.532 MB Tamaño Total: 636.036 MB	0 MB	Private Bytes: 000.000 MB Tamaño Total: 551.052 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 1729 MB Escrituras: 17272 MB	0 MB	Lecturas: 188375 MB Escrituras: 249010 MB

Tabla 4.2.38 Tamaño en Disco de Mozilla Firefox 50.0

Tamaño de Mozilla Firefox Instalado	Tamaño de Mozilla Firefox Virtualizado
90.9 MB	74.5 MB

Tabla 4.2.39 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU tuvo una disminución de 32.27%, y un decremento de 13.36% en el uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco es 18.04% menor.

A continuación se presentan los resultados obtenidos, realizados en la computadora con las características de la Tabla 4.2.40.

Tabla 4.2.40. Características Computadora Portátil (Netbook)

Computadora Portátil (Netbook)	
Procesador	Intel Atom N450 @1.66 GHz (512 K Cache, 1 Core, 2 Threads)
Memoria RAM	2 GB
Memoria ROM	238474 MB (200 GB)
Sistema Operativo	Windows 7 Starter (32 bits)

En las Tablas 4.2.41, 4.2.42 y 4.2.43 se muestran los resultados con Libre Office 5.2.2, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

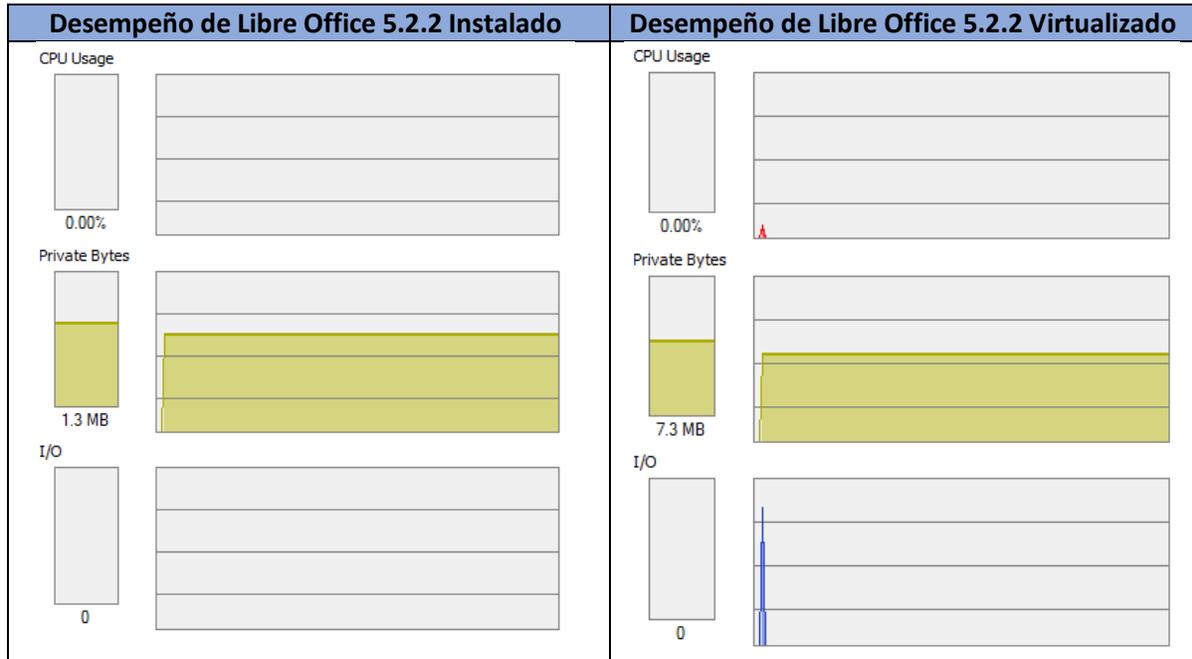
Tabla 4.2.41 Resultados con Libre Office 5.2.2

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 0.00% Tiempo Kernel: 0:00:00.171 Tiempo Usuario: 0:00:00.015 Tiempo Total: 0:00:00.187	0.00%	Pico: 9.48% Tiempo Kernel: 0:00:01.029 Tiempo Usuario: 0:00:00.234 Tiempo Total: 0:00:01.263
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 1.072 MB WS Shareable Bytes: 3.060 MB	0 MB	WS Private Bytes: 7.180 MB WS Shareable Bytes: 4.128 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 1.296 MB Tamaño Total: 57.204 MB	0 MB	Private Bytes: 7.516 MB Tamaño Total: 71.956 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 1 MB Escrituras: 1 MB	0 MB	Lecturas: 87 MB Escrituras: 1 MB

Tabla 4.2.42 Tamaño en Disco de Libre Office 5.2.2

Tamaño de Libre Office 5.2.2 Instalado	Tamaño de Libre Office 5.2.2 Virtualizado
491 MB	265 MB

Tabla 4.2.43 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar en el uso del CPU hubo un incremento del 9.48%, y un incremento del 25.78% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, sin embargo el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco es 46.02% menor.

En las Tablas 4.2.44, 4.2.45 y 4.2.46 se muestran los resultados con GIMP 2.8.18, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.44 Resultados con GIMP 2.8.18

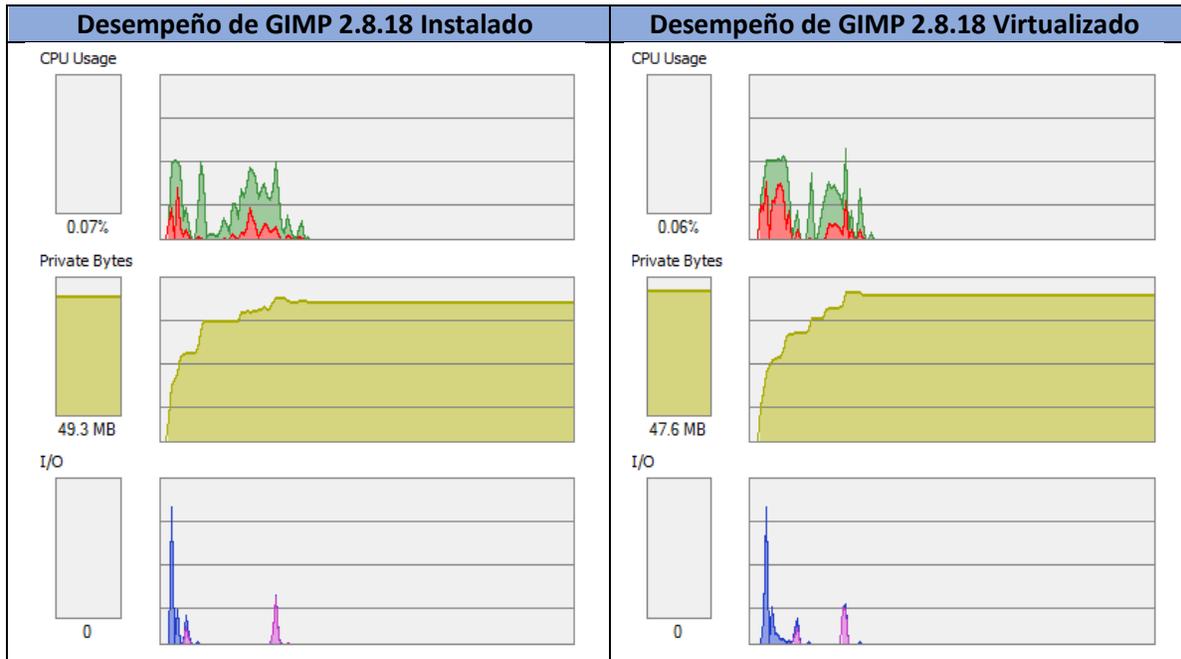
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 49.56%	0.00%	Pico: 56.27%
		Tiempo Kernel: 0:00:10.717		Tiempo Kernel: 0:00:15.974
		Tiempo Usuario: 0:00:20.841		Tiempo Usuario: 0:00:20.326
		Tiempo Total: 0:00:31.559		Tiempo Total: 0:00:36.301

<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 45.448 MB WS Shareable Bytes: 19.224 MB	0 MB	WS Private Bytes: 43.404 MB WS Shareable Bytes: 20.004 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 50.516 MB Tamaño Total: 165.376 MB	0 MB	Private Bytes: 48.788 MB Tamaño Total: 157.912 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 11.309 MB Escrituras: 6.181 MB	0 MB	Lecturas: 10970 MB Escrituras: 6172 MB

Tabla 4.2.45 Tamaño en Disco de GIMP 2.8.18

Tamaño de GIMP 2.8.18 Instalado	Tamaño de GIMP 2.8.18 Virtualizado
267 MB	181 MB

Tabla 4.2.46 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU tuvo un incremento de 6.71%, y un decremento del 4.51% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, sin embargo el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco es 32.20% menor.

En las Tablas 4.2.47, 4.2.48 y 4.2.49 se muestran los resultados con Adobe Acrobat Reader DC, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

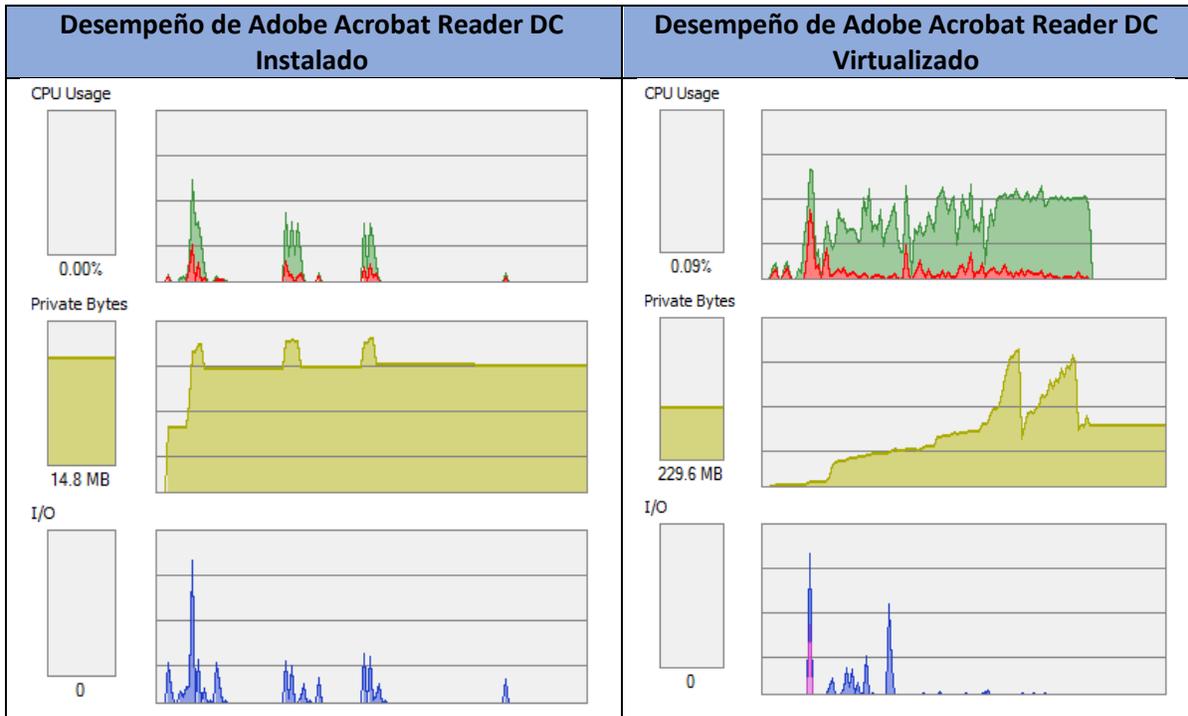
Tabla 4.2.47 Resultados con Adobe Acrobat Reader DC

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 12.65% Tiempo Kernel: 0:00:07.051 Tiempo Usuario: 0:00:04.680 Tiempo Total: 0:00:11.731	0.00%	Pico: 65.71% Tiempo Kernel: 0:00:27.300 Tiempo Usuario: 0:01:58.857 Tiempo Total: 0:02:26.157
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 11.704 MB WS Shareable Bytes: 15.012 MB	0 MB	WS Private Bytes: 223.076 MB WS Shareable Bytes: 33.684 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 15.192 MB Tamaño Total: 128.144 MB	0 MB	Private Bytes: 235.072 MB Tamaño Total: 459.364 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 187 MB Escrituras: 5 MB	0 MB	Lecturas: 5.947 MB Escrituras: 981 MB

Tabla 4.2.48 Tamaño en Disco de Adobe Acrobat Reader DC

Tamaño de Adobe Reader DC Instalado	Tamaño de Adobe Reader DC Virtualizado
202 MB	351 MB

Tabla 4.2.49 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU tuvo un incremento de 53.06%, y un incremento del 258.47% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un incremento del 73.76% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tabla 4.2.50, 4.2.51 y 4.2.52 se muestran los resultados con HeidiSQL 9.4.0.5125, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.50 Resultados con HeidiSQL

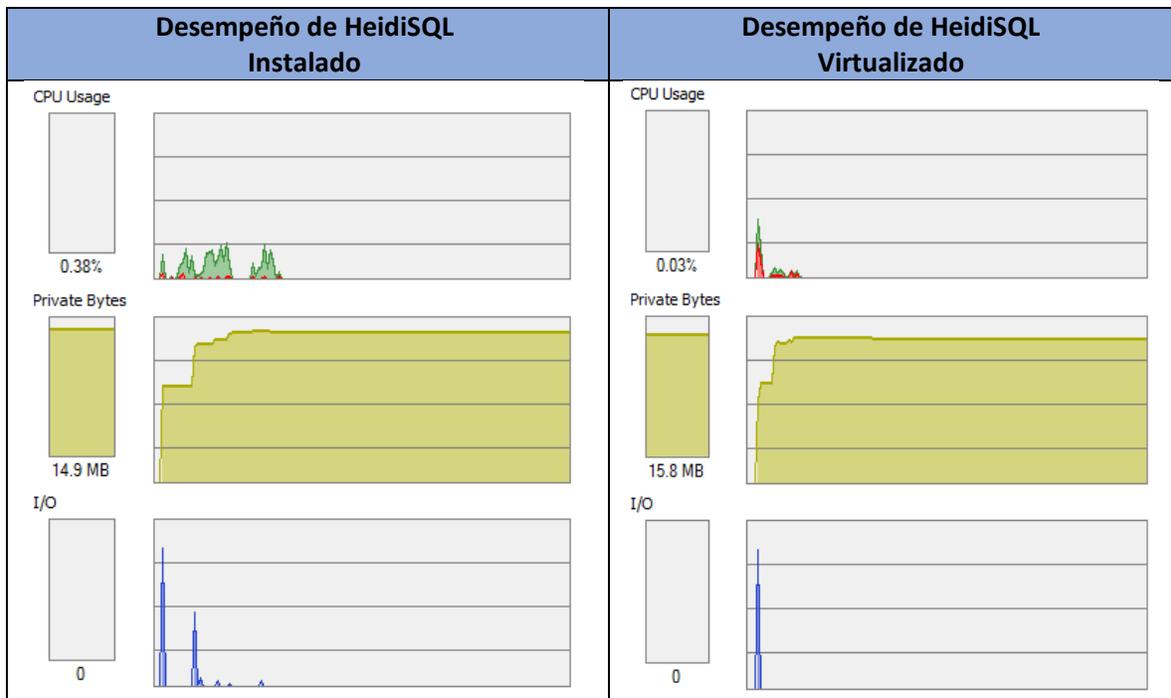
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 23.41%	0.00%	Pico: 36.16%
		Tiempo Kernel: 0:00:03.182		Tiempo Kernel: 0:00:02.917
		Tiempo Usuario: 0:00:01.653		Tiempo Usuario: 0:00:01.731
		Tiempo Total: 0:00:04.836		Tiempo Total: 0:00:04.648

<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 6.064 MB WS Shareable Bytes: 15.216 MB	0 MB	WS Private Bytes: 6.992 MB WS Shareable Bytes: 13.872 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 15.236 MB Tamaño Total: 157.588 MB	0 MB	Private Bytes: 16.164 MB Tamaño Total: 155.152 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 305 MB Escrituras: 4 MB	0 MB	Lecturas: 306 MB Escrituras: 4 MB

Tabla 4.2.51 Tamaño en Disco de HeidiSQL

Tamaño de HeidiSQL Instalado	Tamaño de HeidiSQL Virtualizado
18.2 MB	15.8 MB

Tabla 4.2.52 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU muestra un incremento de 12.75%, y un decremento del 1.54% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco es 13.18% menor.

En las Tablas 4.2.53, 4.2.54 y 4.2.55 se muestran los resultados con Thunderbird 45.4.0, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

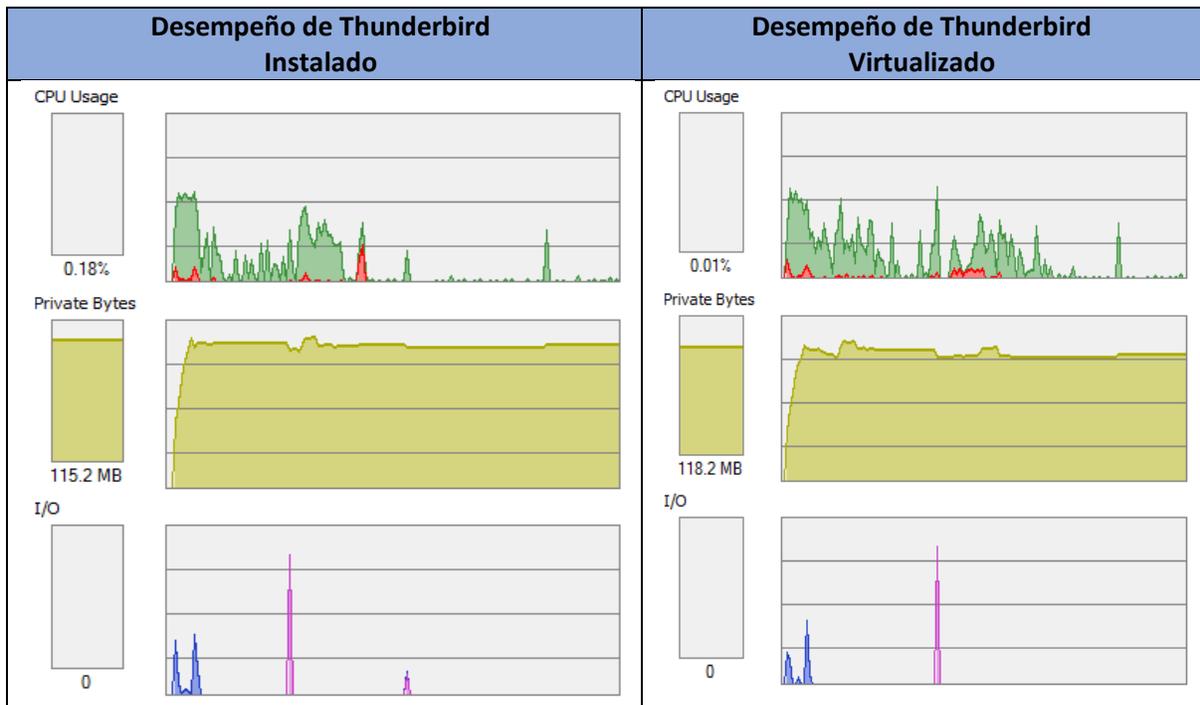
Tabla 4.2.53 Resultados con Thunderbird 45.4.0

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 54.01% Tiempo Kernel: 0:00:05.959 Tiempo Usuario: 0:00:25.646 Tiempo Total: 0:00:31.605	0.00%	Pico: 55.85% Tiempo Kernel: 0:00:08.876 Tiempo Usuario: 0:00:35.973 Tiempo Total: 0:00:44.850
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 92.216 MB WS Shareable Bytes: 41.844 MB	0 MB	WS Private Bytes: 95.564 MB WS Shareable Bytes: 42.684 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 117.952 MB Tamaño Total: 402.068 MB	0 MB	Private Bytes: 121.068 MB Tamaño Total: 410.420 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 1569 MB Escrituras: 485 MB	0 MB	Lecturas: 909 MB Escrituras: 485 MB

Tabla 4.2.54 Tamaño en Disco de Thunderbird 45.4.0

Tamaño de Thunderbird Instalado	Tamaño de Thunderbird Virtualizado
83.5 MB	62.8 MB

Tabla 4.2.55 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU tuvo un incremento del 1.84%, y un incremento del 2.07% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, sin embargo el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco es 24.79% menor.

En las Tablas 4.2.56, 4.2.57 y 4.2.58 se muestran los resultados con Mozilla Firefox 50.0, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.56 Resultados con Mozilla Firefox 50.0

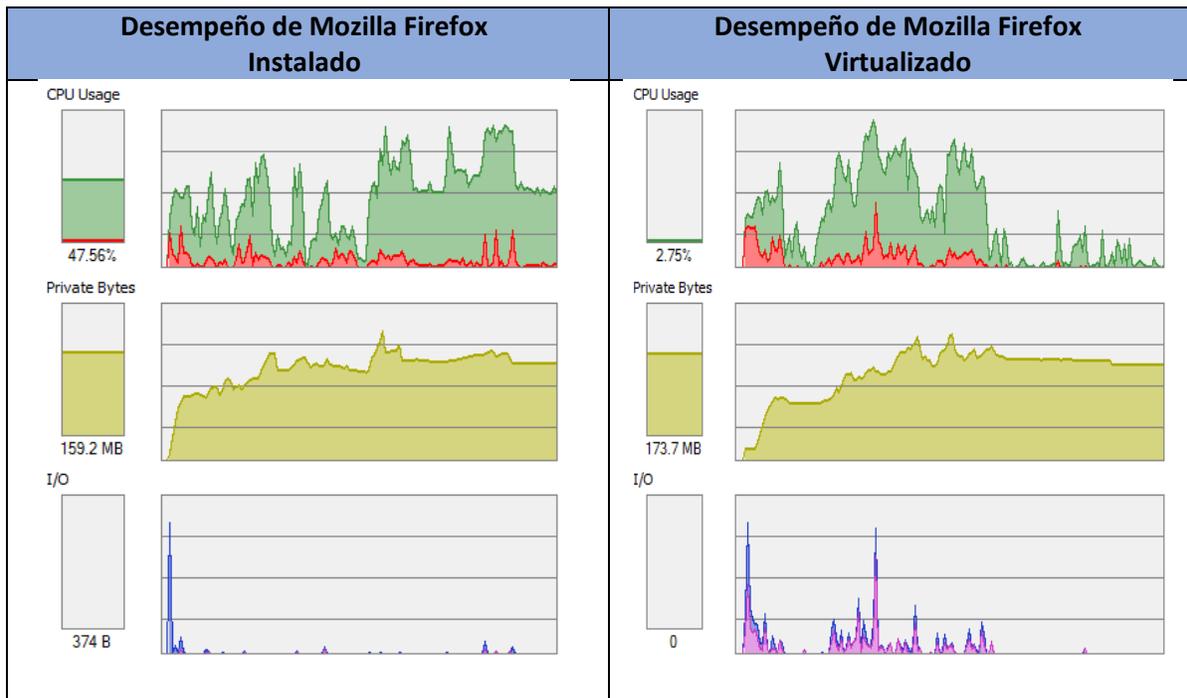
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 91.17% Tiempo Kernel: 0:00:33.743 Tiempo Usuario: 0:03:51.957 Tiempo Total: 0:04:25.700	0.00%	Pico: 94.34% Tiempo Kernel: 0:00:51.651 Tiempo Usuario: 0:03:05.063 Tiempo Total: 0:03:56.715
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 149.416 MB WS Shareable Bytes: 40.640 MB	0 MB	WS Private Bytes: 170.108 MB WS Shareable Bytes: 47.000 MB

<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 163.068 MB Tamaño Total: 502.000 MB	0 MB	Private Bytes: 186.436 MB Tamaño Total: 702.436 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 2621 MB Escrituras: 29183 MB	0 MB	Lecturas: 2830 MB Escrituras: 25122 MB

Tabla 4.2.57 Tamaño en Disco de Mozilla Firefox 50.0

Tamaño de Mozilla Firefox Instalado	Tamaño de Mozilla Firefox Virtualizado
91.1 MB	125 MB

Tabla 4.2.58 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU presenta un incremento de 3.17%, y un incremento del 39.92% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco es 37.21% mayor.

 **Sandboxie**

A continuación se presentan los resultados obtenidos, realizados en la computadora con las características de la Tabla 4.2.59.

Tabla 4.2.59 Características Computadora Portátil

Computadora Portátil	
Procesador	Intel Core i5-2450M @2.65 GHz (3M Cache, up to 3.10 GHz, 2 Cores, 4 Threads)
Memoria RAM	6 GB
Memoria ROM	713399 MB (700 GB)
Sistema Operativo	Windows 10 Pro (64 bits)

En las Tablas 4.2.60, 4.2.61 y 4.2.62 se muestran los resultados con Libre Office 5.2.2, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

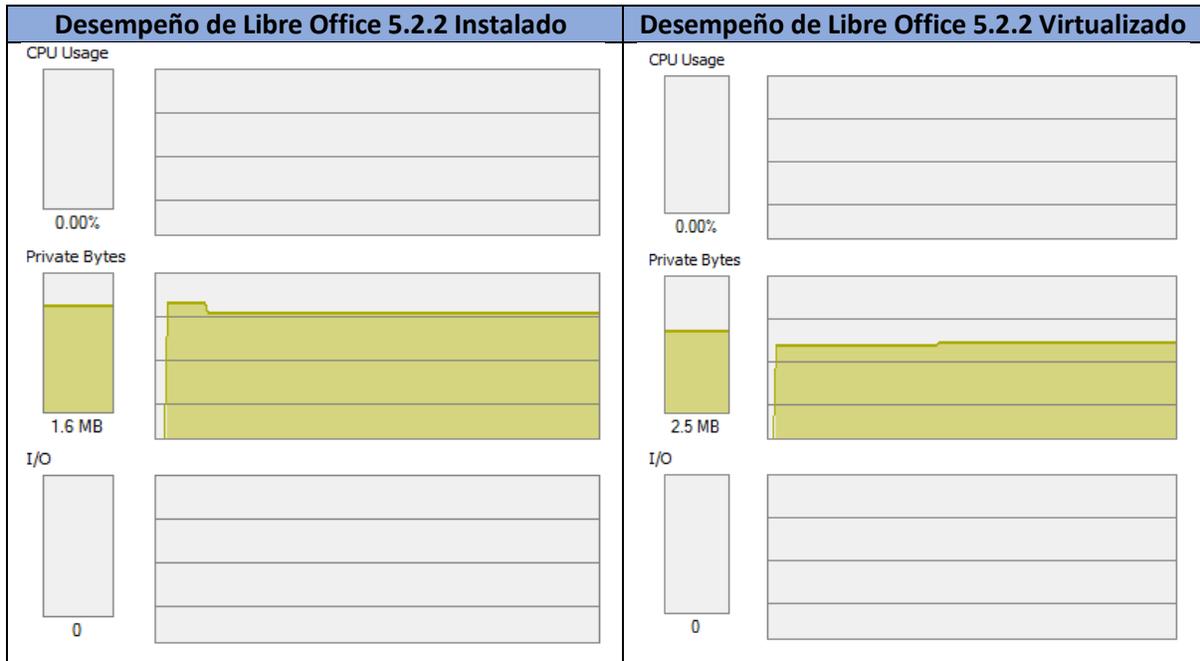
Tabla 4.2.60 Resultados con Libre Office 5.2.2

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 0.00% Tiempo Kernel: 0:00:00.125 Tiempo Usuario: 0:00:00.046 Tiempo Total: 0:00:00.171	0.00%	Pico: 0.00% Tiempo Kernel: 0:00:00.328 Tiempo Usuario: 0:00:00.109 Tiempo Total: 0:00:00.437
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 1.164 MB WS Shareable Bytes: 6.132 MB	0 MB	WS Private Bytes: 1.880 MB WS Shareable Bytes: 6.528 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 1.644 MB Tamaño Total: 83.344 MB	0 MB	Private Bytes: 2.556 MB Tamaño Total: 86.136 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 0 MB Escrituras: 0 MB	0 MB	Lecturas: 2 MB Escrituras: 0 MB

Tabla 4.2.61 Tamaño en Disco de Libre Office 5.2.2

Tamaño de Libre Office 5.2.2 Instalado	Tamaño de Libre Office 5.2.2 Virtualizado
962 MB	438 MB

Tabla 4.2.62 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU se mantiene en 0.00%, y un incremento del 3.34% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, sin embargo el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco es 54.46% menor.

En las Tablas 4.2.63, 4.2.64 y 4.2.65 se muestran los resultados con GIMP 2.8.18, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.63 Resultados con GIMP 2.8.18

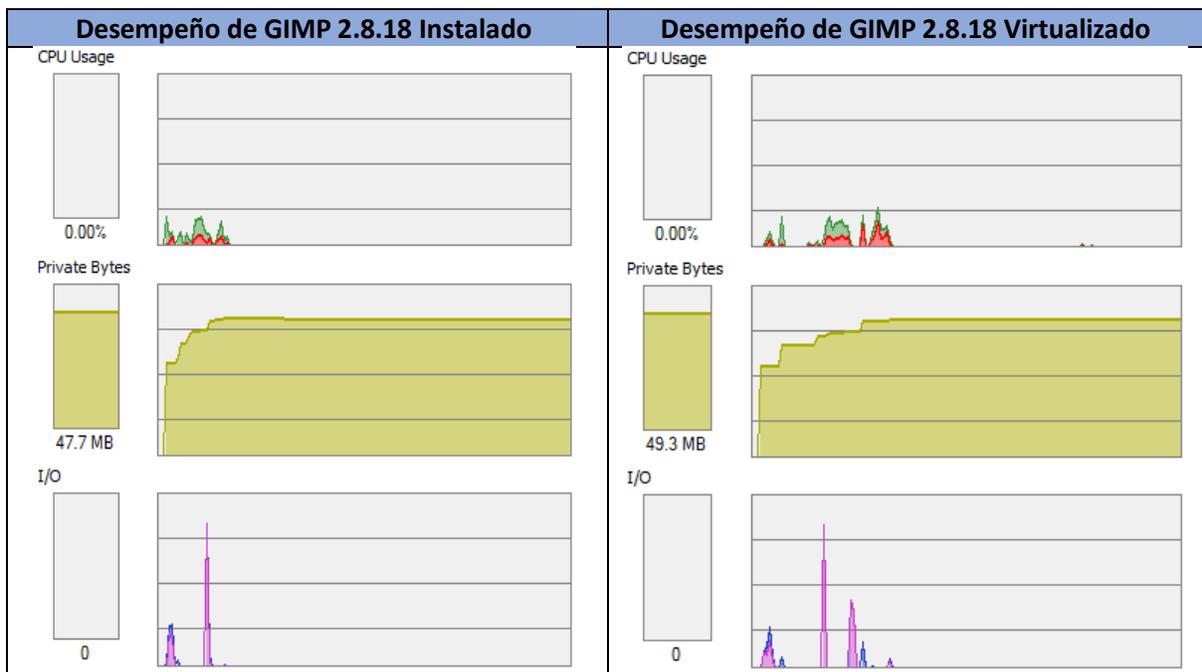
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 18.17% Tiempo Kernel: 0:00:08.312 Tiempo Usuario: 0:00:13.234 Tiempo Total: 0:00:21.546	0.00%	Pico: 23.50% Tiempo Kernel: 0:00:28.062 Tiempo Usuario: 0:00:17.562 Tiempo Total: 0:00:45.625
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 44.608 MB WS Shareable Bytes: 30.016 MB	0 MB	WS Private Bytes: 46.072 MB WS Shareable Bytes: 29.608 MB

<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 48.872 MB Tamaño Total: 224.604 MB	0 MB	Private Bytes: 50.532 MB Tamaño Total: 229.536 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 10.849 MB Escrituras: 5.968 MB	0 MB	Lecturas: 11.822 MB Escrituras: 6.123 MB

Tabla 4.2.64 Tamaño en Disco de GIMP 2.8.18

Tamaño de GIMP 2.8.18 Instalado	Tamaño de GIMP 2.8.18 Virtualizado
282 MB	290 MB

Tabla 4.2.65 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU tuvo un incremento del 5.33%, y un incremento del 2.19% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un aumento de 2.83% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tablas 4.2.66, 4.2.67 y 4.2.68 se muestran los resultados con Adobe Acrobat Reader DC, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

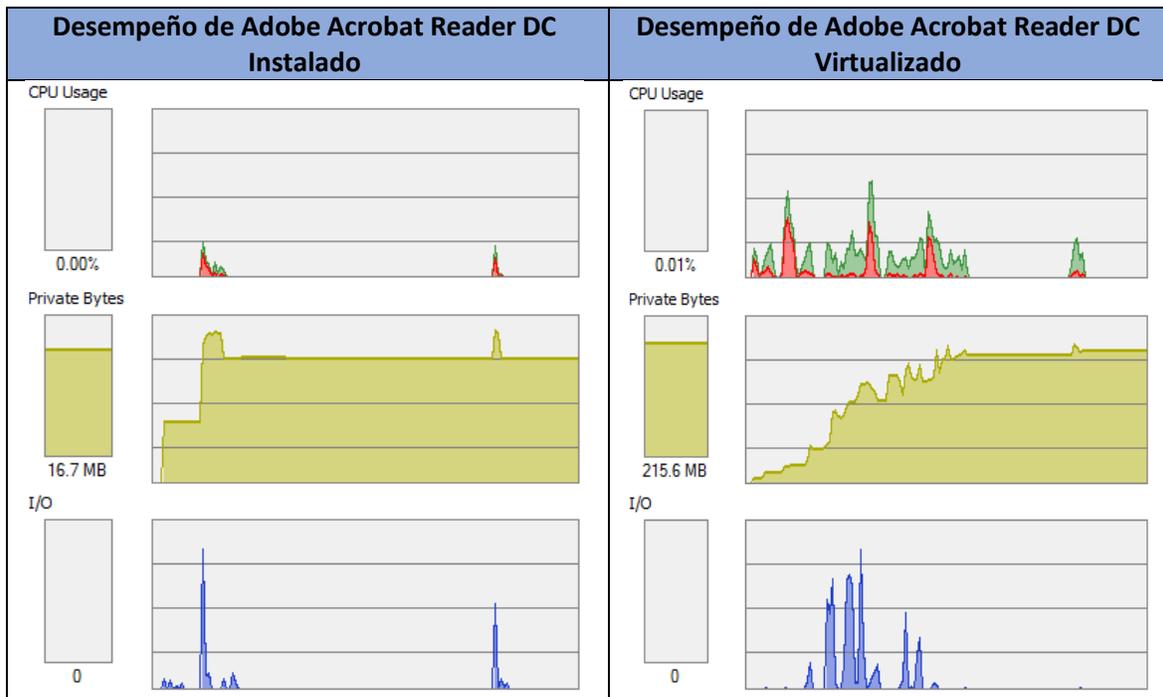
Tabla 4.2.66 Resultados con Adobe Acrobat Reader DC

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 22.01% Tiempo Kernel: 0:00:05.250 Tiempo Usuario: 0:00:03.328 Tiempo Total: 0:00:08.578	0.00%	Pico: 58.27% Tiempo Kernel: 0:00:39.140 Tiempo Usuario: 0:01:02.609 Tiempo Total: 0:01:41.750
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 12.908 MB WS Shareable Bytes: 27.252 MB	0 MB	WS Private Bytes: 201.024 MB WS Shareable Bytes: 49.348 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 17.144 MB Tamaño Total: 212.832 MB	0 MB	Private Bytes: 220.824 MB Tamaño Total: 505.724 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 856 MB Escrituras: 2 MB	0 MB	Lecturas: 7.725 MB Escrituras: 741 MB

Tabla 4.2.67 Tamaño en Disco de Adobe Acrobat Reader DC

Tamaño de Adobe Reader DC Instalado	Tamaño de Adobe Reader DC Virtualizado
205 MB	205 MB

Tabla 4.2.68 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU muestra un incremento del 36.26%, y un incremento del 137.61% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y ningún cambio en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tablas 4.2.69, 4.2.70 y 4.2.71 se muestran los resultados con HeidiSQL 9.4.0.5125, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.69 Resultados con HeidiSQL

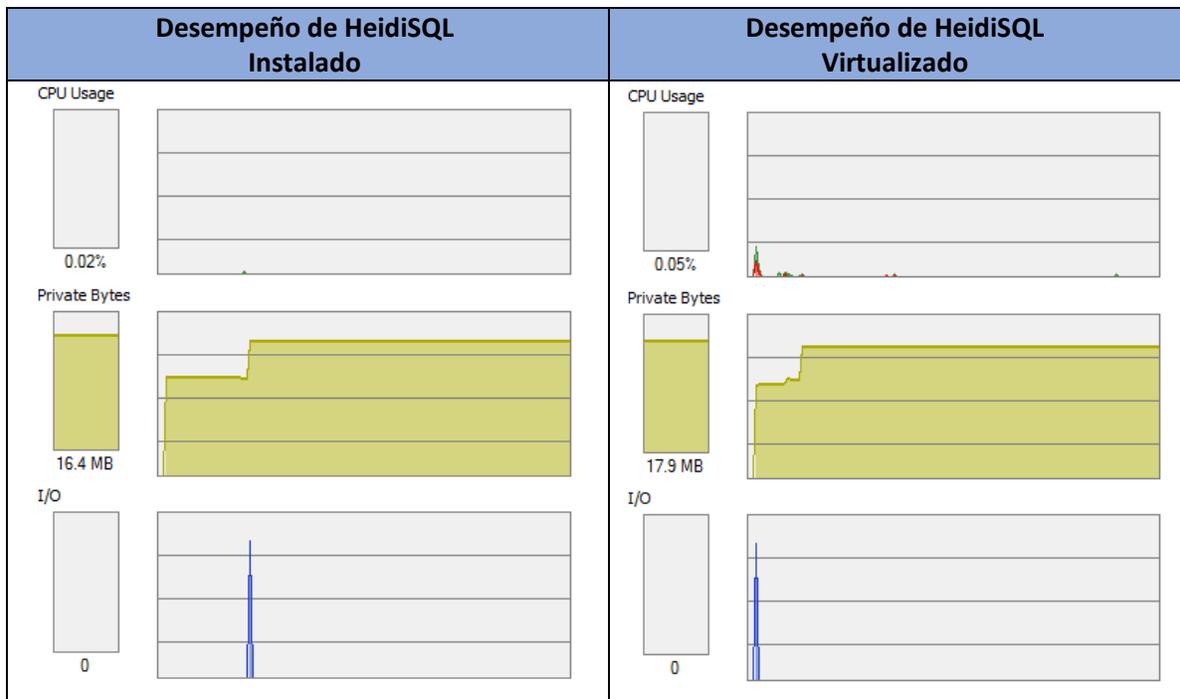
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 3.09% Tiempo Kernel: 0:00:01.328 Tiempo Usuario: 0:00:01.406 Tiempo Total: 0:00:02.734	0.00%	Pico: 19.46% Tiempo Kernel: 0:00:04.296 Tiempo Usuario: 0:00:02.375 Tiempo Total: 0:00:06.671
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 6.060 MB WS Shareable Bytes: 20.616 MB	0 MB	WS Private Bytes: 7.512 MB WS Shareable Bytes: 20.624 MB

<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 16.832 MB Tamaño Total: 228.292 MB	0 MB	Private Bytes: 18.360 MB Tamaño Total: 229.724 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 687 MB Escrituras: 1 MB	0 MB	Lecturas: 749 MB Escrituras: 1 MB

Tabla 4.2.70 Tamaño en Disco de HeidiSQL

Tamaño de HeidiSQL Instalado	Tamaño de HeidiSQL Virtualizado
22.3 MB	22.3 MB

Tabla 4.2.71 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU tuvo un incremento del 16.37%, y un incremento del 0.62% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y ningún cambio en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tablas 4.2.72, 4.2.73 y 4.2.74 se muestran los resultados con Thunderbird 45.4.0, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

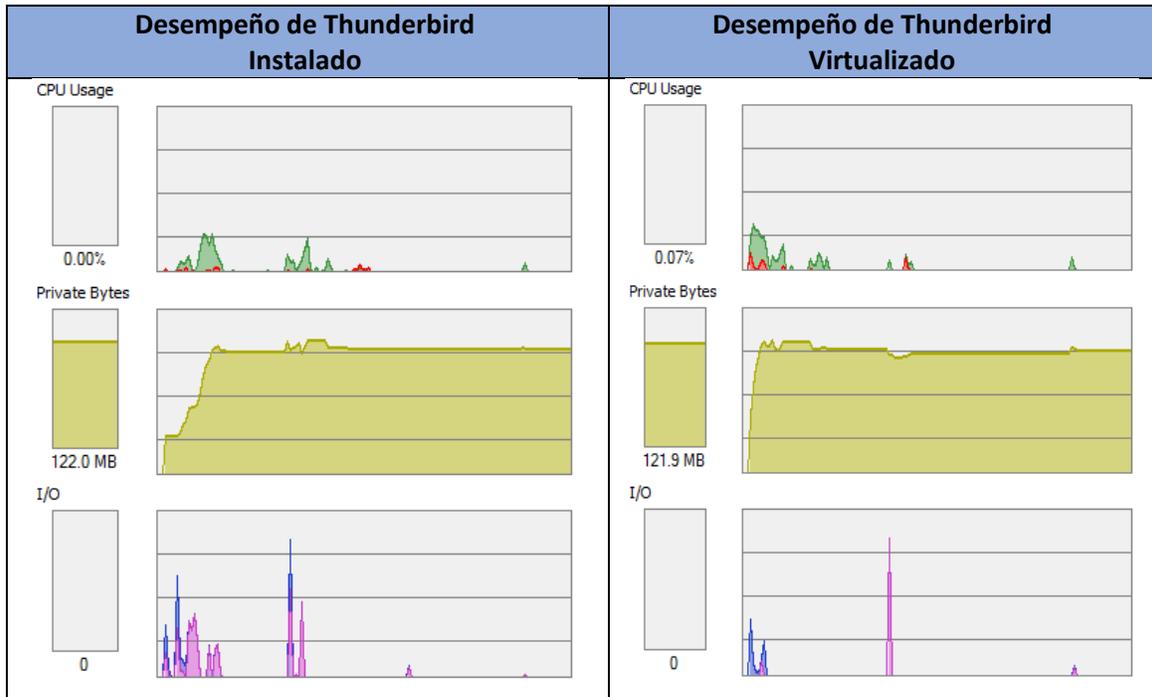
Tabla 4.2.72 Resultados con Thunderbird 45.4.0

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 24.27% Tiempo Kernel: 0:00:06.531 Tiempo Usuario: 0:00:23.546 Tiempo Total: 0:00:30.078	0.00%	Pico: 28.81% Tiempo Kernel: 0:00:08.906 Tiempo Usuario: 0:00:21.828 Tiempo Total: 0:00:30.734
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 101.080 MB WS Shareable Bytes: 49.764 MB	0 MB	WS Private Bytes: 102.636 MB WS Shareable Bytes: 49.180 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 124.908 MB Tamaño Total: 456.252 MB	0 MB	Private Bytes: 124.820 MB Tamaño Total: 462.528 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 1758 MB Escrituras: 1591 MB	0 MB	Lecturas: 932 MB Escrituras: 1244 MB

Tabla 4.2.73 Tamaño en Disco de Thunderbird 45.4.0

Tamaño de Thunderbird Instalado	Tamaño de Thunderbird Virtualizado
83.5 MB	83.8 MB

Tabla 4.2.74 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU registró un incremento del 4.54%, y un incremento del 1.37% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un aumento de 0.35% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tablas 4.2.75, 4.2.76 y 4.2.77 se muestran los resultados con Mozilla Firefox 50.0, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.75 Resultados con Mozilla Firefox 50.0

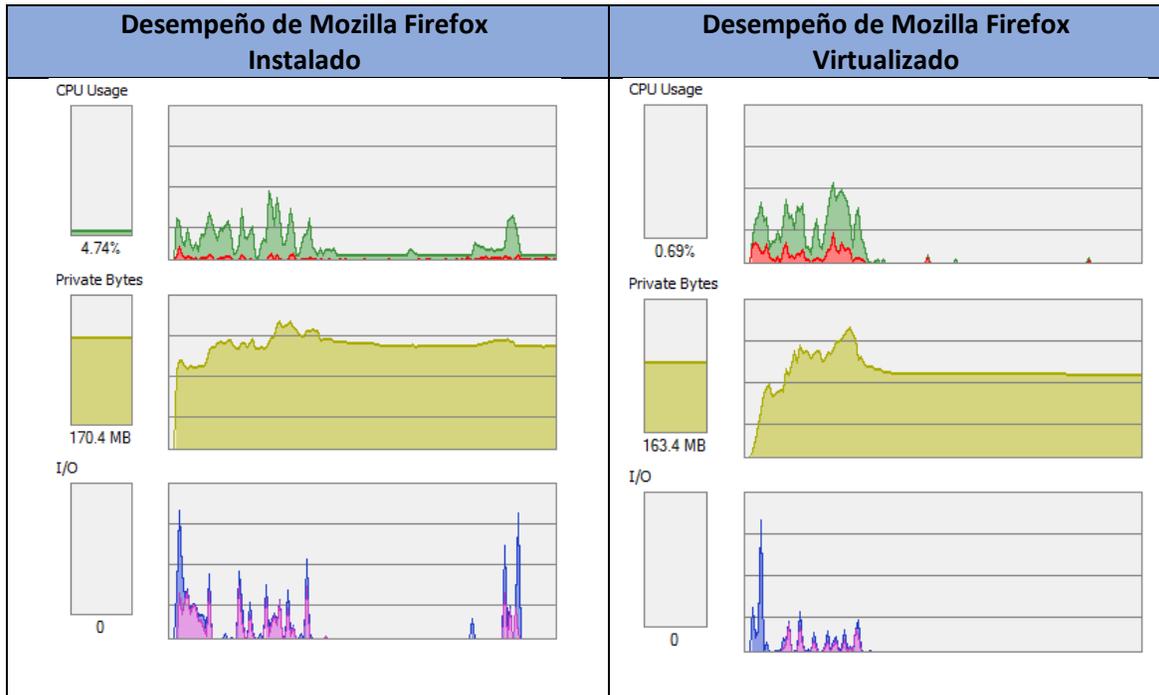
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 45.29%	0.00%	Pico: 51.34%
		Tiempo Kernel: 0:00:26.109		Tiempo Kernel: 0:00:28.468
		Tiempo Usuario: 0:01:45.687		Tiempo Usuario: 0:01:11.171
		Tiempo Total: 0:02:11.796		Tiempo Total: 0:01:39.640

<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 140.548 MB WS Shareable Bytes: 66.080 MB	0 MB	WS Private Bytes: 141.704 MB WS Shareable Bytes: 71.516 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 174.532 MB Tamaño Total: 636.036 MB	0 MB	Private Bytes: 167.360 MB Tamaño Total: 646.656 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 1729 MB Escrituras: 17272 MB	0 MB	Lecturas: 2307 MB Escrituras: 2141 MB

Tabla 4.2.76 Tamaño en Disco de Mozilla Firefox 50.0

Tamaño de Mozilla Firefox Instalado	Tamaño de Mozilla Firefox Virtualizado
30.3 MB	91.3 MB

Tabla 4.2.77 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU presentó un incremento del 6.05%, y una disminución del 1.66% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un aumento de 201.32% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

A continuación se presentan los resultados obtenidos, realizados en la computadora con las características de la Tabla 4.2.78.

Tabla 4.2.78 Características Computadora de Escritorio

	Computadora de Escritorio
Procesador	Intel Core i7-870 @2.93 GHz (8M Cache, up to 3.6 GHz, 4 Cores, 8 Threads)
Memoria RAM	6 GB
Memoria ROM	953869 MB (1 TB)
Sistema Operativo	Windows 7 Profesional (64 bits)

En las Tablas 4.2.79, 4.2.80 y 4.2.81 se muestran los resultados con Libre Office 5.2.2, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

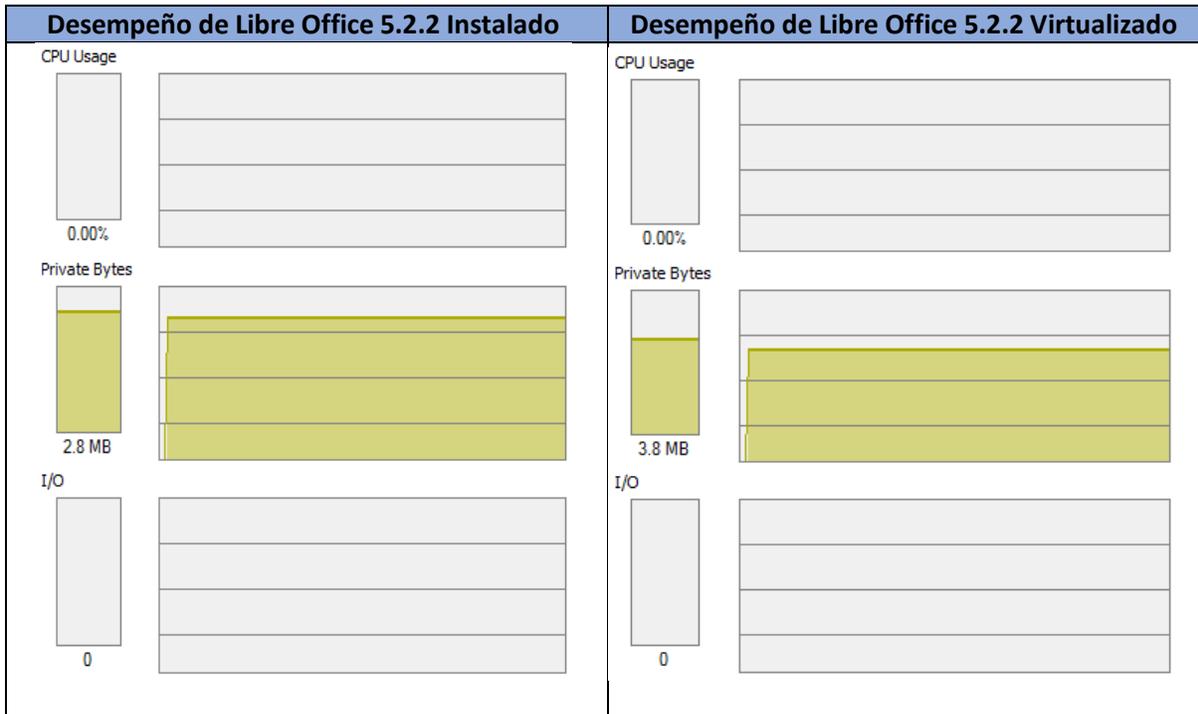
Tabla 4.2.79 Resultados con Libre Office 5.2.2

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 0.00% Tiempo Kernel: 0:00:00.015 Tiempo Usuario: 0:00:00.015 Tiempo Total: 0:00:00.031	0.00%	Pico: 0.00% Tiempo Kernel: 0:00:00.156 Tiempo Usuario: 0:00:00.046 Tiempo Total: 0:00:00.202
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 2.220 MB WS Shareable Bytes: 3.912 MB	0 MB	WS Private Bytes: 2.948 MB WS Shareable Bytes: 4.400 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 2.900 MB Tamaño Total: 71.700 MB	0 MB	Private Bytes: 3.916 MB Tamaño Total: 77.044 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 0 MB Escrituras: 0 MB	0 MB	Lecturas: 1 MB Escrituras: 0 MB

Tabla 4.2.80 Tamaño en Disco de Libre Office 5.2.2

Tamaño de Libre Office 5.2.2 Instalado	Tamaño de Libre Office 5.2.2 Virtualizado
488 MB	451 MB

Tabla 4.2.81 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU se mantuvo en 0.00% y un incremento del 7.45% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y una disminución del 7.58% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tablas 4.2.82, 4.2.83 y 4.2.84 se muestran los resultados con GIMP 2.8.18, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.82 Resultados con GIMP 2.8.18

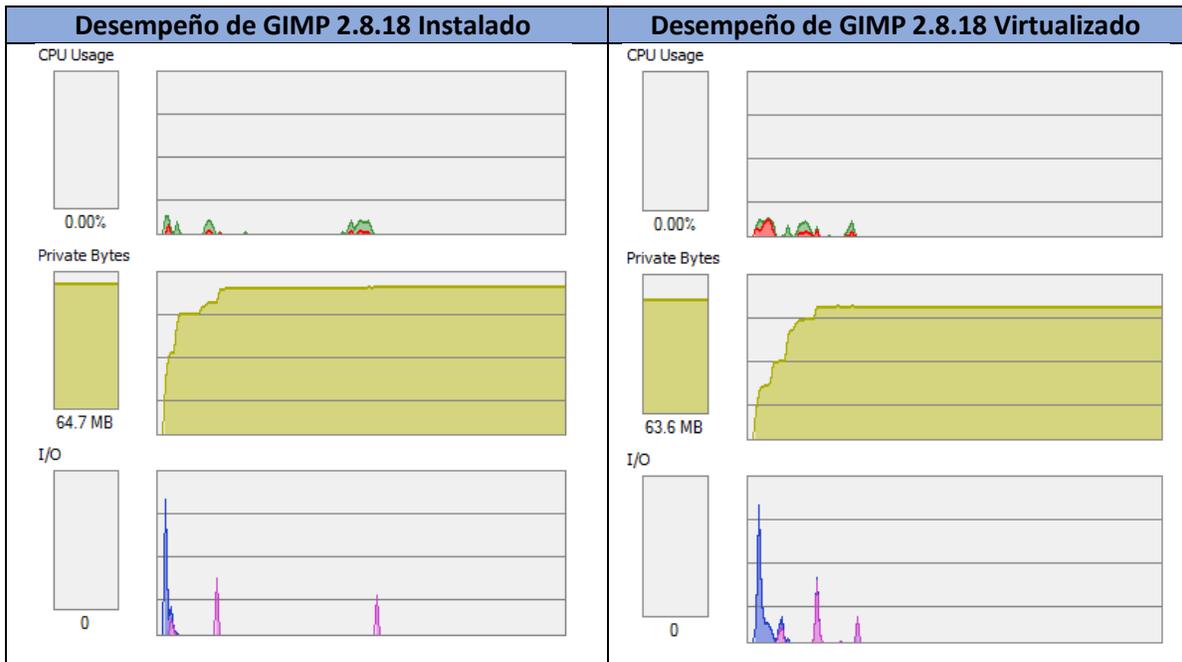
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 12.38% Tiempo Kernel: 0:00:08.829 Tiempo Usuario: 0:00:17.815 Tiempo Total: 0:00:26.644	0.00%	Pico: 12.45% Tiempo Kernel: 0:00:17.628 Tiempo Usuario: 0:00:13.977 Tiempo Total: 0:00:31.605
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 60.652 MB WS Shareable Bytes: 26.104 MB	0 MB	WS Private Bytes: 59.824 MB WS Shareable Bytes: 26.292 MB

<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 66.260 MB Tamaño Total: 238.592 MB	0 MB	Private Bytes: 65.112 MB Tamaño Total: 237.256 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 10.704 MB Escrituras: 6.343 MB	0 MB	Lecturas: 10.974 MB Escrituras: 6.304 MB

Tabla 4.2.83 Tamaño en Disco de GIMP 2.8.18

Tamaño de GIMP 2.8.18 Instalado	Tamaño de GIMP 2.8.18 Virtualizado
285 MB	291 MB

Tabla 4.2.84 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU registró un incremento del 0.07%, y un decremento del 0.55% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un aumento de 2.10% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tablas 4.2.85, 4.2.86 y 4.2.87 se muestran los resultados con Adobe Acrobat Reader DC, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

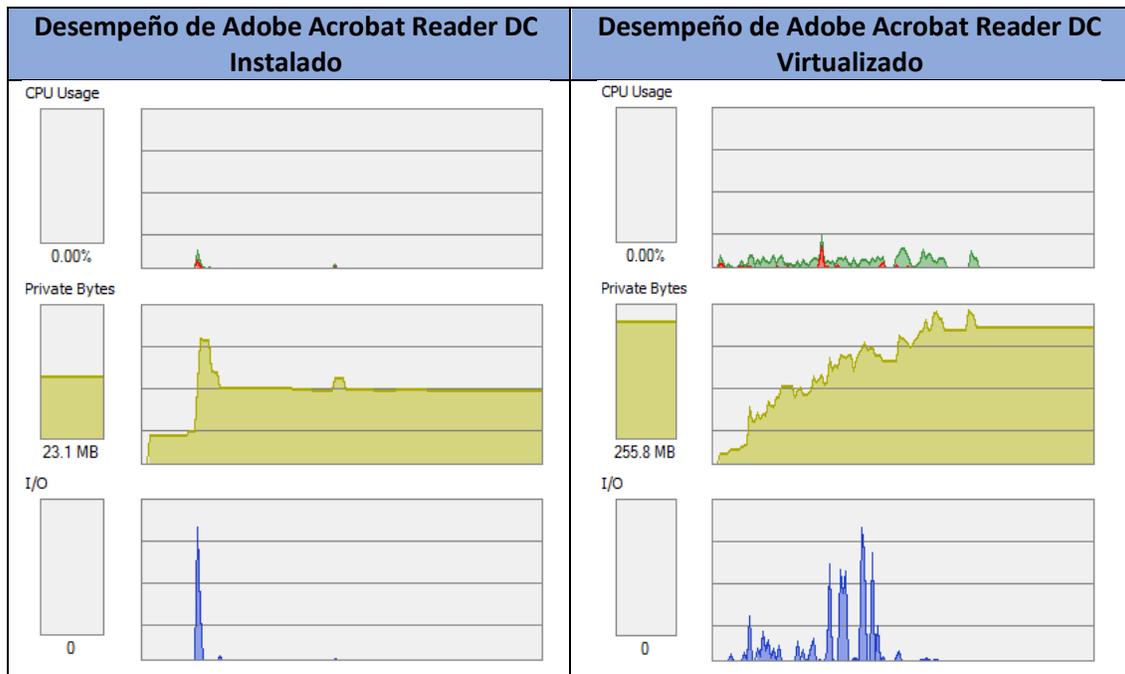
Tabla 4.2.85 Resultados con Adobe Acrobat Reader DC

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 12.65% Tiempo Kernel: 0:00:03.790 Tiempo Usuario: 0:00:03.057 Tiempo Total: 0:00:06.848	0.00%	Pico: 21.08% Tiempo Kernel: 0:00:20.670 Tiempo Usuario: 0:00:57.533 Tiempo Total: 0:01:18.203
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 0 MB WS Shareable Bytes: 0 MB	0 MB	WS Private Bytes: 243.708 MB WS Shareable Bytes: 37.992 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 0 MB Tamaño Total: 150.388 MB	0 MB	Private Bytes: 261.800 MB Tamaño Total: 508.476 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 147 MB Escrituras: 4 MB	0 MB	Lecturas: 6939 MB Escrituras: 328 MB

Tabla 4.2.86 Tamaño en Disco de Adobe Acrobat Reader DC

Tamaño de Adobe Reader DC Instalado	Tamaño de Adobe Reader DC Virtualizado
212 MB	212 MB

Tabla 4.2.87 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU tuvo un incremento del 8.43%, y un incremento del 238.10% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y ningún cambio en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En la Tablas 4.2.88, 4.2.89 y 4.2.90 se muestran los resultados con HeidiSQL 9.4.0.5125, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.88 Resultados con HeidiSQL

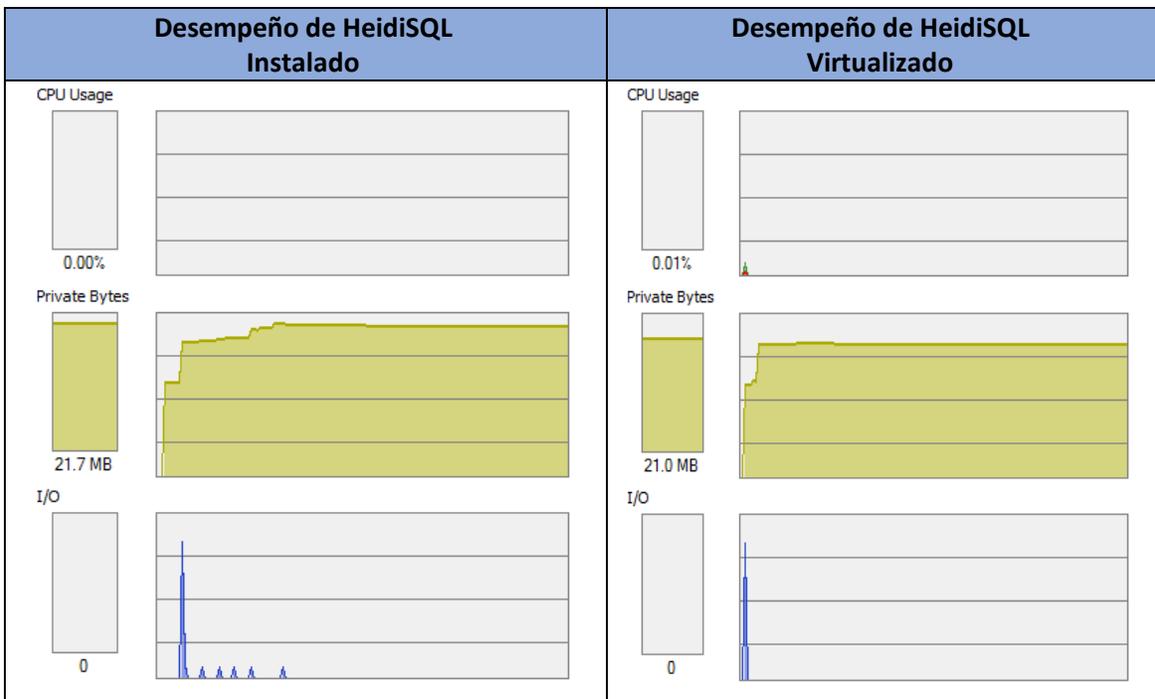
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 0.57% Tiempo Kernel: 0:00:00.889 Tiempo Usuario: 0:00:01.123 Tiempo Total: 0:00:02.012	0.00%	Pico: 8.80% Tiempo Kernel: 0:00:01.326 Tiempo Usuario: 0:00:01.138 Tiempo Total: 0:00:02.464
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 11.320 MB WS Shareable Bytes: 20.724 MB	0 MB	WS Private Bytes: 10.532 MB WS Shareable Bytes: 22.880 MB

<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 22.172 MB Tamaño Total: 218.992 MB	0 MB	Private Bytes: 21.508 MB Tamaño Total: 205.000 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 379 MB Escrituras: 5 MB	0 MB	Lecturas: 375 MB Escrituras: 1 MB

Tabla 4.2.89 Tamaño en Disco de HeidiSQL

Tamaño de HeidiSQL Instalado	Tamaño de HeidiSQL Virtualizado
22.3 MB	22.3 MB

Tabla 4.2.90 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU presentó un incremento del 8.23%, y un decremento del 6.38% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y ningún cambio en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tablas 4.2.91, 4.2.92 y 4.2.93 se muestran los resultados con Thunderbird 45.4.0, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

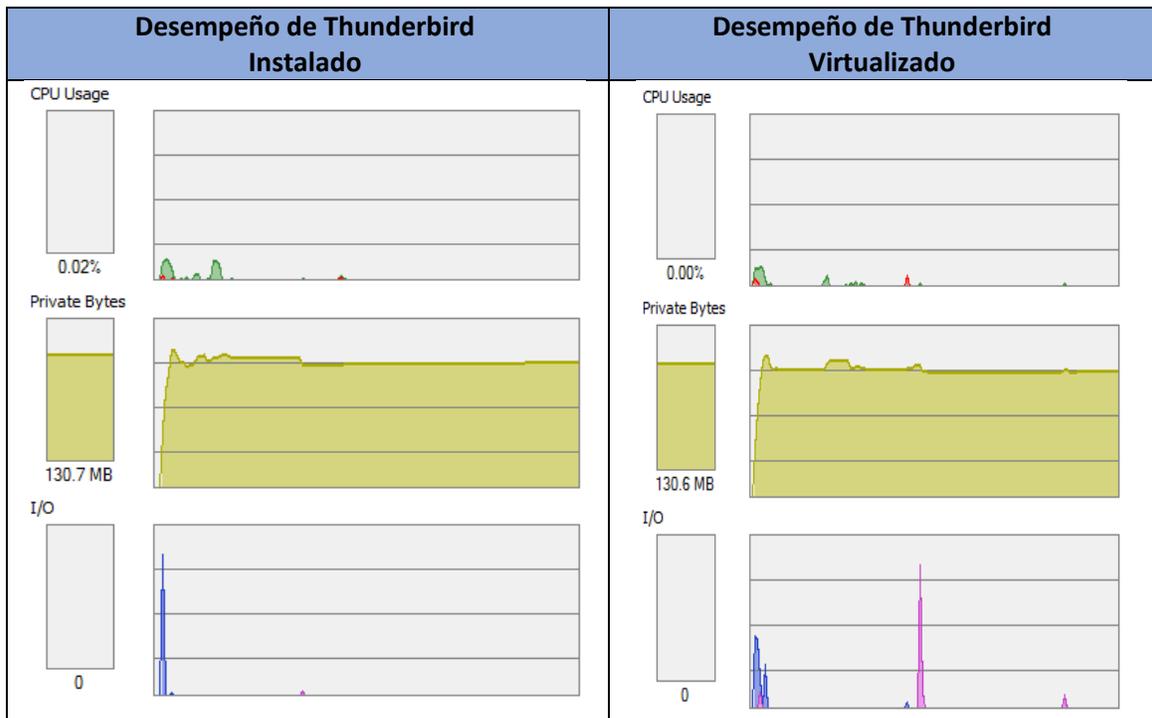
Tabla 4.2.91 Resultados con Thunderbird 45.4.0

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 13.20% Tiempo Kernel: 0:00:02.792 Tiempo Usuario: 0:00:17.565 Tiempo Total: 0:00:20.358	0.00%	Pico: 12.68% Tiempo Kernel: 0:00:05.101 Tiempo Usuario: 0:00:14.554 Tiempo Total: 0:00:19.656
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 107.312 MB WS Shareable Bytes: 44.388 MB	0 MB	WS Private Bytes: 107.316 MB WS Shareable Bytes: 44.436 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 133.876 MB Tamaño Total: 479.928 MB	0 MB	Private Bytes: 133.708 MB Tamaño Total: 483.884 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 941 MB Escrituras: 520 MB	0 MB	Lecturas: 923 MB Escrituras: 1220 MB

Tabla 4.2.92 Tamaño en Disco de Thunderbird 45.4.0

Tamaño de Thunderbird Instalado	Tamaño de Thunderbird Virtualizado
83.5 MB	83.9 MB

Tabla 4.2.93 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU tuvo un decremento del 0.52%, y un decremento del 0.82% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un aumento de 0.47% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tablas 4.2.94, 4.2.95 y 4.2.96 se muestran los resultados con Mozilla Firefox 50.0, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.94 Resultados con Mozilla Firefox 50.0

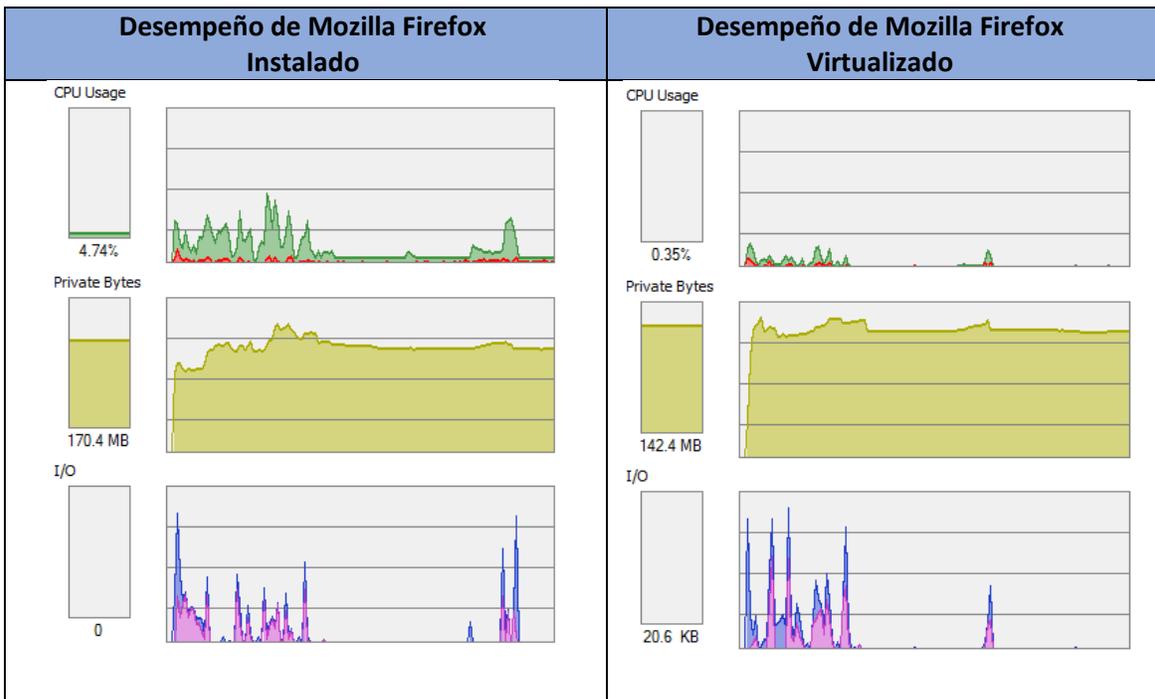
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 45.29% Tiempo Kernel: 0:00:26.109 Tiempo Usuario: 0:01:45.687 Tiempo Total: 0:02:11.796	0.00%	Pico: 16.01% Tiempo Kernel: 0:00:17.128 Tiempo Usuario: 0:00:32.573 Tiempo Total: 0:00:49.701
<i>Memoria Física por el</i>	0 MB	WS Private Bytes: 140.548 MB	0 MB	WS Private Bytes: 110.568

<i>proceso (Working Set)</i>		WS Shareable Bytes: 66.080 MB		MB WS Shareable Bytes: 47.816 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 174.532 MB Tamaño Total: 636.036 MB	0 MB	Private Bytes: 145.828 MB Tamaño Total: 620.564 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 1729 MB Escrituras: 17272 MB	0 MB	Lecturas: 58167 MB Escrituras: 81070 MB

Tabla 4.2.95 Tamaño en Disco de Mozilla Firefox 50.0

Tamaño de Mozilla Firefox Instalado	Tamaño de Mozilla Firefox Virtualizado
90.9 MB	91.4 MB

Tabla 4.2.96 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU un decremento del 29.28%, y un decremento del 2.43% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un aumento de 0.55% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

A continuación se presentan los resultados obtenidos, realizados en la computadora con las características de la Tabla 4.2.97.

Tabla 4.2.97. Características Computadora Portátil (Netbook)

Computadora Portátil (Netbook)	
Procesador	Intel Atom N450 @1.66 GHz (512 K Cache, 1 Core, 2 Threads)
Memoria RAM	2 GB
Memoria ROM	238474 MB (200 GB)
Sistema Operativo	Windows 7 Starter (32 bits)

En las Tablas 4.2.98, 4.2.99 y 4.2.100 se muestran los resultados con Libre Office 5.2.2, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

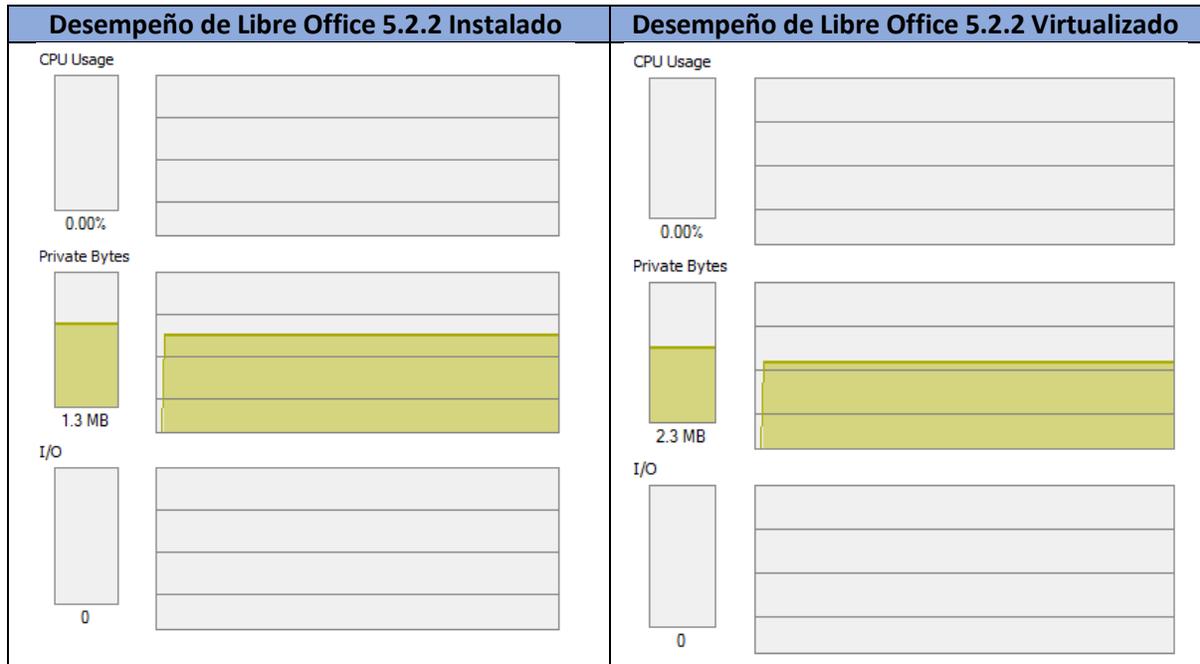
Tabla 4.2.98 Resultados con Libre Office 5.2.2

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 0.00% Tiempo Kernel: 0:00:00.171 Tiempo Usuario: 0:00:00.015 Tiempo Total: 0:00:00.187	0.00%	Pico: 0.00% Tiempo Kernel: 0:00:00.483 Tiempo Usuario: 0:00:00.062 Tiempo Total: 0:00:00.546
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 1.072 MB WS Shareable Bytes: 3.060 MB	0 MB	WS Private Bytes: 1.820 MB WS Shareable Bytes: 3.408 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 1.296 MB Tamaño Total: 57.204 MB	0 MB	Private Bytes: 2.320 MB Tamaño Total: 58.616 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 1 MB Escrituras: 1 MB	0 MB	Lecturas: 1 MB Escrituras: 0 MB

Tabla 4.2.99 Tamaño en Disco de Libre Office 5.2.2

Tamaño de Libre Office 5.2.2 Instalado	Tamaño de Libre Office 5.2.2 Virtualizado
491 MB	454 MB

Tabla 4.2.100 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU se mantiene en 0.00%, y un incremento del 2.46% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un decremento del 7.53% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tablas 4.2.101, 4.2.102 y 4.2.103 se muestran los resultados con GIMP 2.8.18, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.101 Resultados con GIMP 2.8.18

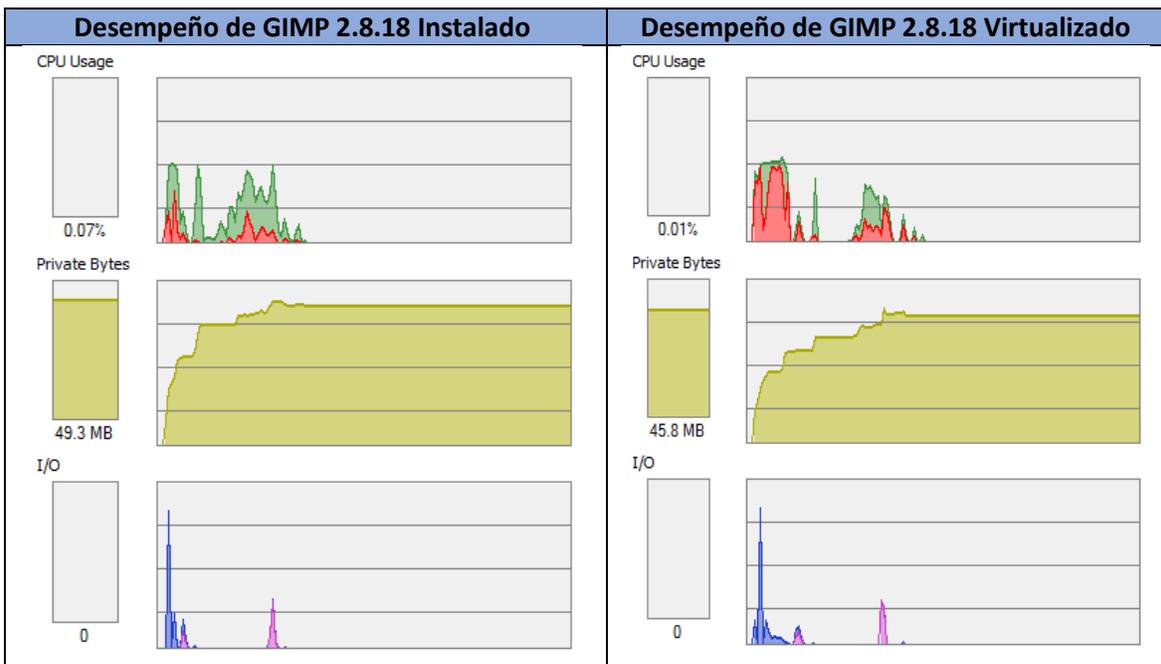
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 49.56% Tiempo Kernel: 0:00:10.717 Tiempo Usuario: 0:00:20.841 Tiempo Total: 0:00:31.559	0.00%	Pico: 52.34% Tiempo Kernel: 0:00:28.844 Tiempo Usuario: 0:00:17.378 Tiempo Total: 0:00:46.223
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 45.448 MB WS Shareable Bytes: 19.224 MB	0 MB	WS Private Bytes: 41.640 MB WS Shareable Bytes: 21.500 MB

<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 50.516 MB Tamaño Total: 165.376 MB	0 MB	Private Bytes: 46.908 MB Tamaño Total: 169.556 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 11.309 MB Escrituras: 6.181 MB	0 MB	Lecturas: 10379 MB Escrituras: 6193 MB

Tabla 4.2.102 Tamaño en Disco de GIMP 2.8.18

Tamaño de GIMP 2.8.18 Instalado	Tamaño de GIMP 2.8.18 Virtualizado
267 MB	275 MB

Tabla 4.2.103 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU registró un incremento del 2.78%, y un incremento del 2.52% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un aumento de 2.99% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tablas 4.2.104, 4.2.105 y 4.2.106 se muestran los resultados con Adobe Acrobat Reader DC, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

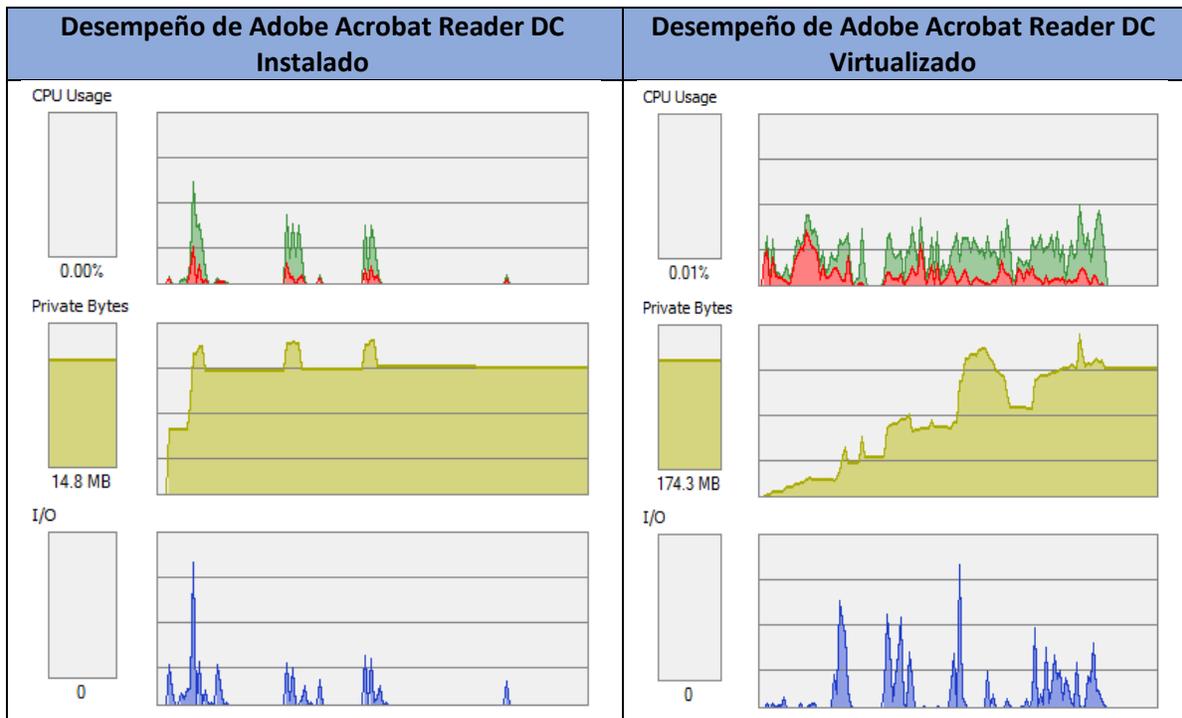
Tabla 4.2.104 Resultados con Adobe Acrobat Reader DC

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 12.65% Tiempo Kernel: 0:00:07.051 Tiempo Usuario: 0:00:04.680 Tiempo Total: 0:00:11.731	0.00%	Pico: 44.61% Tiempo Kernel: 0:00:39.858 Tiempo Usuario: 0:01:04.397 Tiempo Total: 0:01:44.255
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 11.704 MB WS Shareable Bytes: 15.012 MB	0 MB	WS Private Bytes: 144.360 MB WS Shareable Bytes: 34.576 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 15.192 MB Tamaño Total: 128.144 MB	0 MB	Private Bytes: 178.444 MB Tamaño Total: 392.120 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 187 MB Escrituras: 5 MB	0 MB	Lecturas: 3394 MB Escrituras: 398 MB

Tabla 4.2.105 Tamaño en Disco de Adobe Acrobat Reader DC

Tamaño de Adobe Reader DC Instalado	Tamaño de Adobe Reader DC Virtualizado
203 MB	203 MB

Tabla 4.2.106 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU tuvo un incremento del 31.96%, y hubo un incremento del 205.99% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y ningún cambio en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tablas 4.2.107, 4.2.108 y 4.2.109 se muestran los resultados con HeidiSQL 9.4.0.5125, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.107 Resultados con HeidiSQL

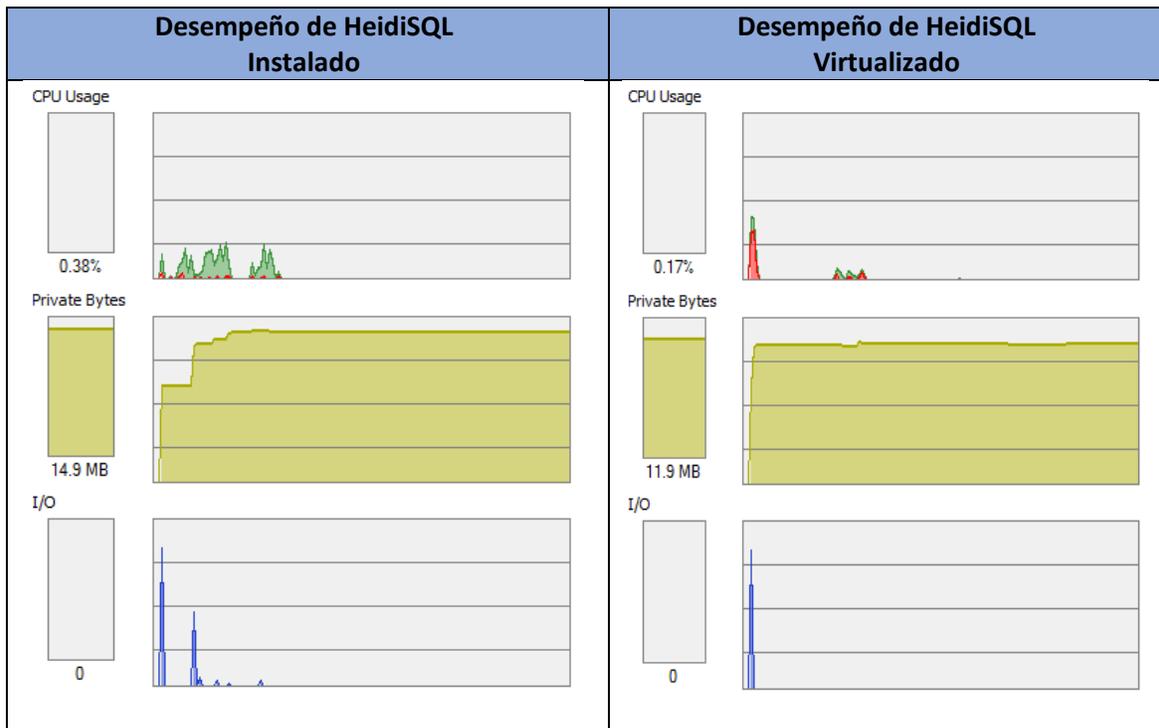
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 23.41%	0.00%	Pico: 39.05%
		Tiempo Kernel: 0:00:03.182		Tiempo Kernel: 0:00:04.165
		Tiempo Usuario: 0:00:01.653		Tiempo Usuario: 0:00:01.404
		Tiempo Total: 0:00:04.836		Tiempo Total: 0:00:05.569

<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 6.064 MB WS Shareable Bytes: 15.216 MB	0 MB	WS Private Bytes: 6.388 MB WS Shareable Bytes: 17.596 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 15.236 MB Tamaño Total: 157.588 MB	0 MB	Private Bytes: 12.188 MB Tamaño Total: 132.164 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 305 MB Escrituras: 4 MB	0 MB	Lecturas: 297 MB Escrituras: 0 MB

Tabla 4.2.108 Tamaño en Disco de HeidiSQL

Tamaño de HeidiSQL Instalado	Tamaño de HeidiSQL Virtualizado
18.2 MB	18.2 MB

Tabla 4.2.109 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU registró un incremento del 15.64%, y decremento del 16.13% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y ningún cambio en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tablas 4.2.110, 4.2.111 y 4.2.112 se muestran los resultados con Thunderbird 45.4.0, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

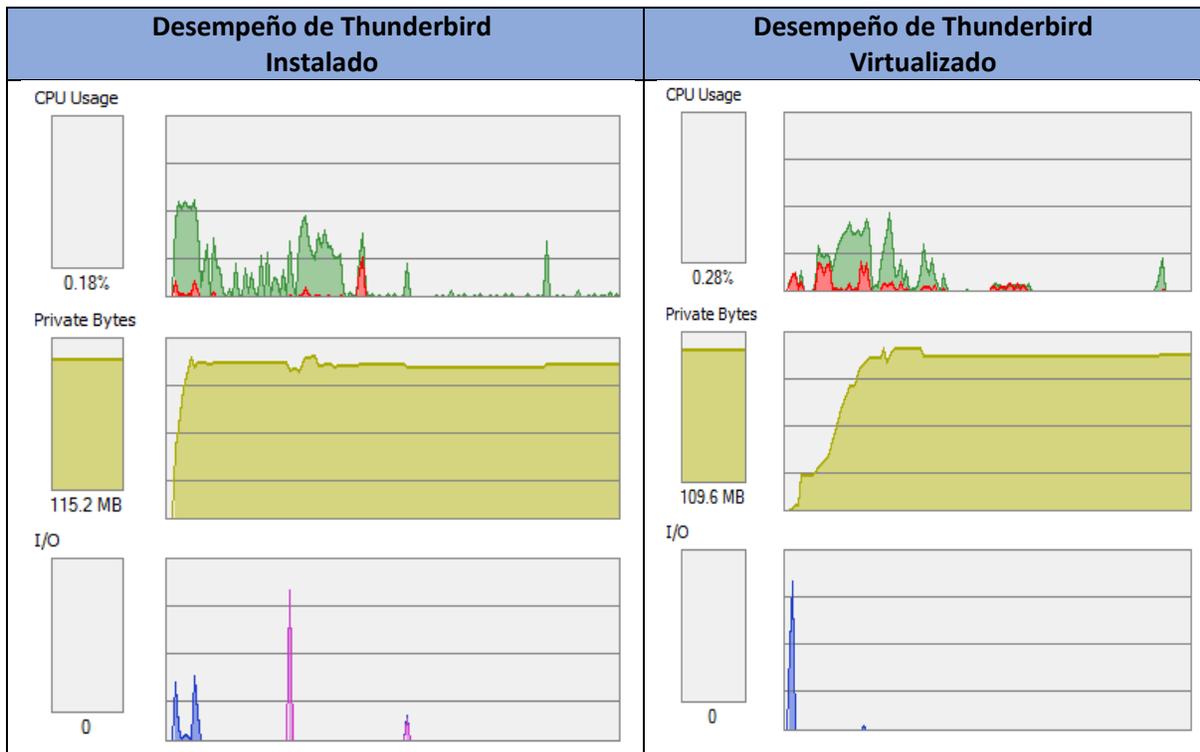
Tabla 4.2.110 Resultados con Thunderbird 45.4.0

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 54.01% Tiempo Kernel: 0:00:05.959 Tiempo Usuario: 0:00:25.646 Tiempo Total: 0:00:31.605	0.00%	Pico: 44.64% Tiempo Kernel: 0:00:13.525 Tiempo Usuario: 0:00:31.153 Tiempo Total: 0:00:44.678
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 92.216 MB WS Shareable Bytes: 41.844 MB	0 MB	WS Private Bytes: 86.280 MB WS Shareable Bytes: 42.420 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 117.952 MB Tamaño Total: 402.068 MB	0 MB	Private Bytes: 112.204 MB Tamaño Total: 385.124 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 1569 MB Escrituras: 485 MB	0 MB	Lecturas: 1636 MB Escrituras: 53 MB

Tabla 4.2.111 Tamaño en Disco de Thunderbird 45.4.0

Tamaño de Thunderbird Instalado	Tamaño de Thunderbird Virtualizado
83.5 MB	83.9 MB

Tabla 4.2.112 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU registró un decremento del 9.37%, y un decremento del 4.21% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un aumento del 0.47% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tablas 4.2.113, 4.2.114 y 4.2.115 se muestran los resultados con Mozilla Firefox 50.0, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.113 Resultados con Mozilla Firefox 50.0

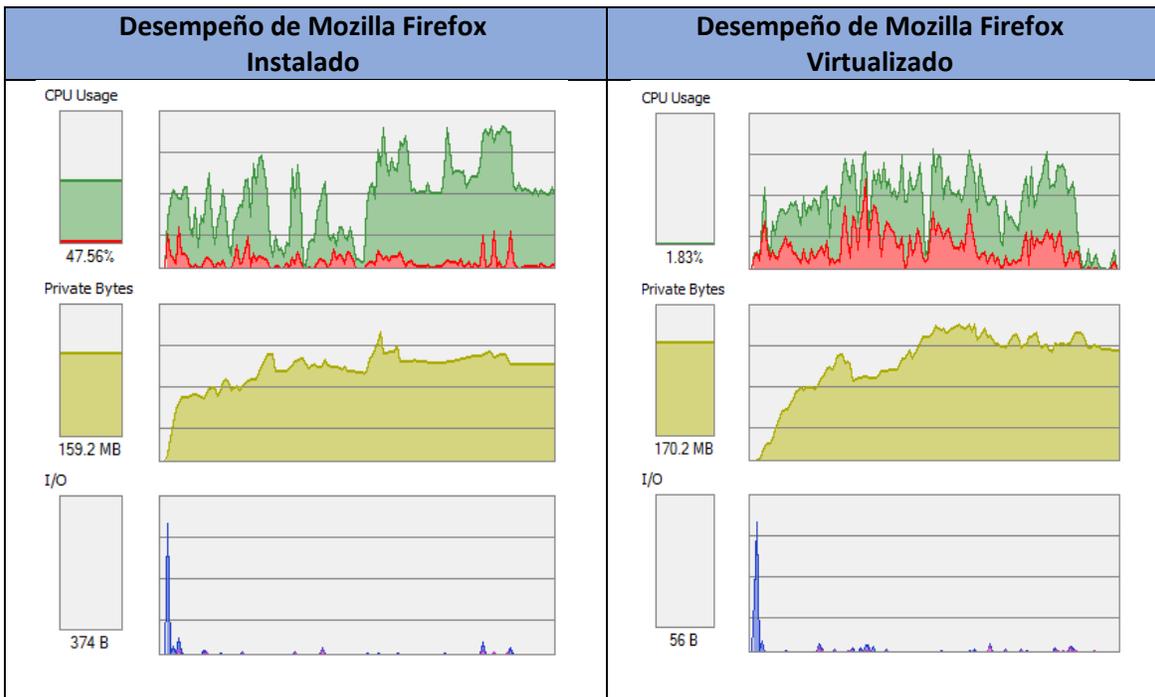
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 91.17%	0.00%	Pico: 77.45%
		Tiempo Kernel: 0:00:33.743		Tiempo Kernel: 0:01:31.962
		Tiempo Usuario: 0:03:51.957		Tiempo Usuario: 0:02:49.510
		Tiempo Total: 0:04:25.700		Tiempo Total: 0:04:21.473

<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 149.416 MB WS Shareable Bytes: 40.640 MB	0 MB	WS Private Bytes: 157.984 MB WS Shareable Bytes: 44.712 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 163.068 MB Tamaño Total: 502.000 MB	0 MB	Private Bytes: 174.332 MB Tamaño Total: 513.988 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 2621 MB Escrituras: 29183 MB	0 MB	Lecturas: 3395 MB Escrituras: 20524 MB

Tabla 4.2.114 Tamaño en Disco de Mozilla Firefox 50.0

Tamaño de Mozilla Firefox Instalado	Tamaño de Mozilla Firefox Virtualizado
91.1 MB	91.4 MB

Tabla 4.2.115 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU tuvo un decremento del 13.75%, y un incremento del 2.38% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un aumento del 0.32% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

 TurboStudio

A continuación se presentan los resultados obtenidos, realizados en la computadora con las características de la Tabla 4.2.116.

Tabla 4.2.116 Características Computadora Portátil

	Computadora Portátil
Procesador	Intel Core i5-2450M @2.65 GHz (3M Cache, up to 3.10 GHz, 2 Cores, 4 Threads)
Memoria RAM	6 GB
Memoria ROM	713399 MB (700 GB)
Sistema Operativo	Windows 10 Pro (64 bits)

En las Tablas 4.2.117, 4.2.118 y 4.2.119 se muestran los resultados con Libre Office 5.2.2, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

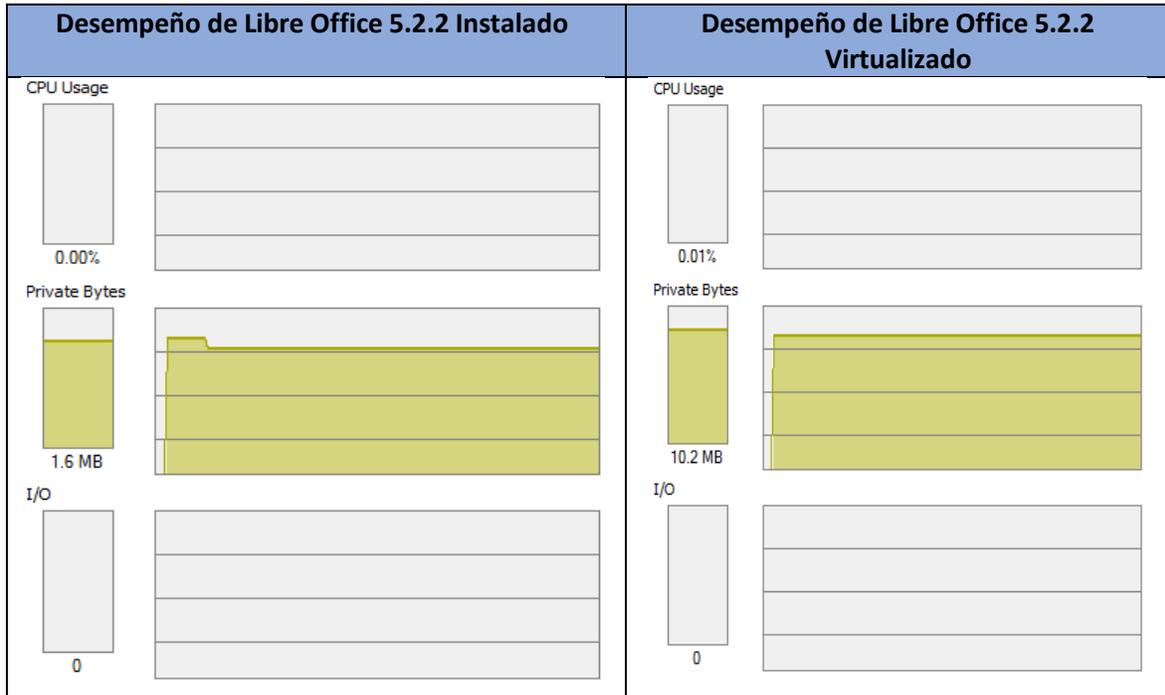
Tabla 4.2.117 Resultados con Libre Office 5.2.2

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 0.00% Tiempo Kernel: 0:00:00.125 Tiempo Usuario: 0:00:00.046 Tiempo Total: 0:00:00.171	0.00%	Pico: 0.03% Tiempo Kernel: 0:00:01.390 Tiempo Usuario: 0:00:01.140 Tiempo Total: 0:00:02.531
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 1.164 MB WS Shareable Bytes: 6.132 MB	0 MB	WS Private Bytes: 1.856 MB WS Shareable Bytes: 888 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 1.644 MB Tamaño Total: 83.344 MB	0 MB	Private Bytes: 10.400 MB Tamaño Total: 98.932 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 0 MB Escrituras: 0 MB	0 MB	Lecturas: 3 MB Escrituras: 4 MB

Tabla 4.2.118 Tamaño en Disco de Libre Office 5.2.2

Tamaño de Libre Office 5.2.2 Instalado	Tamaño de Libre Office 5.2.2 Virtualizado
962 MB	658 MB

Tabla 4.2.119 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU presentó un aumento del 0.03%, y un incremento del 18.70% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un decremento del 31.60% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tablas 4.2.120, 4.2.121 y 4.2.122 se muestran los resultados con GIMP 2.8.18, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.120 Resultados con GIMP 2.8.18

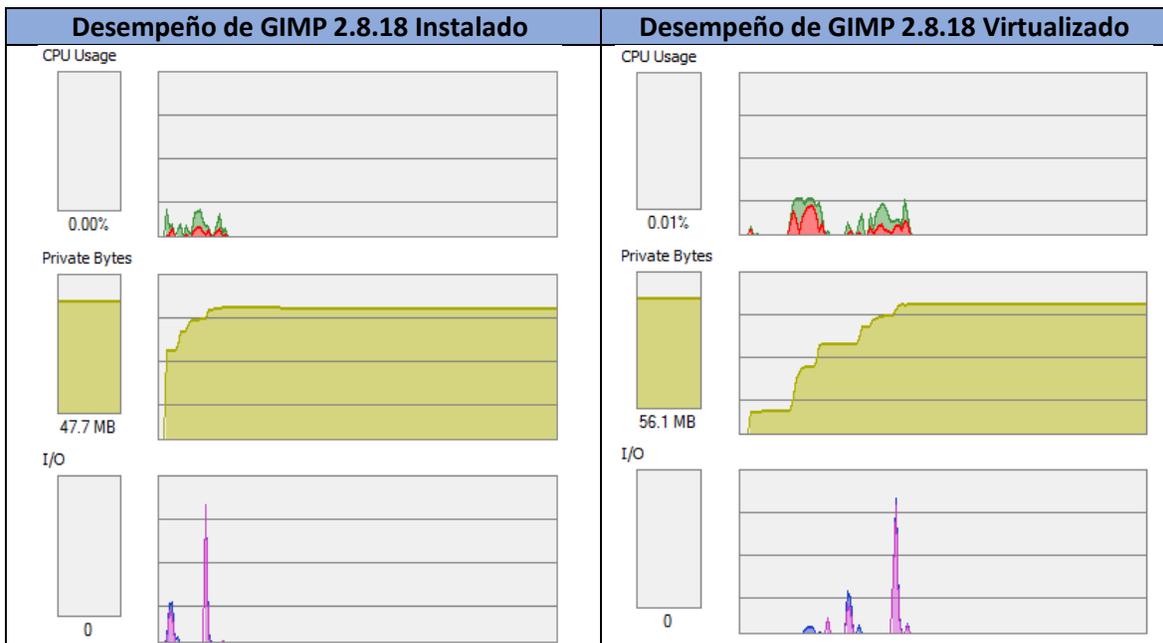
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 18.17%	0.00%	Pico: 24.06%
		Tiempo Kernel: 0:00:08.312		Tiempo Kernel: 0:00:22.421
		Tiempo Usuario: 0:00:13.234		Tiempo Usuario: 0:00:21.593
		Tiempo Total: 0:00:21.546		Tiempo Total: 0:00:44.015

<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 44.608 MB WS Shareable Bytes: 30.016 MB	0 MB	WS Private Bytes: 26.156 MB WS Shareable Bytes: 19.492 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 48.872 MB Tamaño Total: 224.604 MB	0 MB	Private Bytes: 57.432 MB Tamaño Total: 244.396 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 10.849 MB Escrituras: 5.968 MB	0 MB	Lecturas: 6.039 MB Escrituras: 6.135 MB

Tabla 4.2.121 Tamaño en Disco de GIMP 2.8.18

Tamaño de GIMP 2.8.18 Instalado	Tamaño de GIMP 2.8.18 Virtualizado
282 MB	454 MB

Tabla 4.2.122 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU tuvo un aumento del 5.89%, y un incremento del 8.81% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un aumento del 60.99% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tablas 4.2.123, 4.2.124 y 4.2.125 se muestran los resultados con Adobe Acrobat Reader DC, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

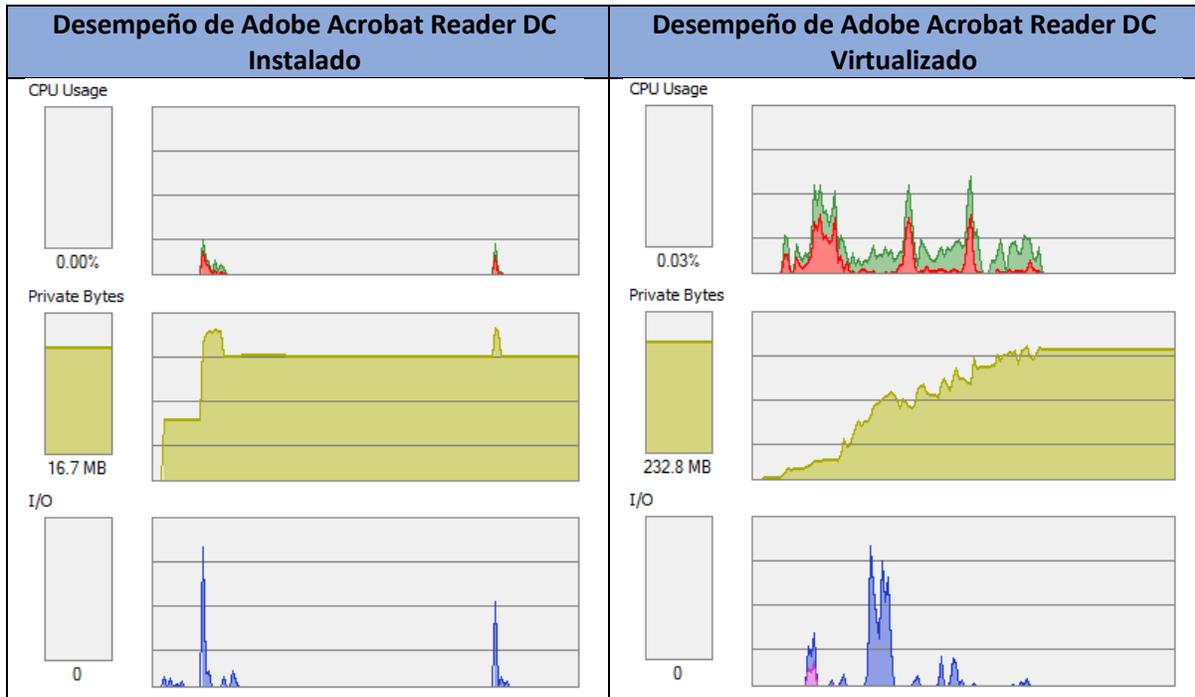
Tabla 4.2.123 Resultados con Adobe Acrobat Reader DC

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 22.01% Tiempo Kernel: 0:00:05.250 Tiempo Usuario: 0:00:03.328 Tiempo Total: 0:00:08.578	0.00%	Pico: 58.36% Tiempo Kernel: 0:00:56.218 Tiempo Usuario: 0:01:19.328 Tiempo Total: 0:02:15.546
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 12.908 MB WS Shareable Bytes: 27.252 MB	0 MB	WS Private Bytes: 89.560 MB WS Shareable Bytes: 11.520 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 17.144 MB Tamaño Total: 212.832 MB	0 MB	Private Bytes: 236.392 MB Tamaño Total: 533.956 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 856 MB Escrituras: 2 MB	0 MB	Lecturas: 9320 MB Escrituras: 1870 MB

Tabla 4.2.124 Tamaño en Disco de Adobe Acrobat Reader DC

Tamaño de Adobe Reader DC Instalado	Tamaño de Adobe Reader DC Virtualizado
205 MB	643 MB

Tabla 4.2.125 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU registró un aumento del 36.35%, y un incremento del 150.88% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un aumento del 213.65% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tablas 4.2.126, 4.2.127 y 4.2.128 se muestran los resultados con HeidiSQL 9.4.0.5125, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.126 Resultados con HeidiSQL

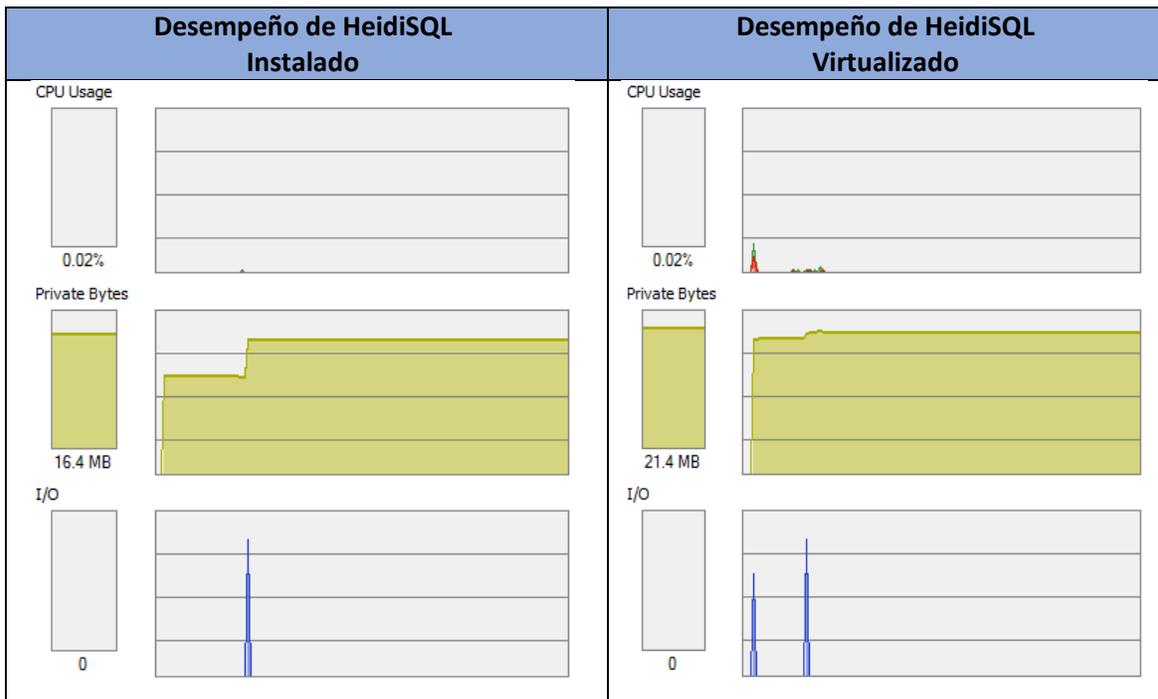
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 3.09%	0.00%	Pico: 18.51%
		Tiempo Kernel: 0:00:01.328		Tiempo Kernel: 0:00:03.171
		Tiempo Usuario: 0:00:01.406		Tiempo Usuario: 0:00:01.859
		Tiempo Total: 0:00:02.734		Tiempo Total: 0:00:05.031

<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 6.060 MB WS Shareable Bytes: 20.616 MB	0 MB	WS Private Bytes: 5.960 MB WS Shareable Bytes: 9.800 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 16.832 MB Tamaño Total: 228.292 MB	0 MB	Private Bytes: 21.904 MB Tamaño Total: 245.372 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 687 MB Escrituras: 1 MB	0 MB	Lecturas: 325 MB Escrituras: 8350 MB

Tabla 4.2.127 Tamaño en Disco de HeidiSQL

Tamaño de HeidiSQL Instalado	Tamaño de HeidiSQL Virtualizado
22.3 MB	197 MB

Tabla 4.2.128 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU presentó un aumento del 15.42%, y un incremento del 7.48% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un aumento del 783.40% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tablas 4.2.129, 4.2.130 y 4.2.131 se muestran los resultados con Thunderbird 45.4.0, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

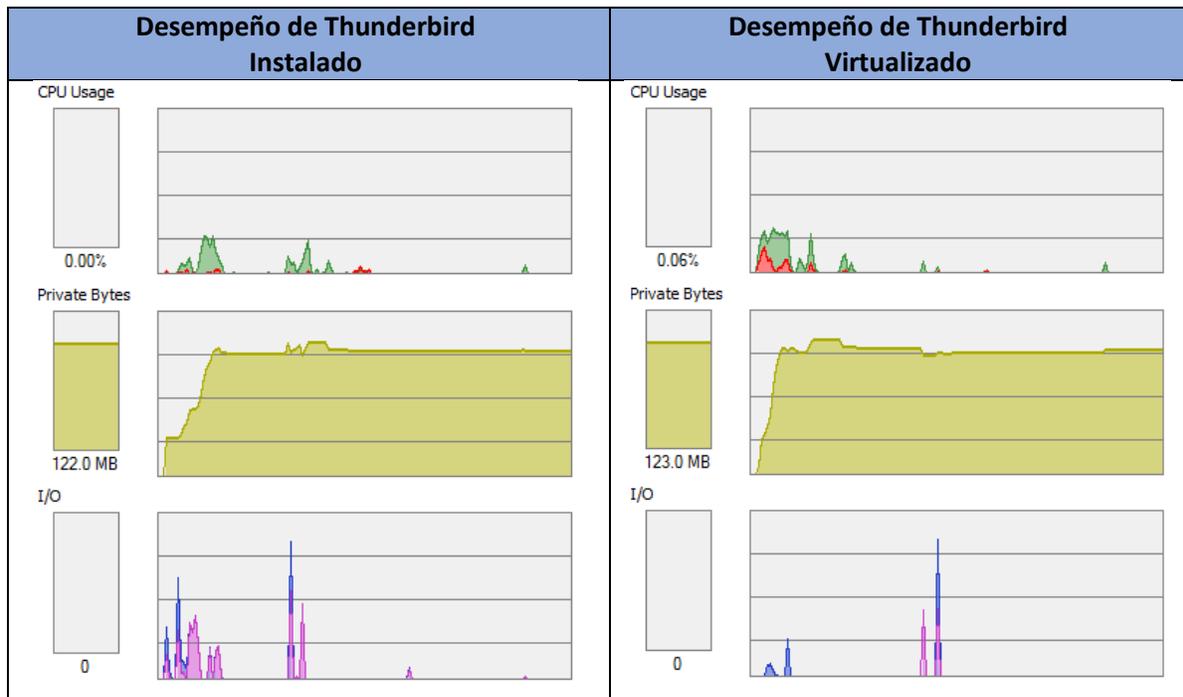
Tabla 4.2.129 Resultados con Thunderbird 45.4.0

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 24.27% Tiempo Kernel: 0:00:06.531 Tiempo Usuario: 0:00:23.546 Tiempo Total: 0:00:30.078	0.00%	Pico: 28.21% Tiempo Kernel: 0:00:11.734 Tiempo Usuario: 0:00:23.984 Tiempo Total: 0:00:35.718
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 101.080 MB WS Shareable Bytes: 49.764 MB	0 MB	WS Private Bytes: 83.784 MB WS Shareable Bytes: 27.164 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 124.908 MB Tamaño Total: 456.252 MB	0 MB	Private Bytes: 125.988 MB Tamaño Total: 467.396 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 1758 MB Escrituras: 1591 MB	0 MB	Lecturas: 362 MB Escrituras: 1026 MB

Tabla 4.2.130 Tamaño en Disco de Thunderbird 45.4.0

Tamaño de Thunderbird Instalado	Tamaño de Thunderbird Virtualizado
83.5 MB	260 MB

Tabla 4.2.131 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU tuvo un aumento del 3.94%, y un incremento del 2.44% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un aumento del 211.37% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tablas 4.2.132, 4.2.133 y 4.2.134 se muestran los resultados con Mozilla Firefox 50.0, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.132 Resultados con Mozilla Firefox 50.0

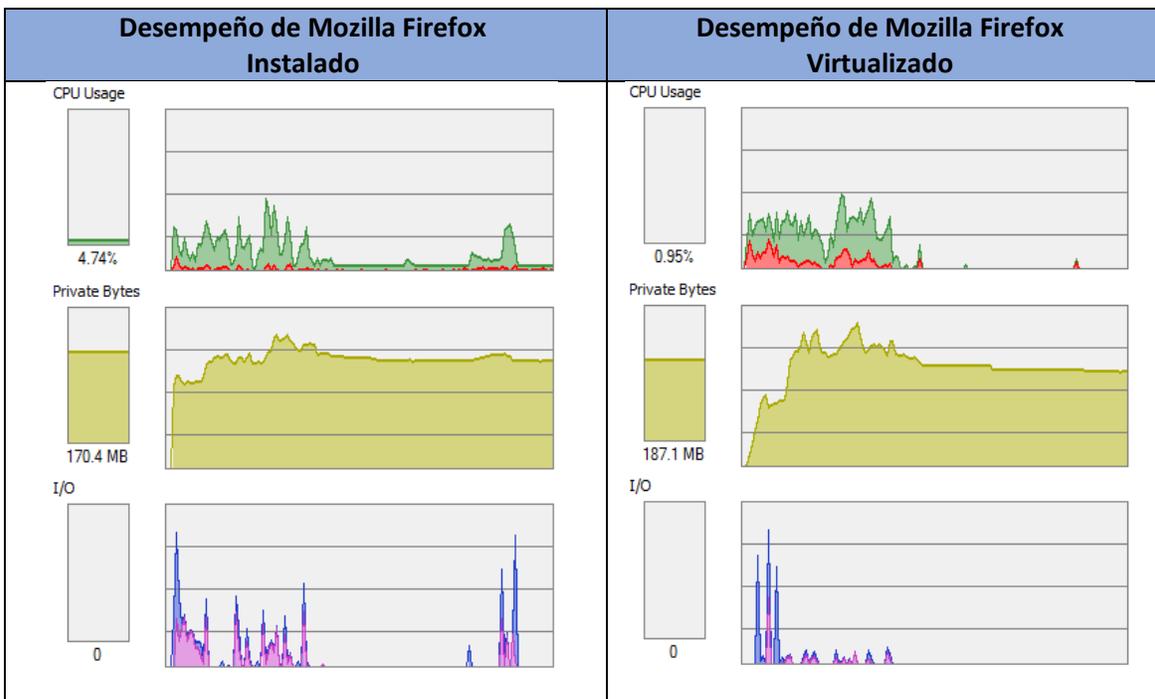
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 45.29% Tiempo Kernel: 0:00:26.109 Tiempo Usuario: 0:01:45.687 Tiempo Total: 0:02:11.796	0.00%	Pico: 47.04% Tiempo Kernel: 0:00:36.093 Tiempo Usuario: 0:01:40.718 Tiempo Total: 0:02:16.812
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 140.548 MB WS Shareable Bytes: 66.080 MB	0 MB	WS Private Bytes: 123.912 MB WS Shareable Bytes: 53.068 MB

<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 174.532 MB Tamaño Total: 636.036 MB	0 MB	Private Bytes: 191.592 MB Tamaño Total: 852.724 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 1729 MB Escrituras: 17272 MB	0 MB	Lecturas: 970 MB Escrituras: 2106 MB

Tabla 4.2.133 Tamaño en Disco de Mozilla Firefox 50.0

Tamaño de Mozilla Firefox Instalado	Tamaño de Mozilla Firefox Virtualizado
30.3 MB	278 MB

Tabla 4.2.134 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU tiene un incremento del 1.75%, y un incremento del 34.06% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un aumento del 817.49% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

A continuación se presentan los resultados obtenidos, realizados en la computadora con las características de la Tabla 4.2.135.

Tabla 4.2.135 Características Computadora de Escritorio

	Computadora de Escritorio
Procesador	Intel Core i7-870 @2.93 GHz (8M Cache, up to 3.6 GHz, 4 Cores, 8 Threads)
Memoria RAM	6 GB
Memoria ROM	953869 MB (1 TB)
Sistema Operativo	Windows 7 Profesional (64 bits)

En las Tablas 4.2.136, 4.2.137 y 4.2.138 se muestran los resultados con Libre Office 5.2.2, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

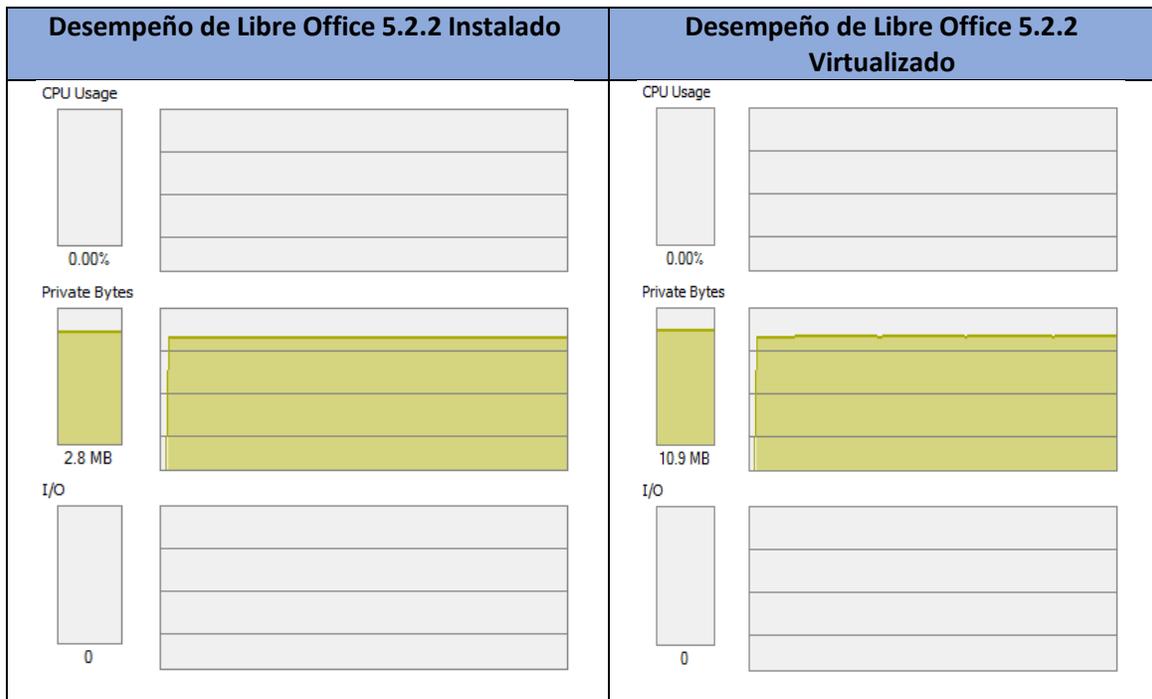
Tabla 4.2.136 Resultados con Libre Office 5.2.2

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 0.00% Tiempo Kernel: 0:00:00.015 Tiempo Usuario: 0:00:00.015 Tiempo Total: 0:00:00.031	0.00%	Pico: 0.00% Tiempo Kernel: 0:00:00.733 Tiempo Usuario: 0:00:00.951 Tiempo Total: 0:00:01.684
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 2.220 MB WS Shareable Bytes: 3.912 MB	0 MB	WS Private Bytes: 2.680 MB WS Shareable Bytes: 1.040 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 2.900 MB Tamaño Total: 71.700 MB	0 MB	Private Bytes: 11.136 MB Tamaño Total: 86.136 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 0 MB Escrituras: 0 MB	0 MB	Lecturas: 2 MB Escrituras: 4 MB

Tabla 4.2.137 Tamaño en Disco de Libre Office 5.2.2

Tamaño de Libre Office 5.2.2 Instalado	Tamaño de Libre Office 5.2.2 Virtualizado
488 MB	658 MB

Tabla 4.2.138 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU se mantiene en 0.00%, y un incremento del 20.13% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un aumento del 34.83% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tablas 4.2.139, 4.2.140 y 4.2.141 se muestran los resultados con GIMP 2.8.18, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.139 Resultados con GIMP 2.8.18

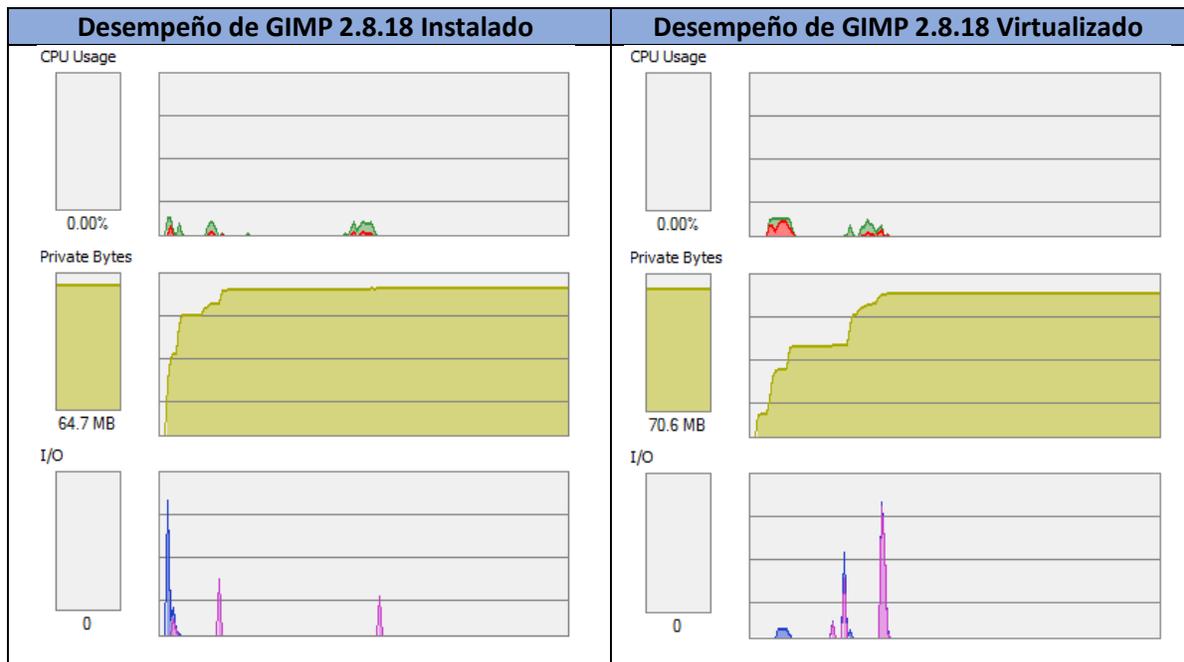
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 12.38%	0.00%	Pico: 12.39%
		Tiempo Kernel: 0:00:08.829		Tiempo Kernel: 0:00:18.751
		Tiempo Usuario: 0:00:17.815		Tiempo Usuario: 0:00:14.492
		Tiempo Total: 0:00:26.644		Tiempo Total: 0:00:33.243

<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 60.652 MB WS Shareable Bytes: 26.104 MB	0 MB	WS Private Bytes: 39.168 MB WS Shareable Bytes: 16.504 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 66.260 MB Tamaño Total: 238.592 MB	0 MB	Private Bytes: 72.328 MB Tamaño Total: 252.504 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 10.704 MB Escrituras: 6.343 MB	0 MB	Lecturas: 6.259 MB Escrituras: 6.241 MB

Tabla 4.2.140 Tamaño en Disco de GIMP 2.8.18

Tamaño de GIMP 2.8.18 Instalado	Tamaño de GIMP 2.8.18 Virtualizado
285 MB	454 MB

Tabla 4.2.141 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU, tiene un incremento de 0.01%, y un incremento del 5.83% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un aumento del 59.29% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tablas 4.2.142, 4.2.143 y 4.2.144 se muestran los resultados con Adobe Acrobat Reader DC, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

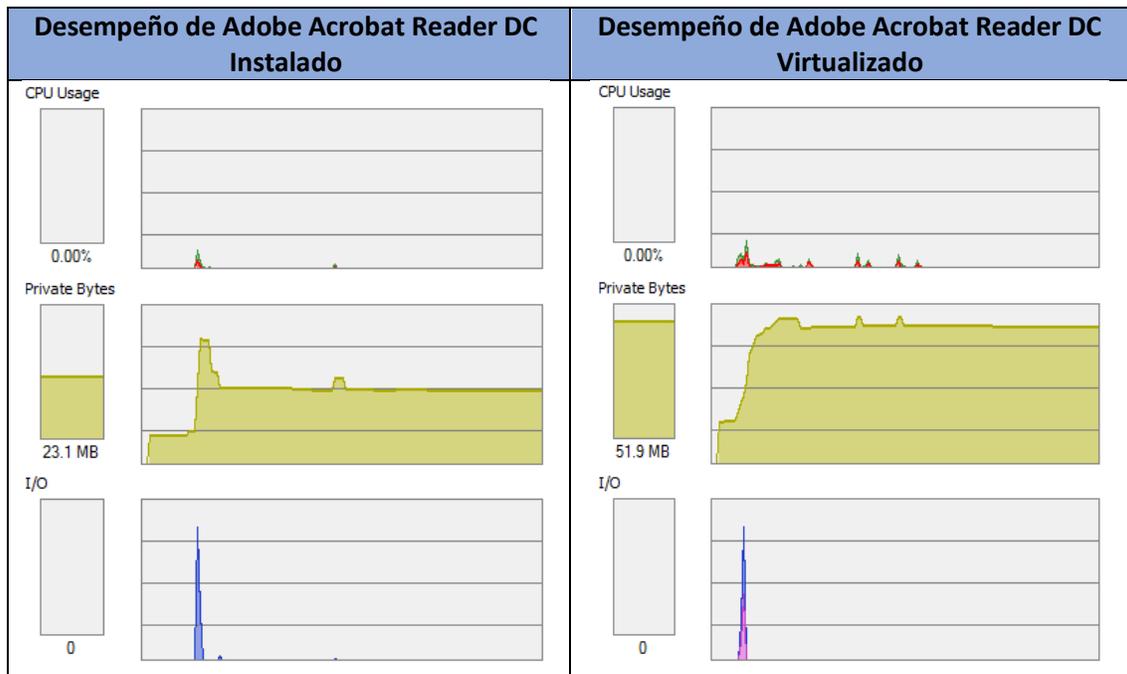
Tabla 4.2.142 Resultados con Adobe Acrobat Reader DC

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 12.65% Tiempo Kernel: 0:00:03.790 Tiempo Usuario: 0:00:03.057 Tiempo Total: 0:00:06.848	0.00%	Pico: 17.84% Tiempo Kernel: 0:00:18.096 Tiempo Usuario: 0:00:08.642 Tiempo Total: 0:00:26.738
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 0 MB WS Shareable Bytes: 0 MB	0 MB	WS Private Bytes: 41.748 MB WS Shareable Bytes: 15.268 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 0 MB Tamaño Total: 150.388 MB	0 MB	Private Bytes: 53.168 MB Tamaño Total: 209.312 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 147 MB Escrituras: 4 MB	0 MB	Lecturas: 4199 MB Escrituras: 4209 MB

Tabla 4.2.143 Tamaño en Disco de Adobe Acrobat Reader DC

Tamaño de Adobe Reader DC Instalado	Tamaño de Adobe Reader DC Virtualizado
212 MB	643 MB

Tabla 4.2.144 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU, tiene un incremento de 5.19%, y un incremento del 39.18% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un aumento del 203.30% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tablas 4.2.145, 4.2.146 y 4.2.147 se muestran los resultados con HeidiSQL 9.4.0.5125, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.145 Resultados con HeidiSQL

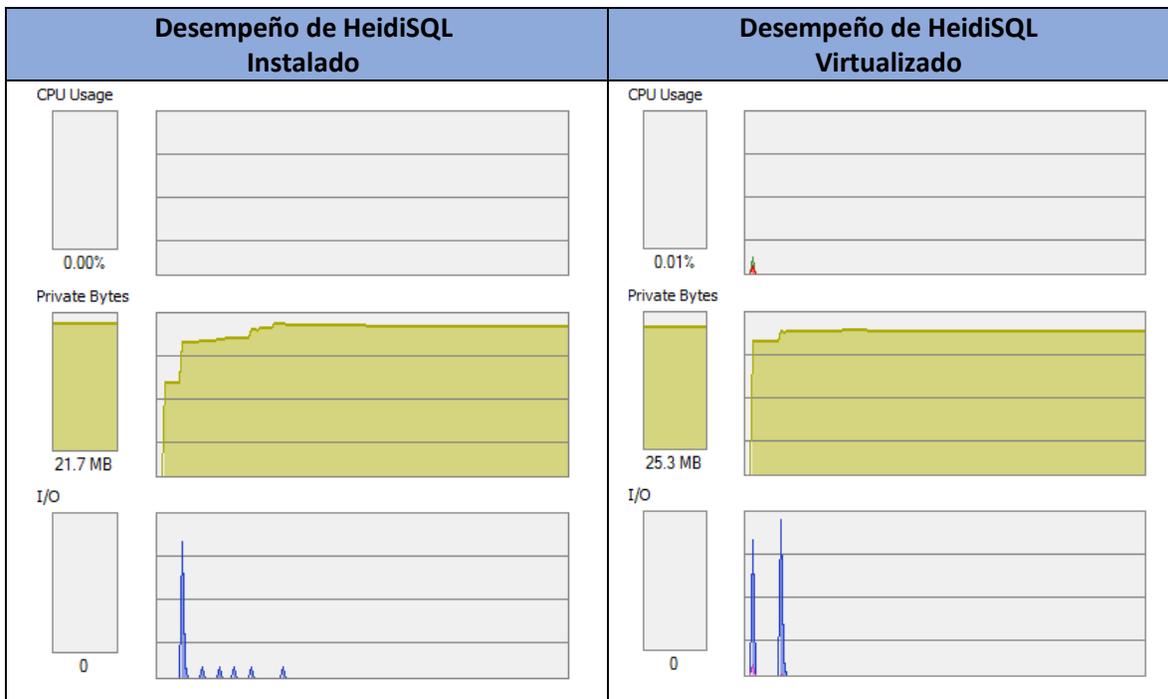
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 0.57% Tiempo Kernel: 0:00:00.889 Tiempo Usuario: 0:00:01.123 Tiempo Total: 0:00:02.012	0.00%	Pico: 11.72% Tiempo Kernel: 0:00:01.513 Tiempo Usuario: 0:00:01.263 Tiempo Total: 0:00:02.776
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 11.320 MB WS Shareable Bytes: 20.724 MB	0 MB	WS Private Bytes: 7.804 MB WS Shareable Bytes: 8.980 MB

<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 22.172 MB Tamaño Total: 218.992 MB	0 MB	Private Bytes: 25.932 MB Tamaño Total: 226.120 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 379 MB Escrituras: 5 MB	0 MB	Lecturas: 13 MB Escrituras: 6 MB

Tabla 4.2.146 Tamaño en Disco de HeidiSQL

Tamaño de HeidiSQL Instalado	Tamaño de HeidiSQL Virtualizado
22.3 MB	197 MB

Tabla 4.2.147 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU, tiene un incremento de 3.25%, y un incremento del 16.58% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un aumento del 783.40% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tablas 4.2.148, 4.2.149 y 4.2.150 se muestran los resultados con Thunderbird 45.4.0, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

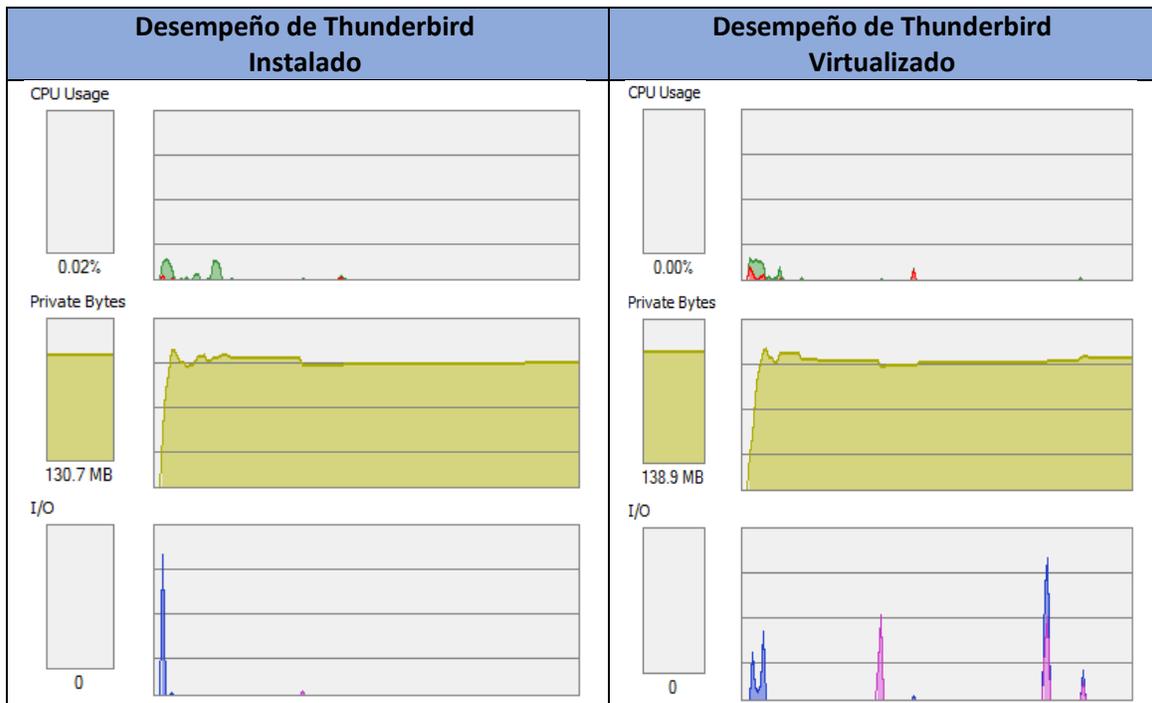
Tabla 4.2.148 Resultados con Thunderbird 45.4.0

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 13.20% Tiempo Kernel: 0:00:02.792 Tiempo Usuario: 0:00:17.565 Tiempo Total: 0:00:20.358	0.00%	Pico: 14.28% Tiempo Kernel: 0:00:07.566 Tiempo Usuario: 0:00:16.348 Tiempo Total: 0:00:23.914
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 107.312 MB WS Shareable Bytes: 44.388 MB	0 MB	WS Private Bytes: 83.500 MB WS Shareable Bytes: 27.144 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 133.876 MB Tamaño Total: 479.928 MB	0 MB	Private Bytes: 137.524 MB Tamaño Total: 480.276 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 941 MB Escrituras: 520 MB	0 MB	Lecturas: 367 MB Escrituras: 1529 MB

Tabla 4.2.149 Tamaño en Disco de Thunderbird 45.4.0

Tamaño de Thunderbird Instalado	Tamaño de Thunderbird Virtualizado
83.5 MB	260 MB

Tabla 4.2.150 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU, tiene un incremento de 1.08%, y un incremento del 0.07% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un aumento del 211.37% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tablas 4.2.151, 4.2.152 y 4.2.153 se muestran los resultados con Mozilla Firefox 50.0, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.151 Resultados con Mozilla Firefox 50.0

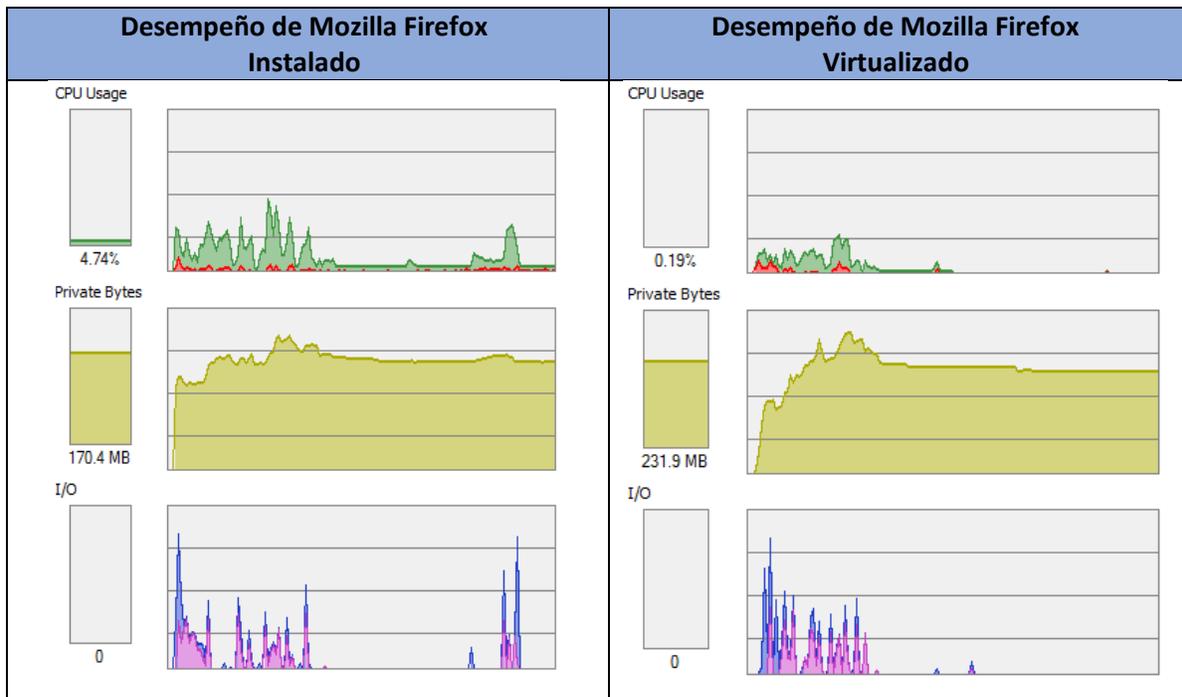
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 45.29%	0.00%	Pico: 24.97%
		Tiempo Kernel: 0:00:26.109		Tiempo Kernel: 0:00:27.346
		Tiempo Usuario: 0:01:45.687		Tiempo Usuario: 0:01:28.390
		Tiempo Total: 0:02:11.796		Tiempo Total: 0:01:55.737

<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 140.548 MB WS Shareable Bytes: 66.080 MB	0 MB	WS Private Bytes: 145.884 MB WS Shareable Bytes: 33.884 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 174.532 MB Tamaño Total: 636.036 MB	0 MB	Private Bytes: 233.900 MB Tamaño Total: 872.816 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 1729 MB Escrituras: 17272 MB	0 MB	Lecturas: 963 MB Escrituras: 2882 MB

Tabla 4.2.152 Tamaño en Disco de Mozilla Firefox 50.0

Tamaño de Mozilla Firefox Instalado	Tamaño de Mozilla Firefox Virtualizado
90.9 MB	278 MB

Tabla 4.2.153 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU, tiene un decremento de 2.32%, y un incremento del 37.22% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un aumento del 205.83% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

A continuación se presentan los resultados obtenidos, realizados en la computadora con las características de la Tabla 4.2.154.

Tabla 4.2.154. Características Computadora Portátil (Netbook)

Computadora Portátil (Netbook)	
Procesador	Intel Atom N450 @1.66 GHz (512 K Cache, 1 Core, 2 Threads)
Memoria RAM	2 GB
Memoria ROM	238474 MB (200 GB)
Sistema Operativo	Windows 7 Starter (32 bits)

En las Tablas 4.2.155, 4.2.156 y 4.2.157 se muestran los resultados con Libre Office 5.2.2, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

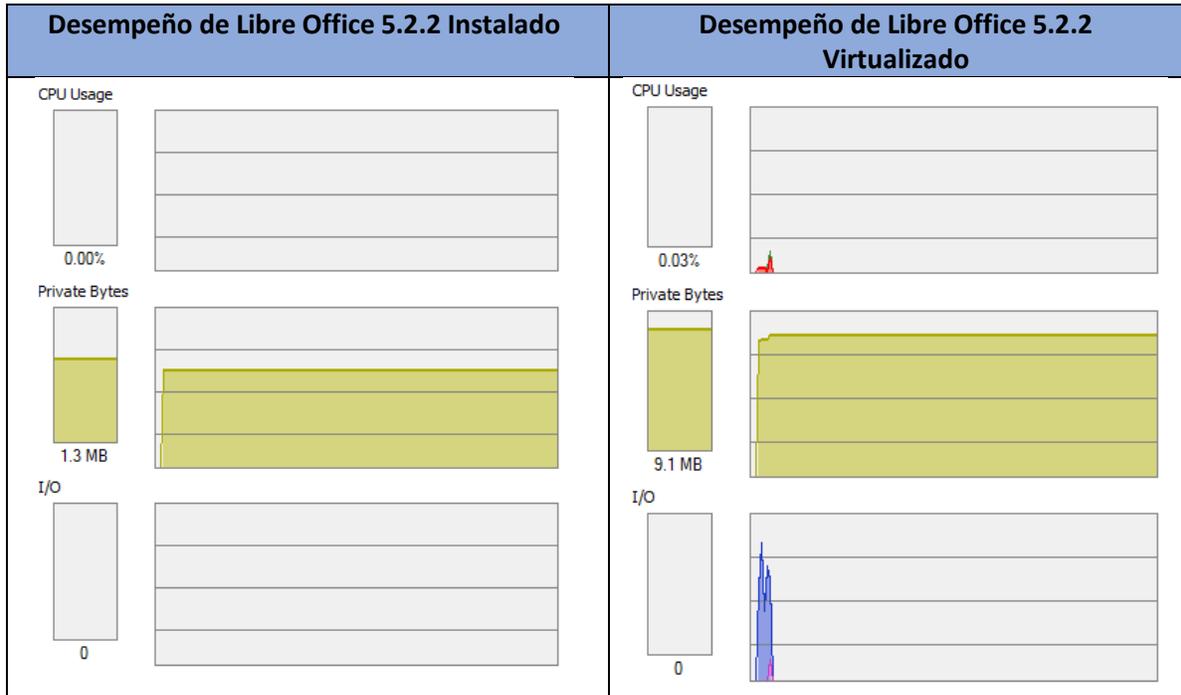
Tabla 4.2.155 Resultados con Libre Office 5.2.2

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 0.00% Tiempo Kernel: 0:00:00.171 Tiempo Usuario: 0:00:00.015 Tiempo Total: 0:00:00.187	0.00%	Pico: 14.51% Tiempo Kernel: 0:00:01.669 Tiempo Usuario: 0:00:00.920 Tiempo Total: 0:00:02.589
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 1.072 MB WS Shareable Bytes: 3.060 MB	0 MB	WS Private Bytes: 2.020 MB WS Shareable Bytes: 0.752 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 1.296 MB Tamaño Total: 57.204 MB	0 MB	Private Bytes: 9.328 MB Tamaño Total: 66.704 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 1 MB Escrituras: 1 MB	0 MB	Lecturas: 2 MB Escrituras: 4 MB

Tabla 4.2.156 Tamaño en Disco de Libre Office 5.2.2

Tamaño de Libre Office 5.2.2 Instalado	Tamaño de Libre Office 5.2.2 Virtualizado
491 MB	658 MB

Tabla 4.2.157 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar en el uso del CPU hubo un incremento del 14.51%, y un incremento del 16.60% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un incremento de 34.01% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tablas 4.2.158, 4.2.159 y 4.2.160 se muestran los resultados con GIMP 2.8.18, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.158 Resultados con GIMP 2.8.18

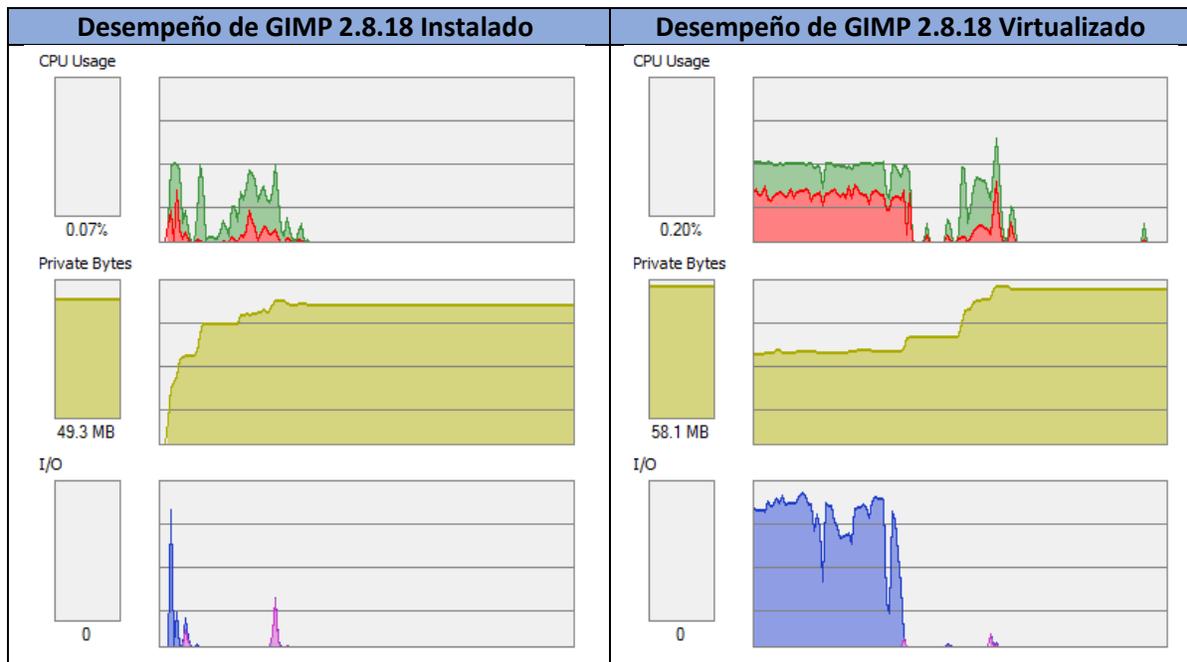
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 49.56%	0.00%	Pico: 63.69%
		Tiempo Kernel: 0:00:10.717		Tiempo Kernel: 0:03:40.055
		Tiempo Usuario: 0:00:20.841		Tiempo Usuario: 0:02:18.263
		Tiempo Total: 0:00:31.559		Tiempo Total: 0:05:58.318

<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 45.448 MB WS Shareable Bytes: 19.224 MB	0 MB	WS Private Bytes: 29.028 MB WS Shareable Bytes: 14.268 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 50.516 MB Tamaño Total: 165.376 MB	0 MB	Private Bytes: 59.888 MB Tamaño Total: 196.912 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 11.309 MB Escrituras: 6.181 MB	0 MB	Lecturas: 5881752 MB Escrituras: 6272 MB

Tabla 4.2.159 Tamaño en Disco de GIMP 2.8.18

Tamaño de GIMP 2.8.18 Instalado	Tamaño de GIMP 2.8.18 Virtualizado
267 MB	267 MB

Tabla 4.2.160 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar en el uso del CPU hubo un incremento del 14.13%, y un incremento del 19.06% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, sin embargo el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco es el mismo.

En las Tablas 4.2.161, 4.2.162 y 4.2.163 se muestran los resultados con Adobe Acrobat Reader DC, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

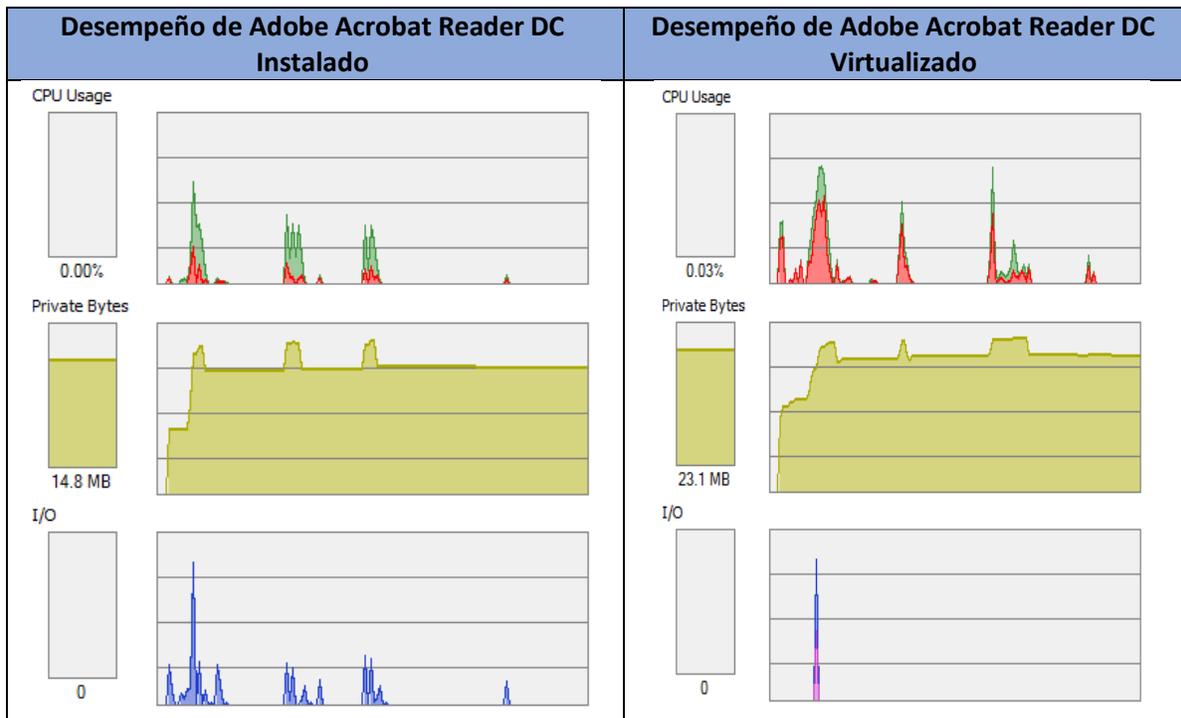
Tabla 4.2.161 Resultados con Adobe Acrobat Reader DC

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 12.65% Tiempo Kernel: 0:00:07.051 Tiempo Usuario: 0:00:04.680 Tiempo Total: 0:00:11.731	0.00%	Pico: 69.89% Tiempo Kernel: 0:00:29.094 Tiempo Usuario: 0:00:15.412 Tiempo Total: 0:00:44.507
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 11.704 MB WS Shareable Bytes: 15.012 MB	0 MB	WS Private Bytes: 12.752 MB WS Shareable Bytes: 12.656 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 15.192 MB Tamaño Total: 128.144 MB	0 MB	Private Bytes: 23.596 MB Tamaño Total: 135.892 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 187 MB Escrituras: 5 MB	0 MB	Lecturas: 2303 MB Escrituras: 2260 MB

Tabla 4.2.162 Tamaño en Disco de Adobe Acrobat Reader DC

Tamaño de Adobe Reader DC Instalado	Tamaño de Adobe Reader DC Virtualizado
202 MB	643 MB

Tabla 4.2.163 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU tuvo un incremento de 57.24%, y un incremento del 6.04% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un incremento del 218.31% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tabla 4.2.164, 4.2.165 y 4.2.166 se muestran los resultados con HeidiSQL 9.4.0.5125, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.164 Resultados con HeidiSQL

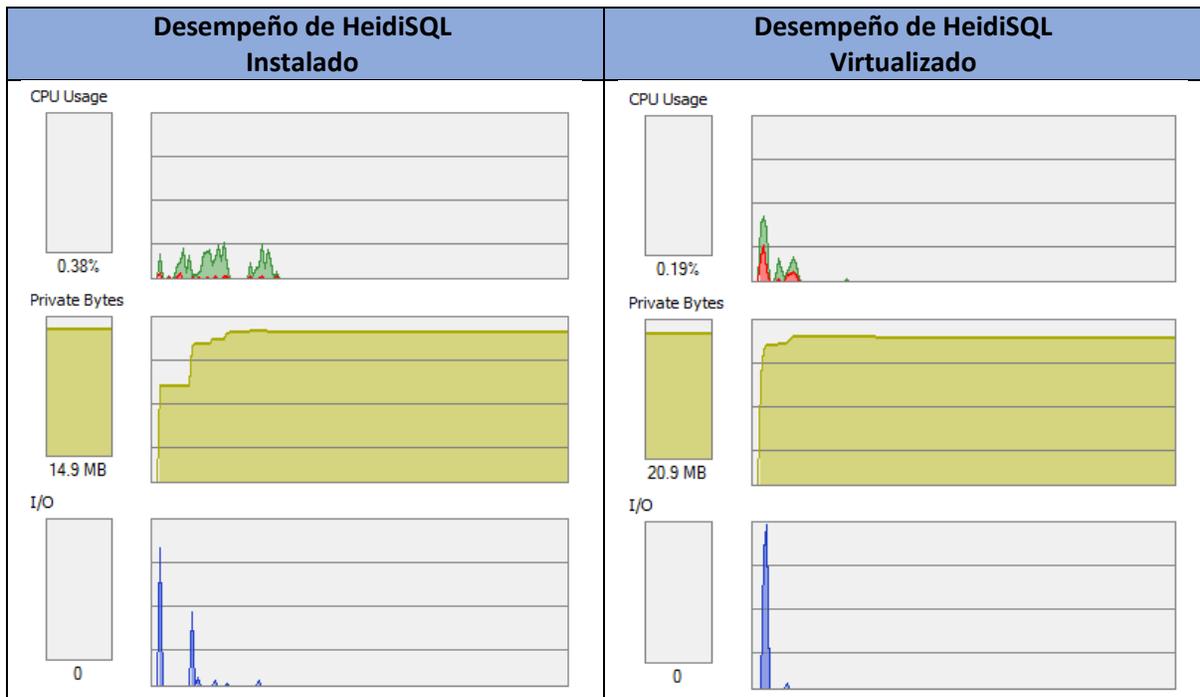
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 23.41%	0.00%	Pico: 40.31%
		Tiempo Kernel: 0:00:03.182		Tiempo Kernel: 0:00:04.430
		Tiempo Usuario: 0:00:01.653		Tiempo Usuario: 0:00:03.338
		Tiempo Total: 0:00:04.836		Tiempo Total: 0:00:07.768

<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 6.064 MB WS Shareable Bytes: 15.216 MB	0 MB	WS Private Bytes: 5.404 MB WS Shareable Bytes: 7.392 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 15.236 MB Tamaño Total: 157.588 MB	0 MB	Private Bytes: 21.448 MB Tamaño Total: 162.412 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 305 MB Escrituras: 4 MB	0 MB	Lecturas: 17 MB Escrituras: 17 MB

Tabla 4.2.165 Tamaño en Disco de HeidiSQL

Tamaño de HeidiSQL Instalado	Tamaño de HeidiSQL Virtualizado
18.2 MB	18.2 MB

Tabla 4.2.166 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU muestra un incremento de 16.9%, y un incremento del 3.06% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, sin embargo el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco es el mismo.

En las Tablas 4.2.167, 4.2.168 y 4.2.169 se muestran los resultados con Thunderbird 45.4.0, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

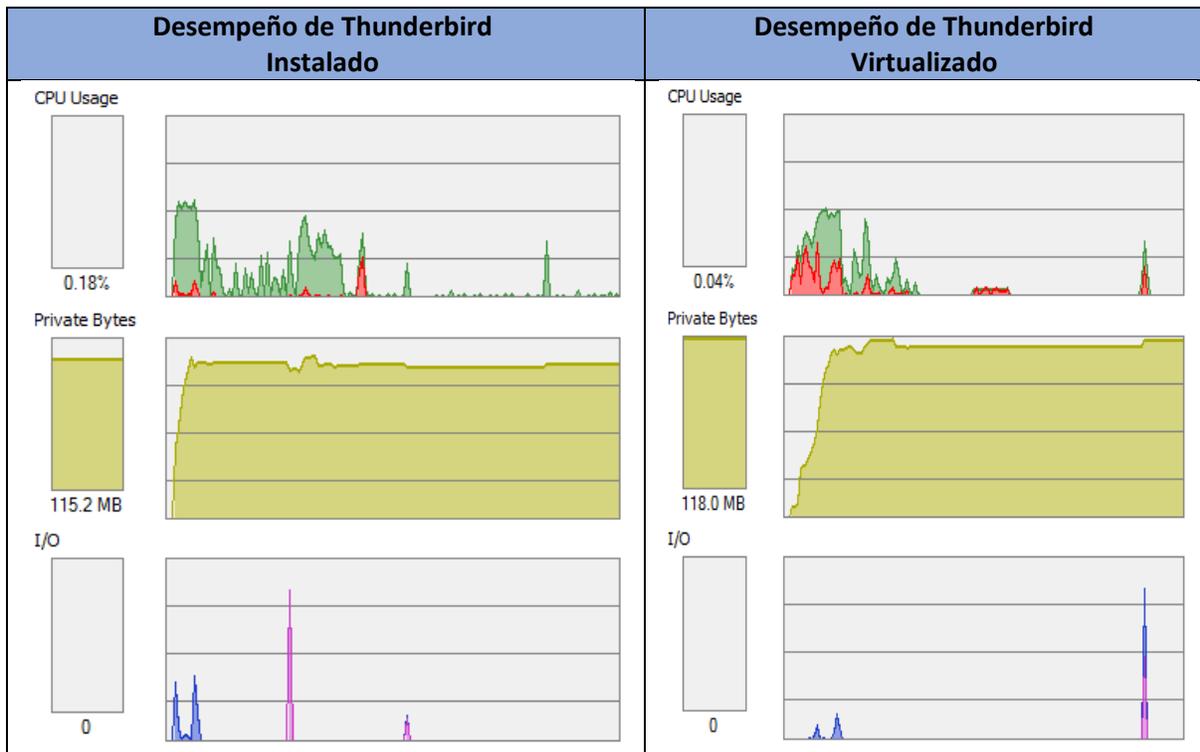
Tabla 4.2.167 Resultados con Thunderbird 45.4.0

Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 54.01% Tiempo Kernel: 0:00:05.959 Tiempo Usuario: 0:00:25.646 Tiempo Total: 0:00:31.605	0.00%	Pico: 48.73% Tiempo Kernel: 0:00:20.217 Tiempo Usuario: 0:00:37.424 Tiempo Total: 0:00:57.642
<i>Memoria Física por el proceso (Working Set)</i>	0 MB	WS Private Bytes: 92.216 MB WS Shareable Bytes: 41.844 MB	0 MB	WS Private Bytes: 81.252 MB WS Shareable Bytes: 26.404 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 117.952 MB Tamaño Total: 402.068 MB	0 MB	Private Bytes: 121.460 MB Tamaño Total: 395.768 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 1569 MB Escrituras: 485 MB	0 MB	Lecturas: 1096 MB Escrituras: 1001 MB

Tabla 4.2.168 Tamaño en Disco de Thunderbird 45.4.0

Tamaño de Thunderbird Instalado	Tamaño de Thunderbird Virtualizado
83.5 MB	260 MB

Tabla 4.2.169 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar en el uso del CPU tuvo un decremento de 5.28%, y un decremento del 1.56% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un incremento del 211.37% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

En las Tablas 4.2.170, 4.2.171 y 4.2.172 se muestran los resultados con Mozilla Firefox 50.0, el tamaño que ocupa en disco y su gráfica general de desempeño respectivamente.

Tabla 4.2.170 Resultados con Mozilla Firefox 50.0

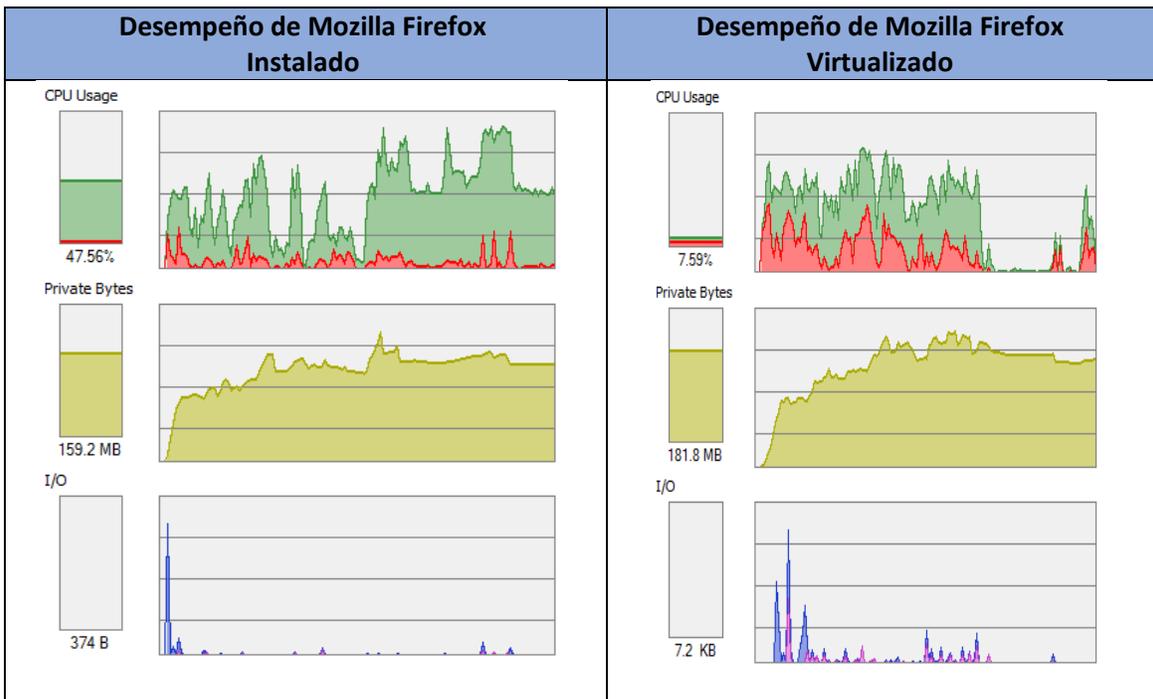
Características	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app instalada	Estado del S.O antes de la ejecución	Estado del S.O al ejecutar app virtualizada
<i>Uso del CPU por el proceso</i>	0.00%	Pico: 91.17% Tiempo Kernel: 0:00:33.743 Tiempo Usuario: 0:03:51.957 Tiempo Total: 0:04:25.700	0.00%	Pico: 78.31% Tiempo Kernel: 0:01:16.705 Tiempo Usuario: 0:02:34.534 Tiempo Total: 0:03:51.240
<i>Memoria Física por el</i>	0 MB	WS Private Bytes: 149.416 MB	0 MB	WS Private Bytes: 37.432 MB

<i>proceso (Working Set)</i>		WS Shareable Bytes: 40.640 MB		WS Shareable Bytes: 8.436 MB
<i>Memoria Virtual por el proceso</i>	0 MB	Private Bytes: 163.068 MB Tamaño Total: 502.000 MB	0 MB	Private Bytes: 186.156 MB Tamaño Total: 713.628 MB
<i>Accesos al Disco Duro por el proceso</i>	0 MB	Lecturas: 2621 MB Escrituras: 29183 MB	0 MB	Lecturas: 1709 MB Escrituras: 2786 MB

Tabla 4.2.171 Tamaño en Disco de Mozilla Firefox 50.0

Tamaño de Mozilla Firefox Instalado	Tamaño de Mozilla Firefox Virtualizado
91.1 MB	278 MB

Tabla 4.2.172 Comparativa del Desempeño General de la aplicación instalada y virtualizada



Como se puede apreciar el uso del CPU tuvo un decremento de 12.86%, y un incremento del 42.15% del uso de memoria virtual por el proceso en la aplicación virtualizada, y un incremento del 205.15% en el tamaño que ocupa la aplicación virtualizada en disco.

4.3 Análisis de seguridad.

El análisis de seguridad realizado a cada programa para virtualizar aplicaciones está orientado partir de los servicios de seguridad informática, mostrados en la Tabla 4.3.1.

Tabla 4.3.1 Análisis de Seguridad

	Comeyo	Sandboxie	Turbo Studio
Confidencialidad	<p>*Todas las versiones: Permite la encriptación de la información (Todos los archivos guardados por la aplicación durante su uso) (CHANGES\directory).</p>	<p>No lo permite, debido al funcionamiento de Sandboxie.</p>	<p>*Todas las versiones: Permite asignar permisos a cada carpeta que esté involucrada con la ejecución de la aplicación virtualizada.</p>
Autenticación	<p>*Versión Gratuita: No lo permite</p> <p>*Versión Pro: Permite crear una contraseña para acceder a la edición de la aplicación virtualizada.</p>	<p>*Todas las versiones: Permite crear una contraseña para realizar cambios.</p>	<p>*Todas las versiones: Permite crear una cuenta con contraseña para poder utilizar Turbo Studio y acceder a las aplicaciones virtualizadas.</p>
Integridad	<p>*Versión Gratuita: No lo permite</p> <p>*Versión Pro: Permite definir una fecha de expiración para que la aplicación virtualizada deje de funcionar.</p> <p>Permite un modo aislado para evitar que la aplicación virtualizada modifique de cualquier modo el sistema operativo.</p>	<p>*Todas las versiones: Permite la función de olvidar la contraseña al dejar la Ventana de Control de Sandboxie oculta, y así evitar accesos externos, aún activa la sesión.</p> <p>Permite un modo aislado para evitar que la aplicación virtualizada modifique de cualquier modo el sistema operativo.</p> <p>Permite que la opción Disable Forced Programs, que obliga a determinados programas a correr</p>	<p>*Versión Gratuita: Permite definir restricciones de red en la aplicación virtualizada a través de direcciones IP.</p> <p>Permite crear ambientes de sólo lectura.</p> <p>Permite borrar las modificaciones hechas por la aplicación virtualizada al cerrarse ésta.</p> <p>*Versión Pro y Org: Permite definir una fecha de expiración para que la aplicación</p>

		<p>virtualizados por Sandboxie, solo sea controlada por el Administrador de las cuentas.</p>	<p>virtualizada deje de funcionar.</p> <p>Permite utilizar alertas con los últimos días en que funcionará la aplicación.</p> <p>Permite seleccionar la fuente para el tiempo de expiración, desde el reloj de sistema o el reloj un determinado servidor web.</p> <p>Permite anular la ejecución de la aplicación si no se encuentra a un determinado servidor web.</p> <p>Permite definir restricciones de red en la aplicación virtualizada a través de direcciones IP.</p> <p>Permite crear ambiente de sólo lectura.</p> <p>Permite borrar las modificaciones hechas por la aplicación virtualizada al cerrarse ésta.</p>
<p>No Repudio</p>	<p>No lo permite.</p>	<p>No lo permite.</p>	<p>*Versión Pro y Org: Permite anular la ejecución de la aplicación si no se encuentra a un determinado servidor web</p>

<p>Control de Acceso</p>	<p>No lo permite.</p>	<p>*Todas las versiones: Permite asignar al Administrador como el único autorizado a realizar cambios.</p>	<p>*Todas las versiones: Turbo.net requiere de una cuenta para acceder a cada servicio que ofrece.</p>
<p>Disponibilidad</p>	<p>*Versión Gratuita: Permite subir al servidor de Cameyo las aplicaciones por 7 días. Sin embargo solo se pueden descargar y no correr directamente desde el navegador utilizado.</p> <p>Permite el acceso al Hub público, permitiendo el acceso a aplicaciones virtualizadas por Cameyo. Sin embargo solo se pueden descargar y no correr directamente desde el navegador utilizado.</p> <p>*Versión Pro: Permite subir al servidor de Cameyo aplicaciones por tiempo ilimitado. Permite ejecutar las aplicaciones desde el navegador utilizado.</p> <p>Permite el acceso al Hub público, permitiendo el acceso a aplicaciones virtualizadas por Cameyo. Permite ejecutar las aplicaciones desde el navegador utilizado.</p>	<p>No lo permite.</p>	<p>*Versión Gratuita: Permite subir al servidor de Turbo.net cualquier aplicación, pero con 1GB de almacenamiento.</p> <p>Permite ejecutar las aplicaciones desde cualquier computadora Windows.</p> <p>Permite el uso de repositorios públicos, permitiendo el acceso a aplicaciones virtualizadas por Turbo.</p> <p>*Versión Pro: Permite subir al servidor de Turbo.net cualquier aplicación, pero con 100GB de almacenamiento.</p> <p>Permite ejecutar las aplicaciones desde cualquier computadora o directamente en la Nube.</p> <p>Permite el uso de repositorios públicos y privados, permitiendo el acceso a aplicaciones virtualizadas por Turbo y demás usuarios.</p>

	<p>*Versión Org: Permite subir al servidor de Turbo.net cualquier aplicación, pero con 100GB de almacenamiento por usuario o nodo.</p> <p>Permite ejecutar las aplicaciones desde cualquier computadora o directamente en la Nube.</p> <p>Permite el uso de repositorios públicos y privados, permitiendo el acceso a aplicaciones virtualizadas por Turbo y demás usuarios.</p> <p>Permite interconectar Usuarios y Nodos.</p>
--	---

Como se observa a pesar de que una aplicación virtualizada está aparentemente protegida al ser encapsulada en un paquete, cada programa para virtualizar aplicaciones proporciona características únicas, así como el proceso de encapsulamiento es diferente dependiendo del programa que se utilice para virtualizar una aplicación, y ésta esté en mayor o menor grado vulnerable ante cualquier modificación no autorizada.

Por lo que es importante al seleccionar un programa para virtualizar aplicaciones, además de los valores comerciales, observar qué características de seguridad proporcionan, para que la aplicación virtualizada y los datos que ésta contenga estén protegidos ante cualquier robo, modificación y/o eliminación.

Otra parte importante, es tomar en cuenta que tanto Cameyo y Turbo Studio recomiendan que al empaquetar una aplicación para ser virtualizada, se realice en un sistema operativo limpio para evitar errores y/o código malicioso sea empaquetado con la aplicación.

Sandboxie al trabajar de una manera diferente, no es necesario utilizar un sistema operativo limpio, ya que éste encapsula la aplicación ya instalada en el sistema operativo, previniendo modificaciones no autorizadas en la aplicación mientras se encuentra encapsulada, pero no previene que la aplicación sea modificada antes de ser encapsulada por Sandboxie.

También es importante resaltar que, a pesar de que todos los programas permiten crear un usuario y contraseña, Turbo Studio al crear una cuenta universal para el uso del programa, puede resultar contraproducente, si esta única contraseña fuera comprometida.

4.4 Análisis de características comerciales y valores agregados.

En la tabla 4.4.1 se muestran las características comerciales y valores agregados que brindan cada una de las aplicaciones para virtualizar aplicaciones en sus diferentes versiones.

Tabla 4.4.1 Características Comerciales y Valores Agregados

	Cameyo	Sandboxie	Turbo Studio
Soporte	<p>*Todas las versiones:</p> <p>Permite recibir soporte técnico por medio del uso de un foro en línea, en el cual el personal de Cameyo responde al problema que se pueda presentar. Sin embargo para problemas específicos no es posible contactar directamente a un técnico.</p> <p>También proporciona un manual en línea para consulta.</p>	<p>*Todas las versiones:</p> <p>Permite recibir soporte técnico por medio del uso de un foro en línea, en el cual el personal de Sandboxie responde al problema que se pueda presentar, así como los mismos usuarios del producto.</p> <p>También proporciona un manual en línea para consulta.</p> <p>Proporciona Proporciona tips generales en el uso de Sandboxie.</p> <p>Proporciona un manual de uso para Sandboxie Control.</p>	<p>*Todas las versiones:</p> <p>Permite recibir soporte técnico por medio del uso de un foro en línea, en el cual el personal de Cameyo responde al problema que se pueda presentar, así como los mismos usuarios del producto.</p> <p>Contiene un menú de conocimiento base.</p> <p>Permite contactarlos por correo electrónico.</p> <p>Permite tener contacto en vivo por medio de un chat.</p> <p>Contiene información acerca de Turbo</p>

		<p>Contiene una sección de errores conocidos con otros programas.</p> <p>Brinda una sección de preguntas frecuentes.</p> <p>Una sección de temas avanzados.</p> <p>Del mismo modo proporciona una referencia del tipo de error por medio de mensajes SBIE (Registro de eventos en el sistema o Registro de mensajes Popup).</p> <p>Proporciona los parámetros de Comandos de línea.</p> <p>Configuración de Sandboxie a través de Sandboxie Ini.</p>	<p>Sección de preguntas frecuentes.</p> <p>Temas relacionados al empaquetamiento de aplicaciones y su virtualización.</p> <p>Una sección de errores comunes.</p> <p>Contiene varios artículos sobre el uso de Turbo Studio.</p>
<p>Transferencia Continúa de la Aplicación</p>	<p>*Todas las versiones: Permiten acceder a la aplicación virtualizada en línea para ser ejecutada.</p>	<p>No lo permite.</p>	<p>*Todas las versiones: Permite acceder a la aplicación virtualizada en línea para ser ejecutada.</p>

<p>Servicios Remotos de Escritorio</p>	<p>No lo permite.</p>	<p>No lo permite.</p>	<p>*Versión Org: Permite conectar nodos y usuarios. Permite tener controles administrativos de usuarios y servidores e integra con Active Directory y LDAP locales.</p>
<p>Virtualización de Escritorios</p>	<p>No lo permite.</p>	<p>No lo permite.</p>	<p>No lo permite.</p>
<p>Aplicaciones Portables (.exe)</p>	<p>*Todas las versiones: Lo permite.</p>	<p>No lo permite.</p>	<p>*Versión gratuita: Lo permite por tiempo limitado. *Versión Pro y Org: Lo permite por el tiempo en el que la licencia esté activa.</p>

Como se puede observar Turbo Studio es aquél que proporciona más valores agregados en su versión gratuita, ya que, además permite utilizar casi por completo todos los servicios de Turbo.net con ciertas restricciones de espacio y tiempo.

Sin embargo Sandboxie es aquél en el que, el soporte técnico es más fácil de acceder debido a que cada tipo de error está debidamente clasificado, haciéndolo más intuitivo y sencillo de consultar.

Por otro lado, el uso de Cameyo es el más intuitivo de los tres programas, al tener un menú más sencillo para virtualizar aplicaciones, pero su soporte técnico está dirigido sólo al uso de su foro en línea.

4.5 Resumen e interpretación de las pruebas.

En las Tablas 4.5.1, 4.5.2 y 4.5.3 se muestra un resumen de las pruebas realizadas, en el rendimiento de las aplicaciones virtualizadas con Cameyo, en las tres diferentes computadoras, en comparación con la aplicación instalada normalmente en el sistema operativo.

Tabla 4.5.1 Resumen de resultados de rendimiento realizado en Computadora Portátil con procesador Intel i5

	Libre Office	Gimp	Acrobat Reader DC	Heidi SQL	ThunderBird	Mozilla Firefox
Uso del CPU por el proceso (Pico)	No hubo cambio (0.00%)	Hubo un incremento del 5.84%	Hubo un incremento del 16.9%	Hubo un incremento del 8.85%	Hubo un incremento del 2.1%	Hubo un decremento del 13.42%
Memoria Física Total (Private Bytes)	Hubo un incremento del 385.64%	Hubo un incremento del 12.70%	Hubo un incremento del 1758.84%	Hubo un incremento del 28.25%	Hubo un decremento del 2.23%	Hubo un incremento del 39.06%
Memoria Virtual Total	Hubo un incremento del 18.32%	Hubo un incremento del 6.50%	Hubo un incremento del 169.19%	Hubo un incremento del 3.12%	Hubo un incremento del 2.62%	Hubo un incremento del 3.81%
Tamaño en Disco Duro	Hubo un decremento del 72.48%	Hubo un decremento del 40.07%	Hubo un decremento del 13.97%	Hubo un decremento del 22.86%	Hubo un decremento del 24.79%	Hubo un incremento del 145.87%

Como se puede observar las aplicaciones virtualizada con Cameyo, no incrementan demasiado el uso del CPU, pero la memoria física y virtual utilizada por el proceso tiende a aumentar demasiado, por otro lado, las aplicaciones tienden a reducir su tamaño.

Tabla 4.5.2 Resumen de resultados de rendimiento realizado en Computadora de Escritorio con procesador Intel i7

	Libre Office	Gimp	Acrobat Reader DC	Heidi SQL	ThunderBird	Mozilla Firefox
Uso del CPU por el proceso (Pico)	No hubo cambio (0.00%)	Hubo un decremento del 0.18%	Hubo un decremento del 2.05%	Hubo un incremento del 0.26%	Hubo un decremento del 1.03%	Hubo un decremento del 32.27%
Memoria Física Total (Private Bytes)	Hubo un incremento del 275.49%	Hubo un incremento del 8.19%	Hubo un incremento de 238.160 MB	Hubo un incremento del 7.95%	Hubo un incremento del 29.09%	Hubo un decremento del 100%
Memoria Virtual Total	Hubo un incremento del 20.50%	Hubo un incremento del 5.79%	Hubo un incremento del 255.12%	Hubo un decremento del 1.01%	Hubo un incremento del 1.46%	Hubo un decremento del 13.36%
Tamaño en Disco Duro	Hubo un decremento del 45.69%	Hubo un decremento del 40.70%	Hubo un incremento del 65.56%	Hubo un decremento del 22.86%	Hubo un decremento del 24.79%	Hubo un decremento del 18.04%

Se puede apreciar que al tener una computadora con mejores características el uso del CPU disminuye, y el incremento en el uso de memoria física y virtual, en algunos casos tiende a disminuir, así como el tamaño de las aplicaciones.

Tabla 4.5.3 Resumen de resultados de rendimiento realizado en Computadora Netbook con procesador Intel Atom

	Libre Office	Gimp	Acrobat Reader DC	Heidi SQL	ThunderBird	Mozilla Firefox
Uso del CPU por el proceso (Pico)	Hubo un incremento del 9.48%	Hubo un incremento del 6.71%	Hubo un incremento del 53.06%	Hubo un incremento del 12.75%	Hubo un incremento del 1.84%	Hubo un incremento del 3.17%
Memoria Física Total (Private Bytes)	Hubo un incremento del 569.77%	Hubo un decremento del 4.49%	Hubo un incremento del 1805.98%	Hubo un incremento del 15.30%	Hubo un incremento del 3.63%	Hubo un incremento del 13.84%
Memoria Virtual Total	Hubo un incremento del 25.78%	Hubo un decremento del 4.51%	Hubo un incremento del 258.47%	Hubo un decremento del 1.54%	Hubo un incremento del 2.07%	Hubo un incremento del 39.92%
Tamaño en Disco Duro	Hubo un decremento del 46.02%	Hubo un decremento del 32.20%	Hubo un incremento del 73.76%	Hubo un decremento del 13.18%	Hubo un decremento del 24.79%	Hubo un incremento del 37.21%

Como se puede apreciar al tener computadoras características menores, como es el caso del procesador y la memoria RAM, las aplicaciones virtualizadas con Cameyo aumentan demasiado el uso del CPU y la memoria física y virtual.

En las Tablas 4.5.4, 4.5.5 y 4.5.6 se muestra un resumen de las pruebas realizadas, en el rendimiento de las aplicaciones virtualizadas con Sandboxie, en las tres diferentes computadoras, en comparación con la aplicación instalada normalmente en el sistema operativo.

Tabla 4.5.4 Resumen de resultados de rendimiento realizado en Computadora Portátil con procesador Intel i5

	Libre Office	Gimp	Acrobat Reader DC	Heidi SQL	ThunderBird	Mozilla Firefox
Uso del CPU por el proceso (Pico)	No hubo cambio (0.00%)	Hubo un incremento del 5.33%	Hubo un incremento del 36.26%	Hubo un incremento del 16.37%	Hubo un incremento del 4.54%	Hubo un incremento del 6.05%
Memoria Física Total (Private Bytes)	Hubo un incremento del 61.51%	Hubo un incremento del 3.28%	Hubo un incremento del 1457.35%	Hubo un incremento del 23.96%	Hubo un incremento del 1.53%	Hubo un incremento del 0.82%

Memoria Virtual Total	Hubo un incremento del 3.34%	Hubo un incremento del 2.19%	Hubo un incremento del 137.61%	Hubo un incremento del 0.62%	Hubo un incremento del 1.37%	Hubo un incremento del 1.66%
Tamaño en Disco Duro	Hubo un decremento del 54.46%	Hubo un incremento del 2.83%	No hubo cambio (0.00%)	No hubo cambio (0.00%)	Hubo un incremento del 0.35%	Hubo un incremento del 201.32%

Se observa que debido al funcionamiento de Sandboxie tiende a aumentar el uso del CPU en general, así como la memoria física y virtual e incluso el tamaño que ocupa dicha aplicación en disco.

Tabla 4.5.5 Resumen de resultados de rendimiento realizado en Computadora de Escritorio con procesador Intel i7

	Libre Office	Gimp	Acrobat Reader DC	Heidi SQL	ThunderBird	Mozilla Firefox
Uso del CPU por el proceso (Pico)	No hubo cambio (0.00%)	Hubo un incremento del 0.07%	Hubo un incremento del 8.43%	Hubo un incremento del 8.23%	Hubo un decremento del 0.52%	Hubo un decremento del 29.28%
Memoria Física Total (Private Bytes)	Hubo un incremento del 32.79%	Hubo un decremento del 1.36%	Hubo un incremento de 243.708 MB	Hubo un decremento del 6.96%	Hubo un incremento del 0.003%	Hubo un decremento del 21.33%
Memoria Virtual Total	Hubo un incremento del 7.45%	Hubo un decremento del 0.55%	Hubo un incremento del 238.10%	Hubo un decremento del 6.38%	Hubo un incremento del 0.82%	Hubo un decremento del 2.43%
Tamaño en Disco Duro	Hubo un decremento del 7.58%	Hubo un incremento del 2.10%	No hubo cambio (0.00%)	No hubo cambio (0.00%)	Hubo un incremento del 0.47%	Hubo un incremento del 0.55%

Como se puede observar con un procesador más rápido y mayor memoria RAM, los resultados con Sandboxie son más estables a pesar de que aún existe un aumento en el uso de memoria física y virtual.

Tabla 4.5.6 Resumen de resultados de rendimiento realizado en Computadora Netbook con procesador Intel Atom

	Libre Office	Gimp	Acrobat Reader DC	Heidi SQL	ThunderBird	Mozilla Firefox
Uso del CPU por el proceso (Pico)	No hubo cambio (0.00%)	Hubo un incremento del 2.78%	Hubo un incremento del 31.96%	Hubo un incremento del 15.64%	Hubo un decremento del 9.37%	Hubo un decremento del 13.72%

Memoria Física Total (Private Bytes)	Hubo un incremento del 69.77%	Hubo un decremento del 8.37%	Hubo un incremento del 1133.42%	Hubo un incremento del 5.34%	Hubo un decremento del 6.43%	Hubo un incremento del 5.73%
Memoria Virtual Total	Hubo un incremento del 2.46%	Hubo un incremento del 2.52%	Hubo un incremento del 205.99%	Hubo un decremento del 16.13%	Hubo un decremento del 4.21%	Hubo un incremento del 2.38%
Tamaño en Disco Duro	Hubo un decremento del 7.53%	Hubo un incremento del 2.99%	No hubo cambio (0.00%)	No hubo cambio (0.00%)	Hubo un incremento del 0.47%	Hubo un incremento del 0.32%

Se puede observar hubo tanto incrementos como decrementos en el uso del CPU y la memoria física y virtual, ligados a cada aplicación virtualizada, como en el caso de ThunderBird y Firefox que disminuyeron su uso del CPU, pero Acrobat Reader DC aumento demasiado tanto el uso del CPU como la memoria física y virtual.

En las Tablas 4.5.7, 4.5.8 y 4.5.9 se muestra un resumen de las pruebas realizadas, en el rendimiento de las aplicaciones virtualizadas con Turbo Studio, en las tres diferentes computadoras, en comparación con la aplicación instalada normalmente en el sistema operativo.

Tabla 4.5.7 Resumen de resultados de rendimiento realizado en Computadora Portátil con procesador Intel i5

	Libre Office	Gimp	Acrobat Reader DC	Heidi SQL	ThunderBird	Mozilla Firefox
Uso del CPU por el proceso (Pico)	Hubo un incremento del 0.03%	Hubo un incremento del 5.89%	Hubo un incremento del 36.35%	Hubo un incremento del 15.42%	Hubo un incremento del 3.94%	Hubo un incremento del 1.75%
Memoria Física Total (Private Bytes)	Hubo un incremento del 59.45%	Hubo un decremento del 41.36%	Hubo un incremento del 593.83%	Hubo un decremento del 1.65%	Hubo un decremento del 17.11%	Hubo un decremento del 11.83%
Memoria Virtual Total	Hubo un incremento del 18.70%	Hubo un incremento del 8.81%	Hubo un incremento del 150.88%	Hubo un incremento del 7.48%	Hubo un incremento del 2.44%	Hubo un incremento del 34.06%
Tamaño en Disco Duro	Hubo un decremento del 31.60%	Hubo un incremento del 60.99%	Hubo un incremento del 213.65%	Hubo un incremento del 783.40%	Hubo un incremento del 211.37%	Hubo un incremento del 817.49%

Como se aprecia el gran problema de Turbo Studio es que tiende a aumentar demasiado el tamaño de las aplicaciones virtualizadas y el uso de memoria física y virtual, sin embargo el uso del CPU no aumenta demasiado al virtualizar las aplicaciones con este programa.

Tabla 4.5.8 Resumen de resultados de rendimiento realizado en Computadora de Escritorio con procesador Intel i7

	Libre Office	Gimp	Acrobat Reader DC	Heidi SQL	ThunderBird	Mozilla Firefox
Uso del CPU por el proceso (Pico)	No hubo cambio (0.00%)	Hubo un incremento del 0.01%	Hubo un incremento del 5.19%	Hubo un incremento del 11.15%	Hubo un incremento del 1.08%	Hubo un decremento del 20.32%
Memoria Física Total (Private Bytes)	Hubo un incremento del 20.72%	Hubo un decremento del 35.42%	Hubo un incremento de 41.748 MB	Hubo un decremento del 31.06%	Hubo un decremento del 22.18%	Hubo un incremento del 3.79%
Memoria Virtual Total	Hubo un incremento del 20.13%	Hubo un incremento del 5.83%	Hubo un incremento del 39.18%	Hubo un incremento del 3.25%	Hubo un incremento del 0.07%	Hubo un incremento del 37.22%
Tamaño en Disco Duro	Hubo un incremento del 34.83%	Hubo un incremento del 59.29%	Hubo un incremento del 203.30%	Hubo un incremento del 783.40%	Hubo un incremento del 211.37%	Hubo un incremento del 205.83%

Como se puede observar el uso del CPU no aumentó demasiado en su mayoría, así como el uso de la memoria física y virtual, aunque el incremento en el tamaño en disco duro por aplicación sigue siendo demasiado grande.

Tabla 4.5.9 Resumen de resultados de rendimiento realizado en Computadora Netbook con procesador Intel Atom

	Libre Office	Gimp	Acrobat Reader DC	Heidi SQL	ThunderBird	Mozilla Firefox
Uso del CPU por el proceso (Pico)	Hubo un incremento del 14.51%	Hubo un incremento del 14.13%	Hubo un incremento del 57.24%	Hubo un incremento del 16.9%	Hubo un decremento del 5.28%	Hubo un decremento del 12.86%
Memoria Física Total (Private Bytes)	Hubo un incremento del 88.43%	Hubo un decremento del 36.12%	Hubo un incremento del 8.95%	Hubo un decremento del 10.88%	Hubo un decremento del 11.88%	Hubo un decremento del 74.94%
Memoria Virtual Total	Hubo un incremento del 16.60%	Hubo un incremento del 19.06%	Hubo un incremento del 6.04%	Hubo un incremento del 3.06%	Hubo un decremento del 1.56%	Hubo un incremento del 42.15%
Tamaño en Disco Duro	Hubo un incremento del 34.01%	No hubo cambio (0.00%)	Hubo un incremento del 218.31%	No hubo cambio (0.00%)	Hubo un incremento del 211.37%	Hubo un incremento del 205.15%

Se puede apreciar que a pesar de que la computadora no tiene un procesador veloz y mucho menos una gran cantidad de memoria RAM, el aumento en el uso del CPU no es tan alto, y algunas aplicaciones no sufrieron aumento en el uso su memoria física, pero el problema sigue siendo que la aplicación virtualizada llega a aumentar demasiado en tamaño.

En la Tabla 4.5.10 se muestra el análisis de seguridad a cada programa para virtualizar aplicaciones de una manera resumida.

El código de colores utilizado en la Tabla 4.5.10 corresponde a la Tabla 4.5.11.

Tabla 4.5.11 Código de Colores

Código	
Aplica para todas las versiones del programa	
Solo aplica para versiones de pago	
No lo permite ninguna versión del programa	

Tabla 4.5.10 Resumen de resultados de seguridad

	Cameyo	Sandboxie	Turbo Studio
Confidencialidad			
Autenticación			
Integridad			
No Repudio			
Control de Acceso			
Disponibilidad			

Se puede observar el programa que más servicios de seguridad proporciona en la mayoría de sus versiones es Turbo Studio, el segundo es Sandboxie aunque éste carece de tres servicios importantes de seguridad que son Confidencialidad, No Repudio y Disponibilidad, y por último Cameyo solo carece de dos servicios de seguridad que son No Repudio y Control de Acceso, pero los demás servicios de seguridad necesitan de una licencia de pago.

En la Tabla 4.5.12 se muestra en forma resumida las características comerciales que posee cada programa para virtualizar aplicaciones, y ésta utiliza el mismo código de colores de la Tabla 4.5.11.

Tabla 4.5.12 Resumen de resultados de características comerciales

	Cameyo	Sandboxie	Turbo Studio
Soporte			
Transferencia Continua de la Aplicación			
Servicios Remotos de Escritorio			
Virtualización de Escritorios			
Aplicaciones Portables (.exe)			

Se puede observar que en este caso Cameyo es la que proporciona más características comerciales en su versión gratuita, le sigue Turbo Studio y finalmente Sandboxie. Es importante destacar que el programa más completo es Turbo Studio aunque éste necesite de una licencia de pago.

En el último capítulo se presenta el esquema de virtualización para empresas, de acuerdo a los resultados obtenidos en este capítulo.

Capítulo 5. Esquema de virtualización de aplicaciones

En este último capítulo se muestra el esquema de virtualización de aplicaciones para los diferentes tipos de empresas, realizado conforme al análisis y resultados de capítulos anteriores.

5.1 Consideraciones generales.

Como se menciona en el Capítulo 2, al ser las PYMES el motor de crecimiento económico en México, es la clasificación de empresas que se utiliza a continuación para el esquema de virtualización.

La clasificación de las micro, pequeñas y medianas empresas, de acuerdo al Diario Oficial de la Federación del 30 de junio de 2009, se muestra en la tabla 5.1.1.

Cabe destacar, que se ha denominado empresas grandes, al resto de las empresas que la Secretaría de Economía no considera dentro de los criterios para medir las empresas PYMES (micro, pequeñas y medianas empresas).

Tabla 5.1.1 Clasificación de micro, pequeña y mediana empresa.

Tamaño	Sector	Rango de número de trabajadores
Micro	Todas	Hasta 10
Pequeña	Comercio	Desde 11 hasta 30
	Industria y Servicios	Desde 11 hasta 50
Mediana	Comercio	Desde 31 hasta 100
	Servicios	Desde 51 hasta 100
	Industria	Desde 51 hasta 250

Se aprecia que existen diferentes sectores, lo cuales de acuerdo al censo del INEGI del 2009 son:

- ✚ Sector Manufacturero: Son las industrias manufactureras están conformadas por unidades económicas dedicadas principalmente a la transformación mecánica, física o química de materiales o sustancias, con el fin de obtener productos nuevos.
- ✚ Sector Comercio: Este sector se divide en Comercio al por mayor, el cual comprende las unidades económicas dedicadas principalmente a la compra-venta de bienes de capital, materias primas y suministros; el Comercio al por menor, el cual incluye a unidades dedicadas a la compra-venta de bienes para el uso personal o para el hogar.
- ✚ Sector Servicios: Los servicios son todas las actividades económicas que tienen por objeto la satisfacción de un tercero, ya sea en su persona o en sus bienes. Los cuales, de acuerdo a *El Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México 2007 (SCIAN)*, abarcan los siguientes sectores:
 - Información en medios masivos (Telecomunicaciones).
 - Servicios financieros y de seguros (Bancarios, corredurías de seguros y asesoramientos financieros).
 - Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles. (Alquiler de viviendas, oficinas y locales comerciales, teatros y otras edificaciones, automóviles, etcétera.).
 - Servicios profesionales, científicos y técnicos.
 - Corporativos.
 - Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación.

- Servicios educativos.
- Servicios de salud y de asistencia social.
- Servicios de esparcimiento culturales y deportivos; y otros servicios recreativos.
- Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas.
- Otros servicios excepto actividades gubernamentales.

Se ha seleccionado esta clasificación de acuerdo al INEGI, al ser ésta, un organismo público autónomo responsable de normar y coordinar el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, así como de captar y difundir información de México en cuanto al territorio, los recursos, la población y economía, que permita dar a conocer las características de nuestro país y ayudar a la toma de decisiones. [1]

El siguiente esquema de virtualización está dirigido al uso de software gratuito para virtualizar aplicaciones, los cuales fueron los utilizados en la etapa de pruebas, en el Capítulo 4, que son Cameyo, Turbo Studio y Sandboxie.

Pretendiendo que este sector (PYMES), considere el uso de la virtualización de aplicaciones, como un manera de ahorro de recursos, mejoramiento de seguridad, aprovechamiento de las características únicas que cada programa para virtualizar aplicaciones provee que se adecuan a las necesidades de la empresa, así como una introducción a las nuevas tecnologías, las cuales están en constante crecimiento y permiten a las empresas manejar sus recursos más eficientemente.

Cabe destacar que actualmente existen diversos programas para virtualizar aplicaciones, además de los mencionados en este trabajo, cada uno, con un modo de funcionamiento diferente y características únicas, por lo que es importante, tomar a consideración las características únicas de cada programa y verificar que éstas sean compatibles con las necesidades de cada empresa.

Como se ha mencionado anteriormente, no todos los programas para virtualizar aplicaciones son iguales, por lo que los rubros mencionados, no deben ser tomados como globales o únicos para cada programa para virtualizar aplicaciones.

Los rubros utilizados para el siguiente esquema de virtualización de aplicaciones, se presentan en la siguiente Tabla 5.1.2, cada uno de estos rubros es por cada programa para virtualizar aplicaciones.

Tabla 5.1.2 Rubros utilizados para el esquema de virtualización

Rendimiento	Seguridad	Características Comerciales
Uso del CPU por el proceso (Pico)	Confidencialidad	Soporte
Memoria Física Total (Private Bytes)	Autenticación	Transferencia Continua de la Aplicación
Memoria Virtual Total	Integridad	Servicios Remotos de Escritorio
Tamaño en Disco Duro	No Repudio	Virtualización de Escritorios
	Control de Acceso	Aplicaciones Portables (.exe)
	Disponibilidad	

[1] INEGI, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de http://www.beta.inegi.org.mx/inegi/quienes_somos.html

A diferencia de la sección de seguridad y características comerciales, se debe tomar en cuenta que la sección de rendimiento, al haberse realizado en tres computadoras, cada una con características diferentes, para el esquema de virtualización, se toma un promedio con las tres computadoras, en cada característica analizada como el uso del CPU por el proceso, memoria física total, memoria virtual total y el tamaño en disco duro.

Para sacar dicho promedio se utilizan los resultados obtenidos en el Capítulo 4, en la cual se toman los resultados que más se repiten, cual sea el caso decremento o incremento y se les da un peso de uno y se divide entre la cantidad de aplicaciones virtualizadas (Libre Office, Gimp, Acrobat Reader DC, Heidi SQL, ThunderBird y Mozilla Firefox), en este caso seis.

En la Tabla 5.1.3 se muestra el significado de cada porcentaje.

Tabla 5.1.3 Significado de cada porcentaje

Porcentaje	Significado
$\frac{1}{6} \times 100 = 16.66\%$	Hubo un solo valor que incrementó/decrementó
$\frac{2}{6} \times 100 = 33.33\%$	Hubo dos valores que incrementaron/decrementaron
$\frac{3}{6} \times 100 = 50\%$	Hubo tres valores que incrementaron/decrementaron
$\frac{4}{6} \times 100 = 66.66\%$	Hubo cuatro valores que incrementaron/decrementaron
$\frac{5}{6} \times 100 = 83.33\%$	Hubo cinco valores que incrementaron/decrementaron
$\frac{6}{6} \times 100 = 100\%$	Todos los valores incrementaron/decrementaron

Este promedio es solo una guía de cómo se comportaría una aplicación virtualizada con un determinado programa en una computadora con características similares a las aquí mencionadas, sin embargo es importante tomar en cuenta, que estos valores pueden verse alterados, por diferentes casos como son el tipo y versión de la aplicación a virtualizar, la versión del programa para virtualizar aplicaciones y las características únicas que tenga cada computadora, como sus memoria RAM, procesador y sistema operativo.

Para el siguiente esquema de virtualización, los resultados obtenidos en el rubro de Rendimiento, son una guía para los requerimientos mínimos y recomendables que una computadora debería tener para utilizar un programa para virtualizar aplicaciones.

5.2 Resumen de rendimiento general en las diferentes computadoras.

En la Tabla 5.2.1 se muestra el valor global de rendimiento por cada programa para virtualizar aplicaciones en la computadora con procesador Intel i5.

Tabla 5.2.1 Rendimiento general de los programas para virtualizar aplicaciones con procesador Intel i5

	Cameyo	Sandboxie	Turbo Studio
Uso del CPU	Hubo un incremento general del 66.66%	Hubo un incremento general del 83.33%	Hubo un incremento general del 100%
Memoria Física Total	Hubo un incremento general del 83.33%	Hubo un incremento general del 100%	Hubo un decremento general del 66.66%
Memoria Virtual Total	Hubo un incremento general del 100%	Hubo un incremento general del 100%	Hubo un incremento general del 100%
Tamaño en Disco Duro	Hubo un decremento general del 83.33%	Hubo un incremento general del 50%	Hubo un incremento general del 83.33%

Como se puede observar Cameyo es que más espacio ahorra en disco duro, Sandboxie puede ahorrar espacio en disco duro dependiendo del programa que se virtualice; y finalmente Turbo Studio tiene a aumentar el tamaño de las aplicaciones virtualizadas.

En la Tabla 5.2.2 se muestra el valor global de Rendimiento por cada programa para virtualizar aplicaciones en la computadora con procesador Intel i7.

Tabla 5.2.2 Rendimiento general de los programas para virtualizar aplicaciones con procesador Intel i7

	Cameyo	Sandboxie	Turbo Studio
Uso del CPU	Hubo un decremento general del 66.66%	Hubo un incremento general del 50%	Hubo un incremento general del 66.66%
Memoria Física Total	Hubo un incremento general del 83.33%	Hubo un decremento general del 50%	Hubo un decremento general del 50%
Memoria Virtual Total	Hubo un incremento general del 66.66%	Hubo un decremento general del 50%	Hubo un incremento general del 100%
Tamaño en Disco Duro	Hubo un decremento general del 83.33%	Hubo un incremento general del 50%	Hubo un incremento general del 100%

Como se puede observar en una computadora con mayor poder de hardware, los programas para virtualizar aplicaciones funcionan mejor, ya que los incrementos en el rendimiento dependen más del tipo de aplicación que se virtualice, así como el tamaño en disco que ocupen.

Otro punto importante es observar que tanto Cameyo y Sandboxie son los que tienden a mejorar el rendimiento del CPU y mantener o disminuir el tamaño de la aplicación que virtualizan.

En la Tabla 5.2.3 se muestra el valor global de Rendimiento por cada programa para virtualizar aplicaciones en la computadora con procesador Intel Atom.

Tabla 5.2.3 Rendimiento general de los programas para virtualizar aplicaciones con procesador Intel Atom

	Cameyo	Sandboxie	Turbo Studio
Uso del CPU	Hubo un incremento general del 100%	Hubo un incremento general del 50%	Hubo un incremento general del 66.66%
Memoria Física Total	Hubo un incremento general del 83.33%	Hubo un incremento general del 66.66%	Hubo un decremento general del 66.66%
Memoria Virtual Total	Hubo un incremento general del 66.66%	Hubo un incremento general del 66.66%	Hubo un incremento general del 83.33%
Tamaño en Disco Duro	Hubo un decremento general del 66.66%	Hubo un incremento general del 50%	Hubo un incremento general del 66.66%

Como se puede observar, al tener una computadora con poco poder de Hardware, las aplicaciones virtualizadas tienden a demandar más uso del CPU, memoria física y virtual.

Nuevamente Cameyo tiende a disminuir el tamaño de la aplicación virtualizada, sin importar el hardware en el que se utilice.

5.3 Características generales de las PYMES en México.

En el Capítulo 2, se menciona la clasificación de las PYMES en México y sus características, sin embargo es necesario mencionar las características generales de las PYMES, sin importar si son micro, pequeñas o medianas empresas.

- Por lo general el capital proporcionado es por una o dos personas que establecen una sociedad.
- Su administración tiende a ser por los mismos dueños de la empresa.
- Dominan y abastecen un mercado más amplio, ya que este tiende a ser mercado nacional e incluso mercado internacional.
- Obtienen ventajas fiscales por parte del Estado, ya que algunas veces las considera causantes menores dependiendo de sus ventas y utilidades.
- Su tamaño es pequeño o mediano en relación con las otras empresas que operan en el ramo.
- Personal poco calificado o no profesional.
- Poca visión estratégica y capacidad para planear a largo plazo.
- Falta de información acerca del entorno y el mercado.
- Falta de innovación tecnológica, por falta de recursos o espíritu innovador necesario.
- Falta de políticas de capacitación.
- Falta de liquidez. [2]

Se puede observar que en general las PYMES son fundamentales para la economía, sin embargo carecen de información empresarial, financiamiento y motivación para la innovación e incluso la inversión a futuro, por lo que es importante, que éstas opten por conocer más acerca de las nuevas tecnologías que existen, e identifiquen cuáles de éstas pueden ayudar y mejorar el crecimiento de la empresa.

[2] Gállegos, R, Erika & Jerónimo C, Verónica. (2011). Integración de manufactura esbelta y seis sigma aplicada a las PYMES mexicanas (Tesis de licenciatura). UNAM, Distrito Federal, México.

5.4 Esquema de virtualización de aplicaciones.

Con los resultados obtenidos en capítulos anteriores y el análisis realizado de seguridad y características comerciales en cada programa para virtualizar aplicaciones, así como las características principales de las PYMES en México, se muestra por medio de tablas, cada tabla por sector, el esquema de virtualización de aplicaciones para empresas, si se desea observar el esquema, éste se encuentra en la sección de Apéndice como Apéndice A. Esquema de Virtualización de Aplicaciones para Empresas.

En Tabla 5.4.1 se muestra el resumen del esquema en el sector servicios.

Tabla 5.4.1 Resumen Esquema de Virtualización de Aplicaciones para Empresas (Servicios)

Sector Servicios	Sector Servicios	Sector Servicios	Sector Servicios	Sector Servicios
51 Información en medios masivos	54 Servicios profesionales, científicos y técnicos	55 Dirección de corporativos y empresas	93 Actividades del gobierno y de organismos internacionales y extraterritoriales	81 Otros servicios excepto actividades del Gobierno
52 Servicios financieros y de seguros	61 Servicios educativos	53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	Esquema ↓	Esquema ↓
Esquema ↓	Esquema ↓	62 Servicios de salud y de asistencia social	Rendimiento: Utilización de computadoras con procesadores Intel Core i5 en adelante o similares y/o memoria RAM de 2GB en adelante.	Rendimiento: Utilización de computadoras con procesadores Intel Core i5 en adelante o similares y/o memoria RAM de 2GB en adelante.
Rendimiento: Utilización de computadoras con procesadores Intel Core i5 en adelante o similares.	Rendimiento: Utilización de computadores con sistemas operativos antiguos y recientes, con memoria RAM de 2GB en adelante.	71 Servicios de esparcimiento, culturales y deportivos; y otros servicios recreativos	Seguridad: Que requieran al menos un servicio de seguridad siguientes: -Confidencialidad -Integridad -Autenticación -Controles de Acceso -Disponibilidad	Seguridad: Que requieran al menos un servicio de seguridad siguientes: Confidencialidad -Integridad -Autenticación -Controles de Acceso -Disponibilidad

<p>Seguridad: Que requieran al menos un servicio de seguridad siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Confidencialidad -Autenticación -Integridad -No Repudio -Controles de Acceso -Disponibilidad 	<p>Seguridad: Que requieran al menos un servicio de seguridad siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Confidencialidad -Autenticación -Integridad -No Repudio -Controles de Acceso -Disponibilidad 	<p>Esquema</p> 		<p>Características Comerciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Transferencia continua de la aplicación -Servicios Remotos de Escritorio -Aplicaciones Portables
<p>Características Comerciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Transferencia continua de la aplicación -Servicios Remotos de Escritorio -Aplicaciones Portables 	<p>Características Comerciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Transferencia continua de la aplicación -Servicios Remotos de Escritorio -Aplicaciones Portables -Virtualización de Escritorios 	<p>Rendimiento: Utilización de computadoras con procesadores Intel Core i5 en adelante o similares.</p>		
		<p>Seguridad: Que requieran al menos un servicio de seguridad siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Confidencialidad -Autenticación -Controles de Acceso 		

En la Tabla 5.4.2 se muestra el resumen del esquema en el sector manufacturero.

Tabla 5.4.2 Resumen Esquema de Virtualización de Aplicaciones para Empresas (Manufacturero)

Sector Manufacturero
31-33 Industrias Manufactureras
Esquema
<p>Rendimiento: Utilización de computadoras con procesadores Intel Core i5 en adelante o similares, o en su defecto computadoras con memoria RAM mayor a 2GB.</p>

Seguridad:
 Que requieran al menos un servicio de seguridad siguientes:
 -Confidencialidad
 -Autenticación
 -Integridad
 -No Repudio
 -Controles de Acceso
 -Disponibilidad

En la Tabla 5.4.3 se muestra el resumen del esquema en el sector manufacturero.

Tabla 5.4.3 Resumen Esquema de Virtualización de Aplicaciones para Empresas (Comercio)

Sector Comercio
43 Comercio al por mayor
46 Comercio al por menor
Esquema
Rendimiento: Utilización de computadoras con procesadores Intel Core i5 en adelante o similares.
Seguridad: Que requieran al menos un servicio de seguridad siguientes: -Confidencialidad -Autenticación -Controles de Acceso -Disponibilidad
Características Comerciales: -Transferencia continua de la aplicación -Servicios Remotos de Escritorio -Aplicaciones Portables

Conclusiones

En esta última sección se muestran las conclusiones finales de este trabajo, conforme al Esquema de Virtualización de Aplicaciones para Empresas.

Se puede observar que el uso de la virtualización de aplicaciones tiene un papel muy importante para las empresas, debido a que ésta ofrece diferentes servicios como son mejoras en el rendimiento y la seguridad; y el uso de características comerciales que ayudan a las empresas a mejorar sus procesos.

Gracias a la centralización de procesos que muchos programas para virtualizar aplicaciones proveen, como es el caso de Turbo Studio, permiten a las empresas ahorrar recursos y tiempo en el manejo y administración de aplicaciones, información, usuarios y datos en general, con la ventaja de que además, estos programas proveen diferentes niveles de seguridad para mantener esta información resguardada de posibles pérdidas, robo o modificaciones no autorizadas.

En algunas ocasiones como es el caso de Cameyo, éste permite el ahorro de espacio en la mayoría de los casos y movilidad de las aplicaciones entre diferentes versiones de un sistema operativo, permitiendo a las empresas mantener el uso de determinada aplicación aunque ésta no sea compatible con un sistema operativo actualizado, que aunque no es recomendable esta práctica, existen excepciones, debido a la falta de recursos es necesario mantener el uso de determinadas aplicaciones hasta que exista una actualización que funcione, es decir, que haya compatibilidad con las actualizaciones de un determinado sistema operativo.

En este punto es importante resaltar que aunque la virtualización de aplicaciones tiende a encapsular las aplicaciones, no se trata de un encapsulamiento absoluto, por lo que, dependiendo del proceso con el que se haya virtualizado dicha aplicación, existen riesgos de seguridad y compatibilidad, por lo que es importante que al virtualizar aplicaciones siempre se tenga actualizado el programa que virtualice la aplicación en cuestión y se reporte cualquier problema que se presente con éste al proveedor.

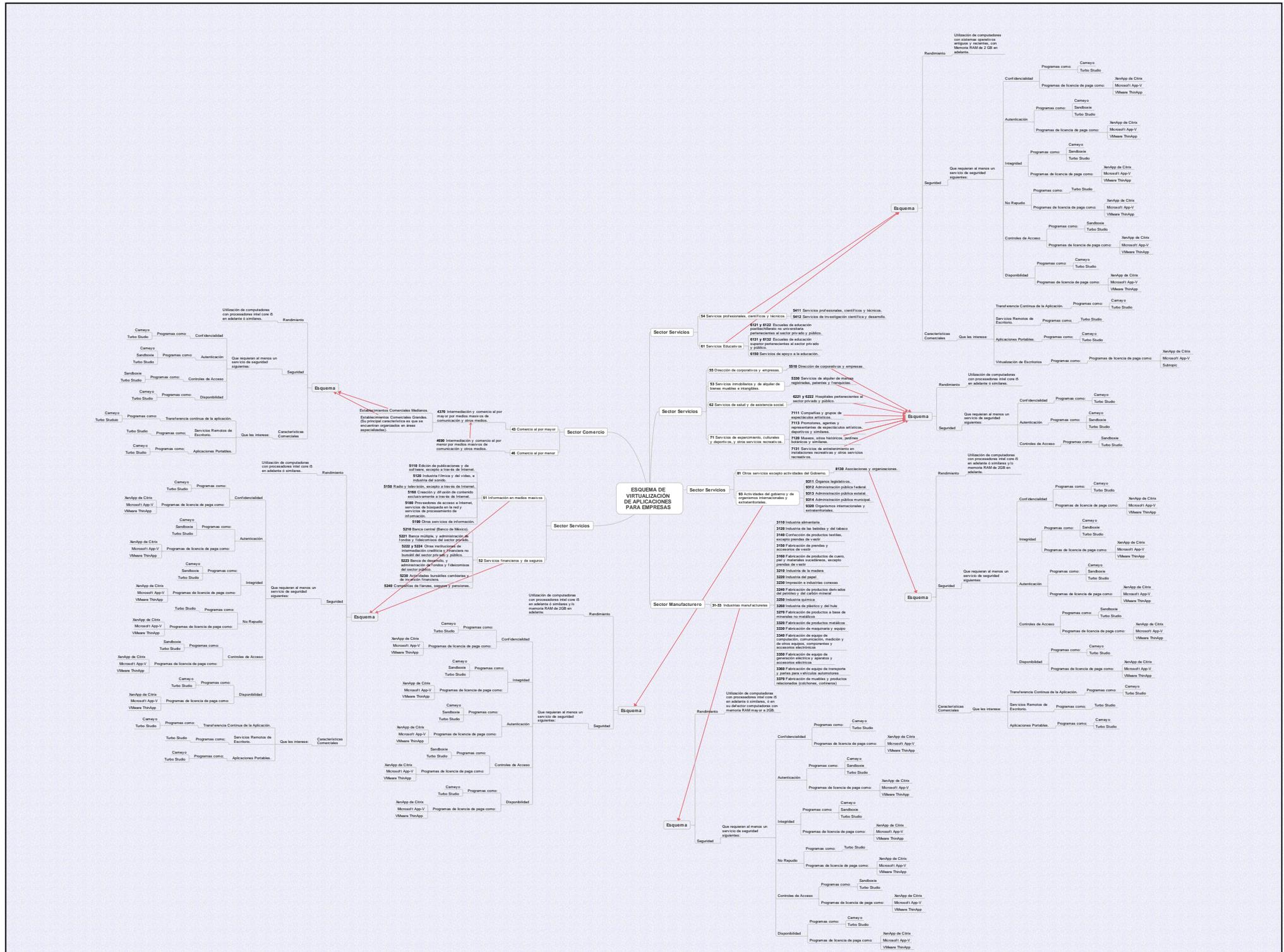
Es importante destacar que el virtualizar una aplicación, no necesariamente mejorará o empeorará su rendimiento, ya que esto depende de tres factores importantes, tanto de la computadora en donde se virtualice la aplicación, dígame su memoria RAM, procesador y sistema operativo, así como también depende del programa que se utilice para virtualizar dicha aplicación, debido a que cada programa para virtualizar aplicaciones utilizan diferentes procesos para virtualizar, como es el empaquetado de dicha aplicación y el nivel de personalización que dicho programa provee, entre otras; y por supuesto de la aplicación en cuestión a virtualizar, ya que cada aplicación demanda diferente cantidad de recursos, dependiendo de las acciones que ésta realice.

Se puede apreciar que cada programa para virtualizar aplicaciones es único y por tanto es importante antes de escoger un programa para virtualizar aplicaciones, hacer un análisis del programa, el cual no tiene que ser a fondo, pero sí tomando las características más importantes de éste como son, la relación costo-beneficio, servicios de seguridad que proporciona y las características comerciales extra que éste provea.

En un futuro, sería prudente comparar las características adicionales que cada programa para virtualizar aplicaciones añada o en su defecto elimine, tomando mayor enfoque en el apartado de seguridad, ya que todos los días existen nuevas técnicas para comprometer la seguridad y es importante que estos programas para virtualizar aplicaciones estén actualizados, para ofrecer la debida seguridad que un cliente necesite.

Apéndice

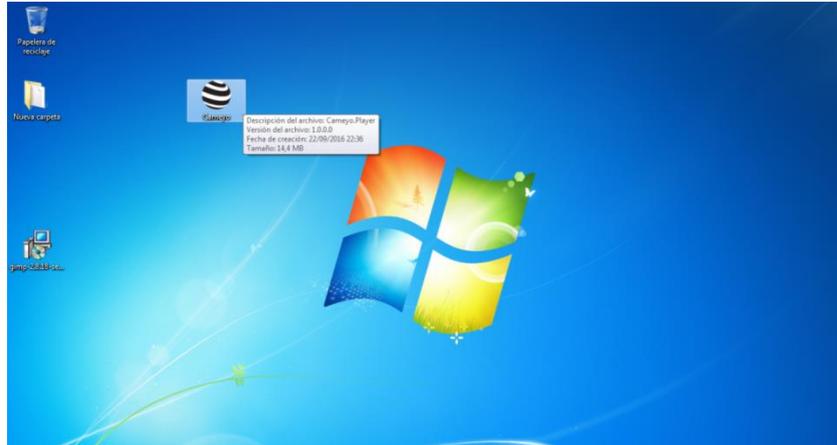
En esta sección se muestra el esquema de virtualización de aplicaciones para empresas, un pequeño tutorial de cómo utilizar Cameyo, Sandboxie y TurboStudio para virtualizar aplicaciones, así como los requerimientos mínimos para utilizar cada uno de estos programas.



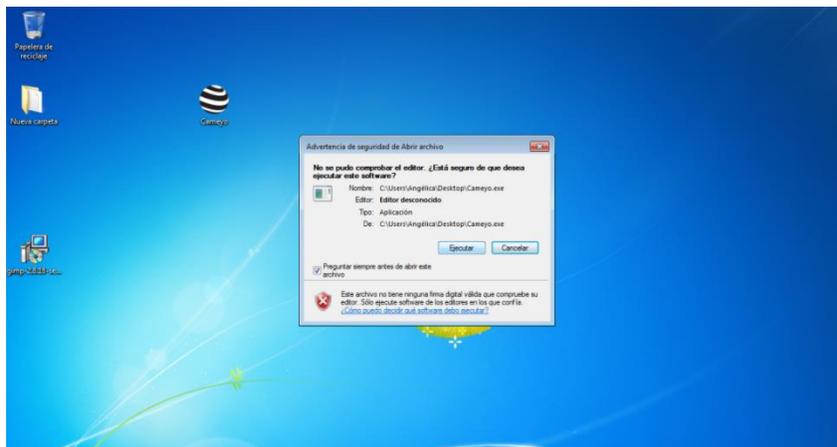
Apéndice B: Manejo del virtualizador Cameyo.

Como se ha mencionado en el Capítulo 4, es altamente recomendable utilizar una Máquina Virtual limpia para utilizar Cameyo.

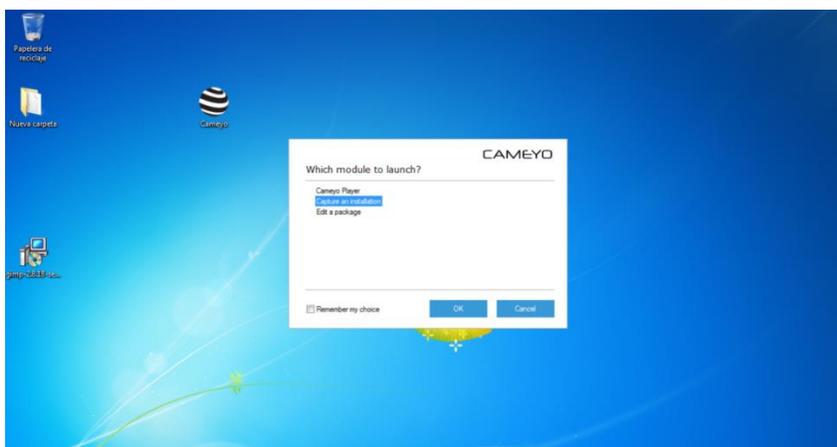
Se selecciona *Cameyo* del escritorio.



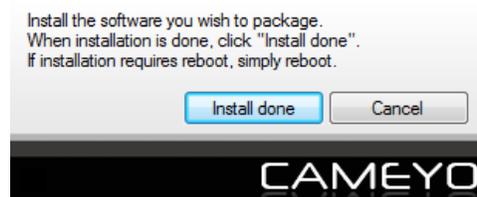
Se ejecuta la aplicación.



Se selecciona *Capture an Installation* y se presiona *OK*.



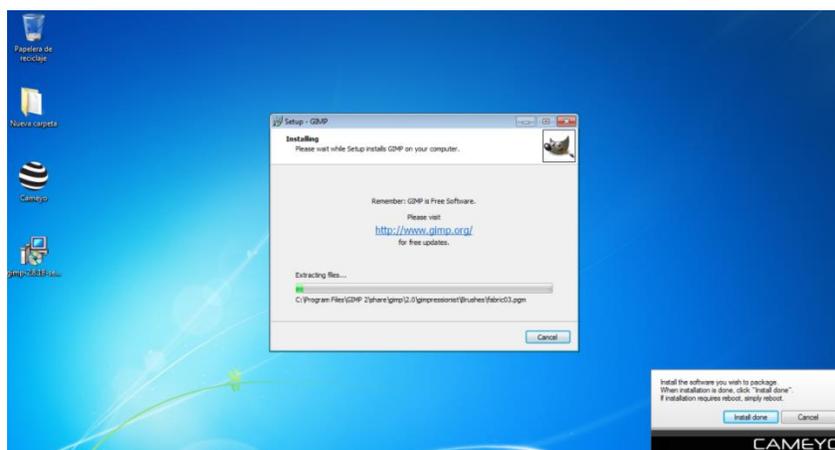
Se espera hasta que *Cameyo* permita instalar la aplicación a virtualizar.



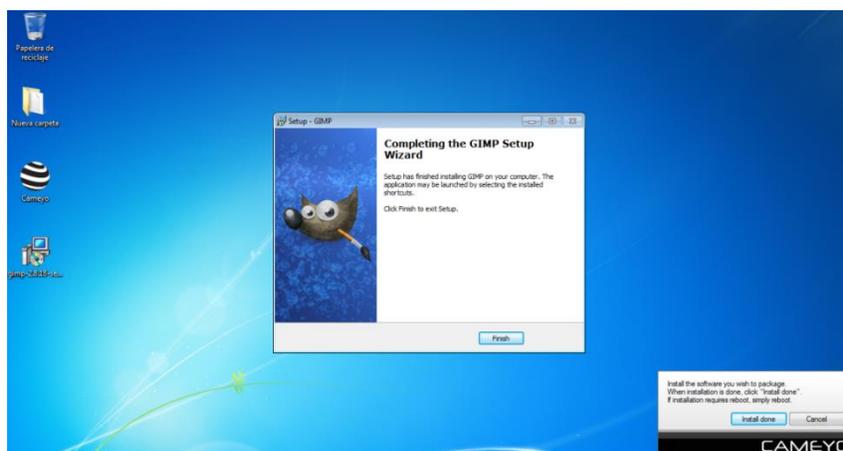
Se instala normalmente la aplicación a virtualizar, en este caso *GIMP 2.8.18*.



Se selecciona *Install* desde el programa de instalación de *GIMP 2.8.18*.



Al finalizar la instalación de *GIMP 2.8.18*, se presiona *Finish*.



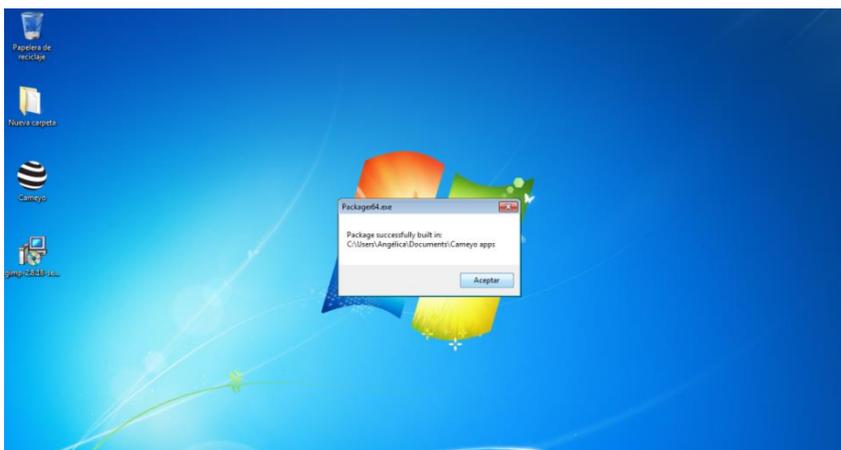
A continuación en el menú de *Cameyo* se presiona *Install Done*.



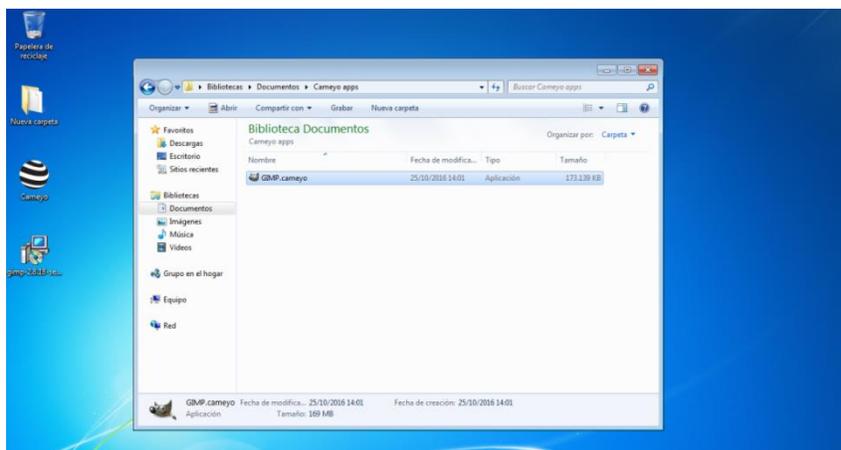
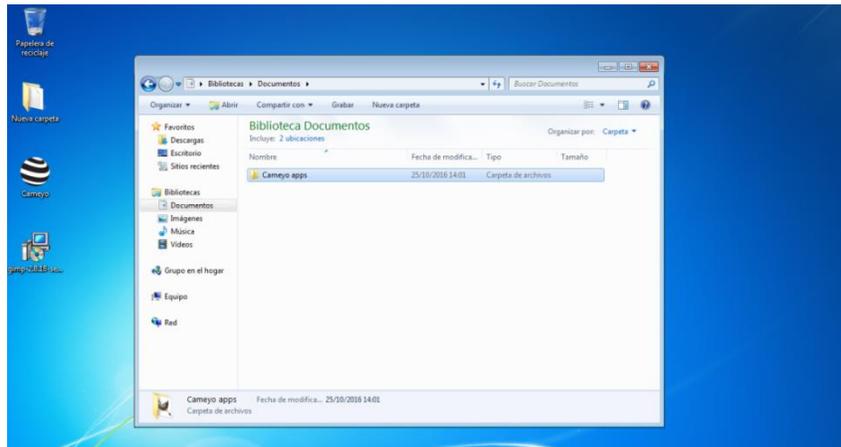
Como se puede apreciar, se está haciendo una captura del sistema operativo después de la instalación de *GIMP 2.8.18*.



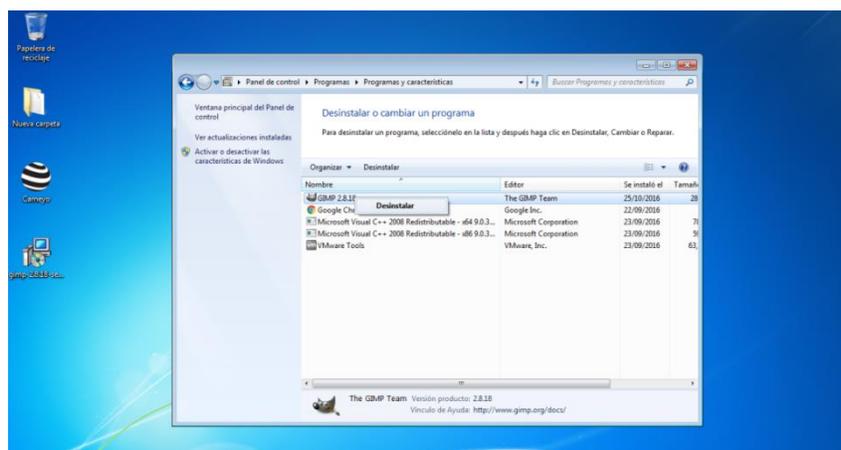
Al finalizar aparece un cuadro de diálogo, diciendo *Package successfully build in...*, con lo cual se ha virtualizado la aplicación *GIMP 2.8.18* en la dirección que se muestra en la pantalla.

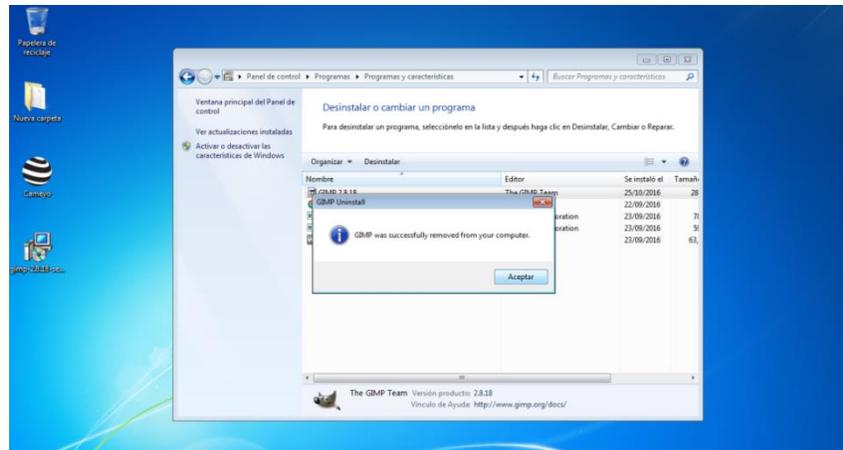


En la carpeta que se muestra en la pantalla, en este caso `C:\\Users\\Angélica\\Documents\\Cameyo apps`, se encuentra finalmente la aplicación virtualizada.



Para correr la aplicación y verificar que ésta se ha virtualizado correctamente se procede a desinstalar la aplicación *GIMP 2.8.18*.





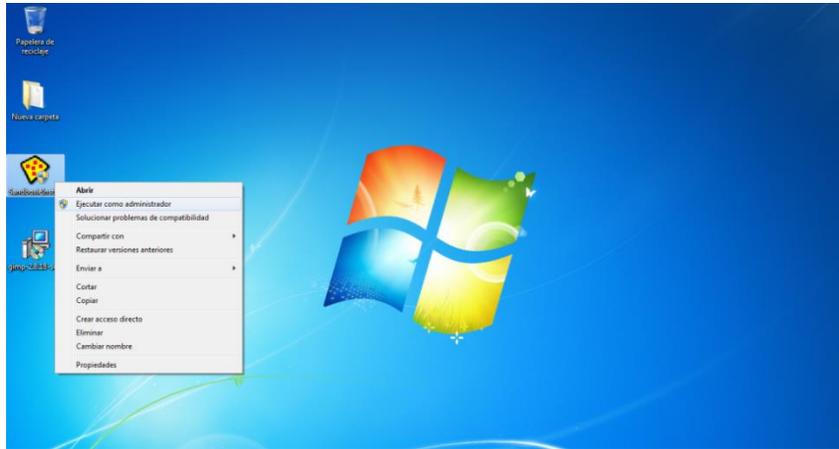
Una vez finalizado, se ejecuta *GIMP 2.8.18*, desde *C:\\Users\\Angélica\\Documents\\Cameyo apps*.



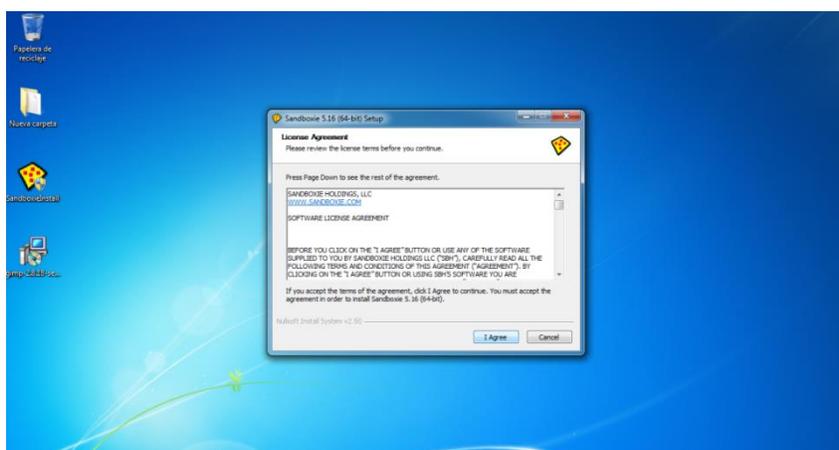
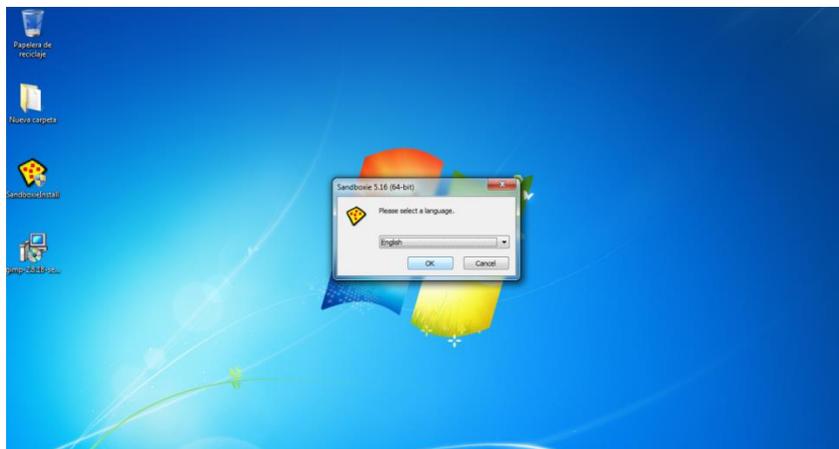
Apéndice C: Manejo del virtualizador Sandboxie.

En el caso de Sandboxie es recomendable utilizar un sistema operativo libre limpio.

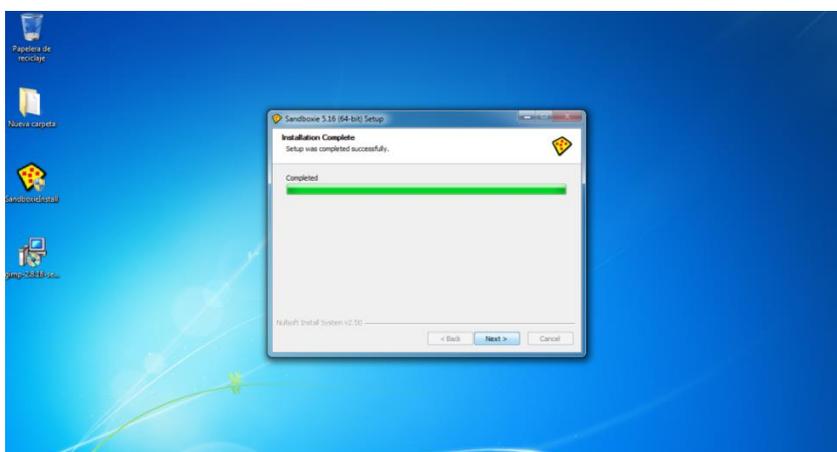
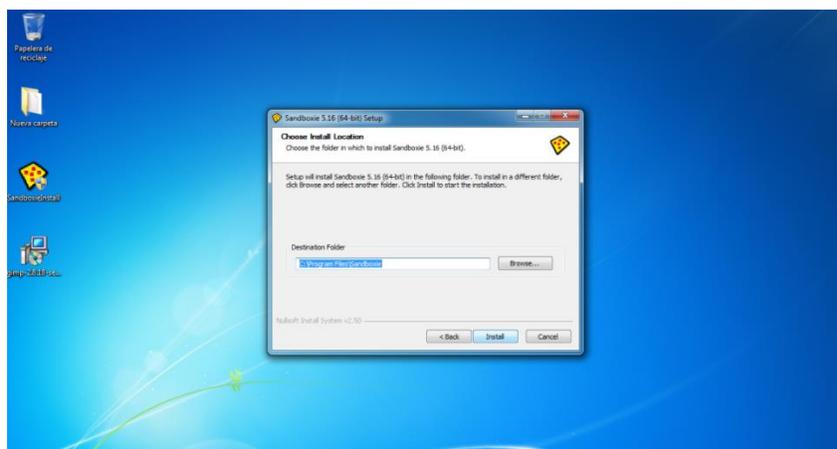
Se selecciona *Sandboxie* del escritorio y seleccionamos *Ejecutar como administrador*.



Se selecciona el idioma y se acepta el acuerdo de licencia.

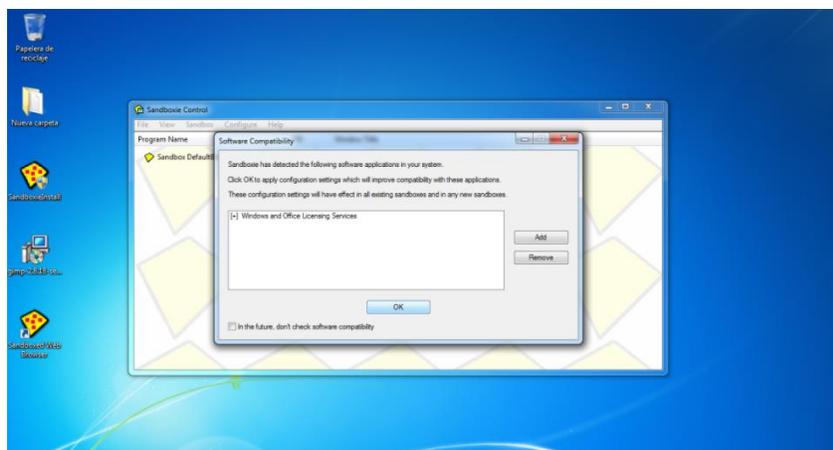


Se procede con la instalación de *Sandboxie*.

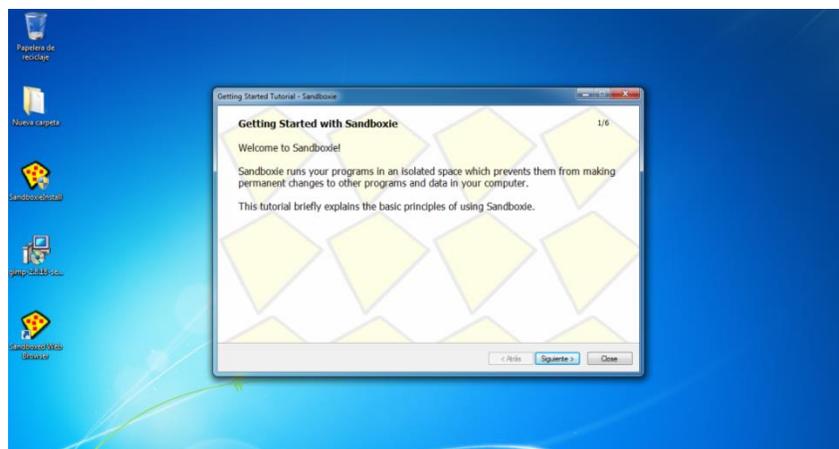




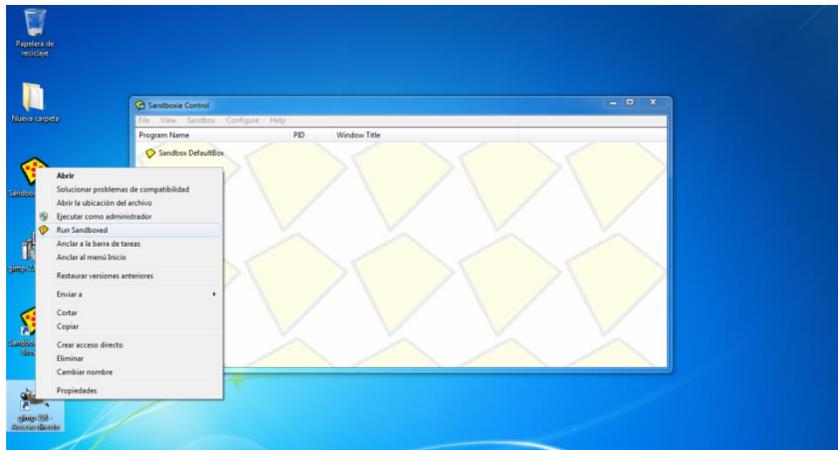
Al finalizar la instalación *Sandboxie* revisará la compatibilidad con el sistema operativo.



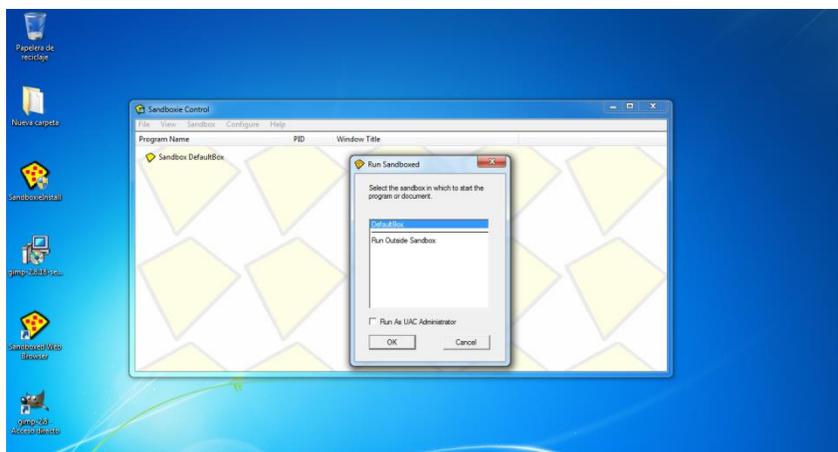
Sandboxie presentará un pequeño tutorial de cómo utilizar el programa.



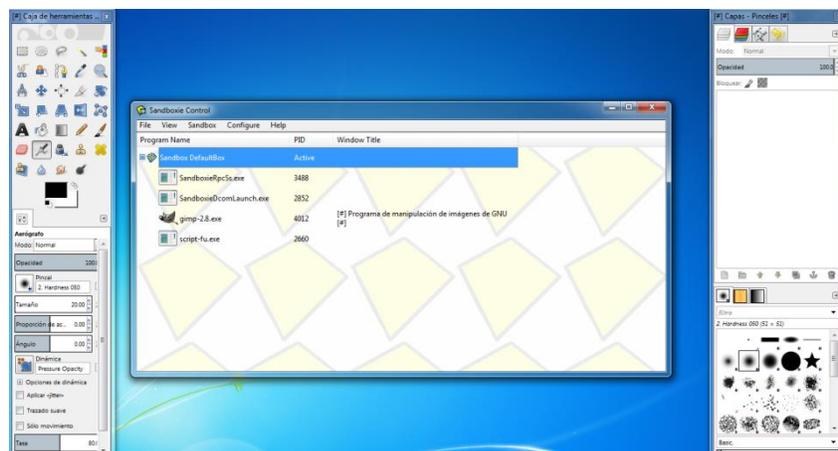
Para correr una aplicación con *Sandboxie* es necesario seleccionar la aplicación en este caso *Gimp 2* y seleccionar *Run Sandboxed*.



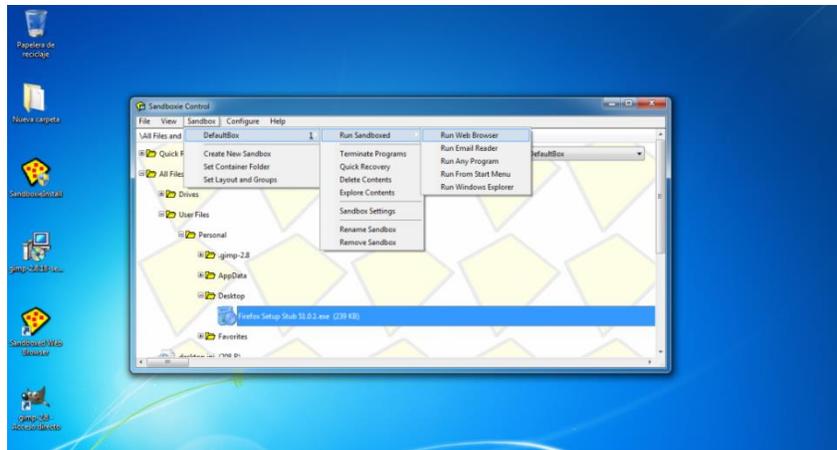
Se selecciona *Default Box*.



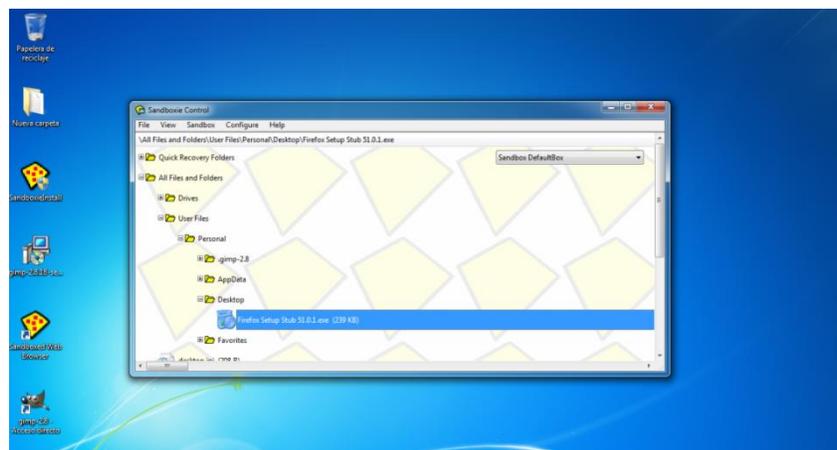
Se mostrará una vez ejecutada la aplicación, el proceso en *Sandboxie*.



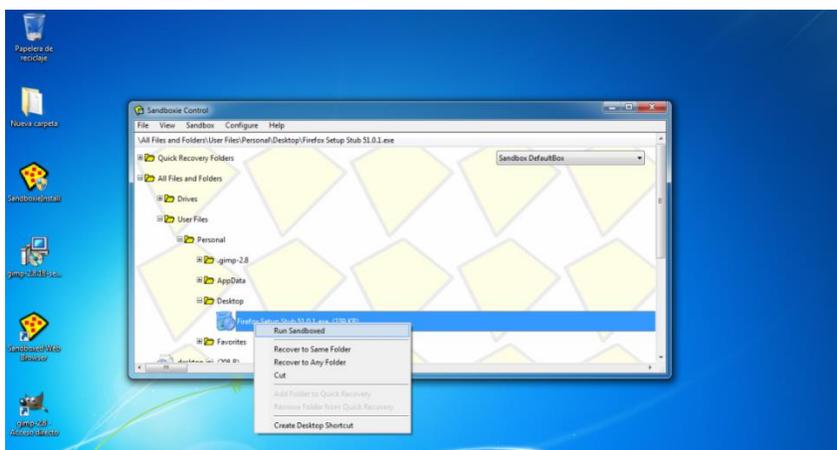
Para instalar una aplicación en *Sandboxie*, descargue la aplicación con un explorador web corriendo en *Sandboxie*. Para abrir el explorador web desde *Sandboxie* seleccione *Sandbox>DefaultBox>Run Sandboxed>Run Web Explorer*.

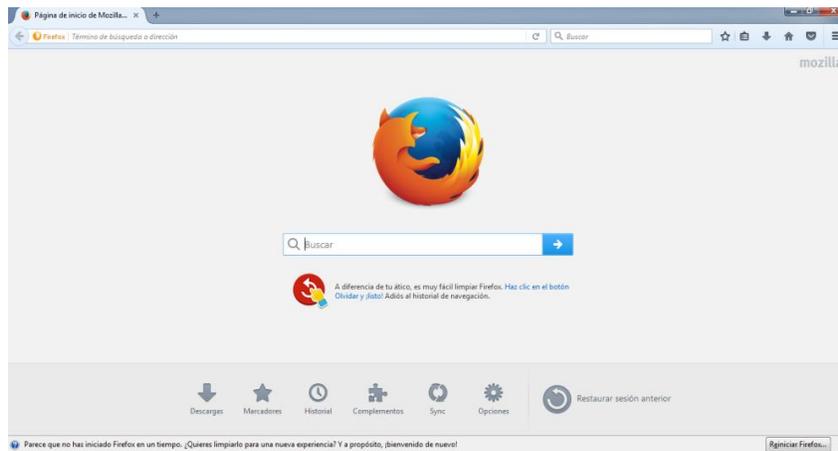


Se escoge la ruta *All Files and Folders\User Files\Personal\Desktop\Firefox Setup Stub 51.0.1.exe* y seleccione el programa a instalar en este caso *Mozilla Firefox*.

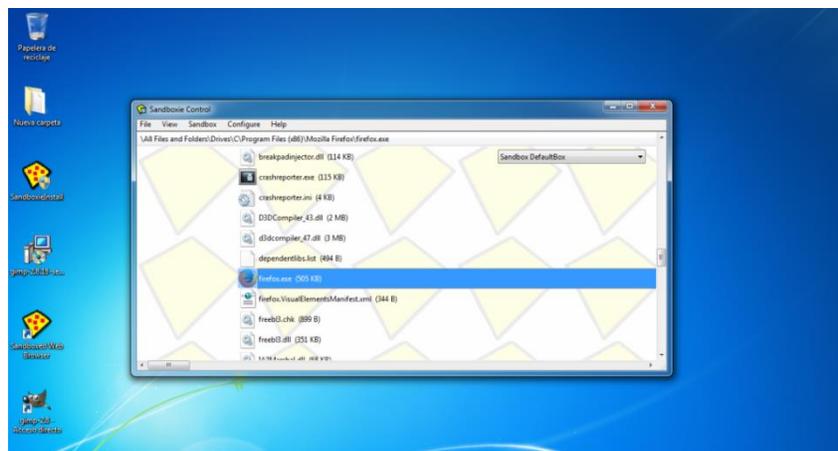


Se presiona botón derecho del ratón y se selecciona *Run Sandboxed* e instale normalmente.



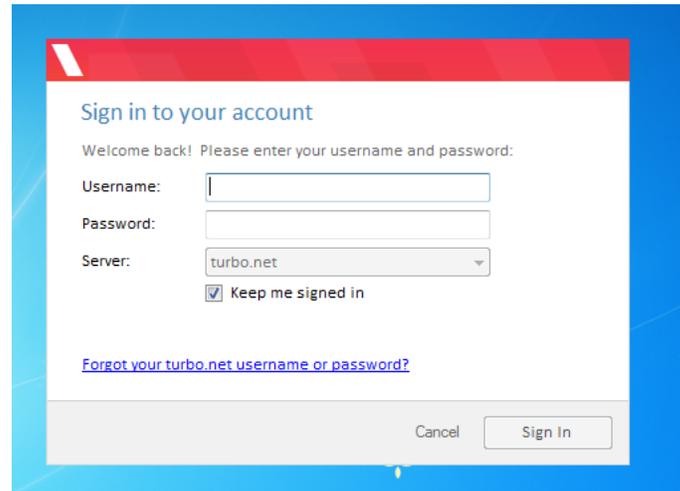


Para ejecutar la aplicación ir a la ruta *All Files and Folders\Drives\C\Program Files (x86)\Mozilla Firefox\firefox.exe*.

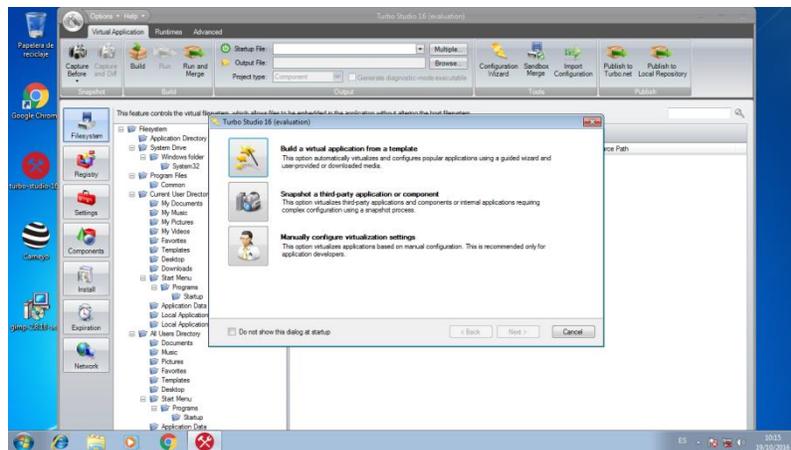


Apéndice D: Manejo del virtualizador Turbo Studio.

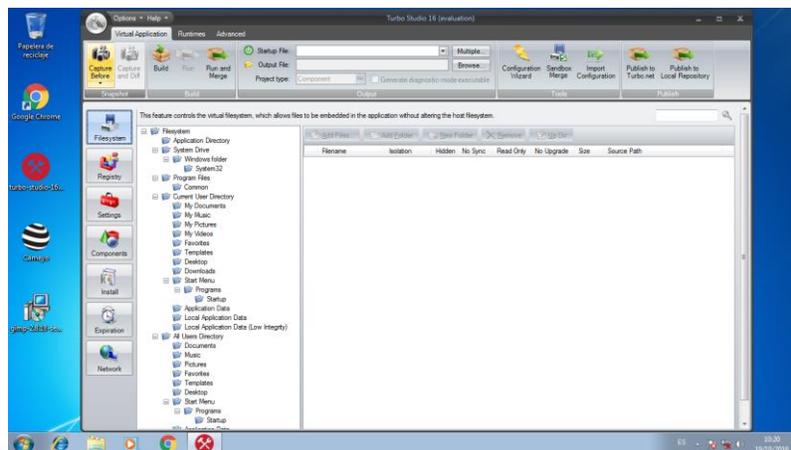
Se ingresa usuario y contraseña.



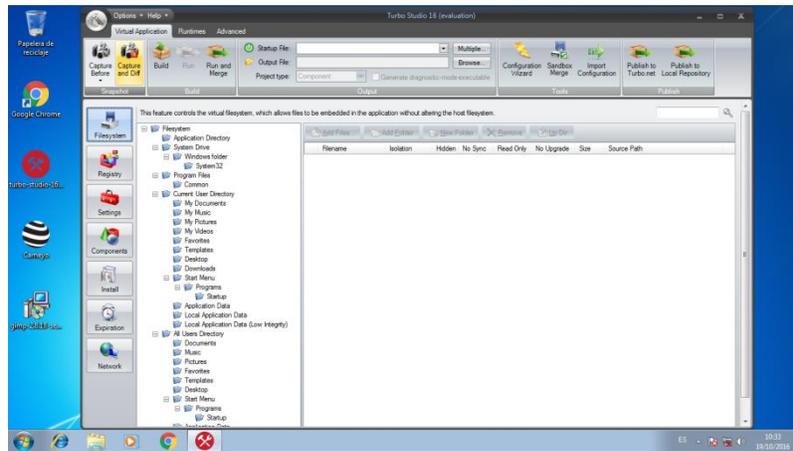
Aparece la página principal de *Turbo Studio*.



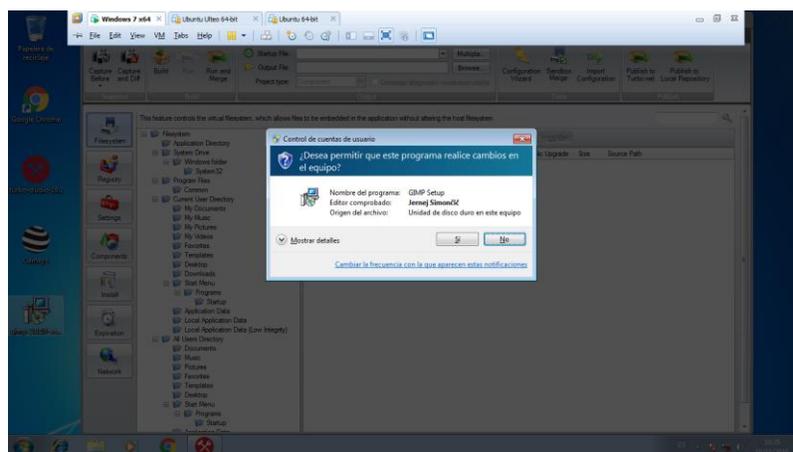
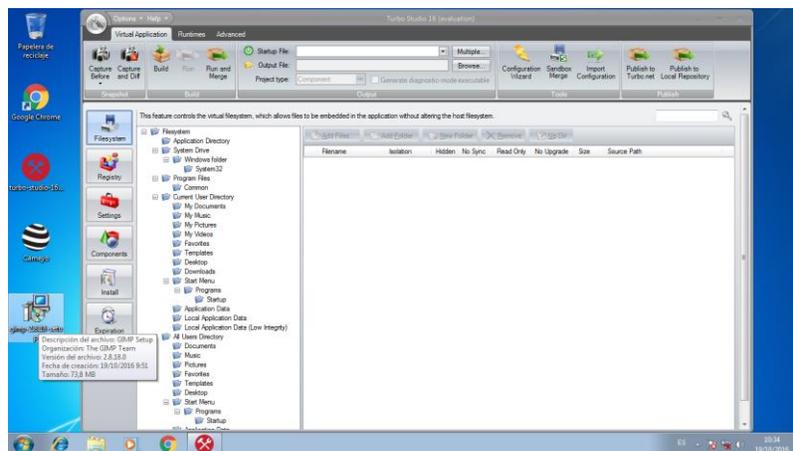
Se cierra el cuadro de dialogo y para empezar, se realiza una captura del sistema, previo a la virtualización de la aplicación deseada, por lo que se selecciona *Capture Before*.

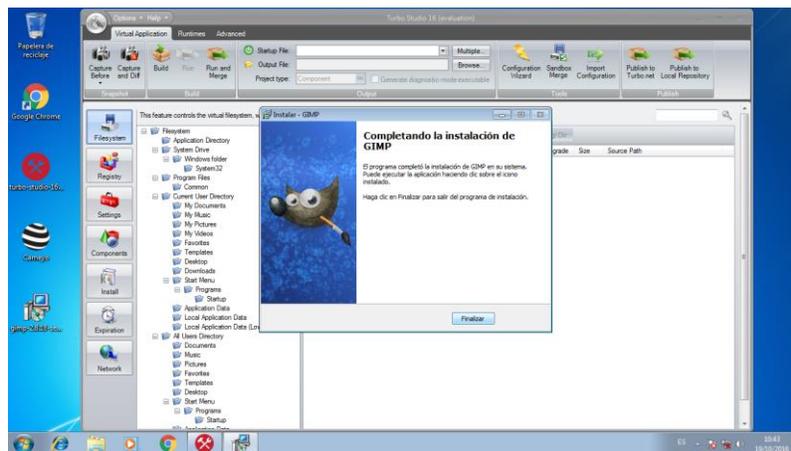
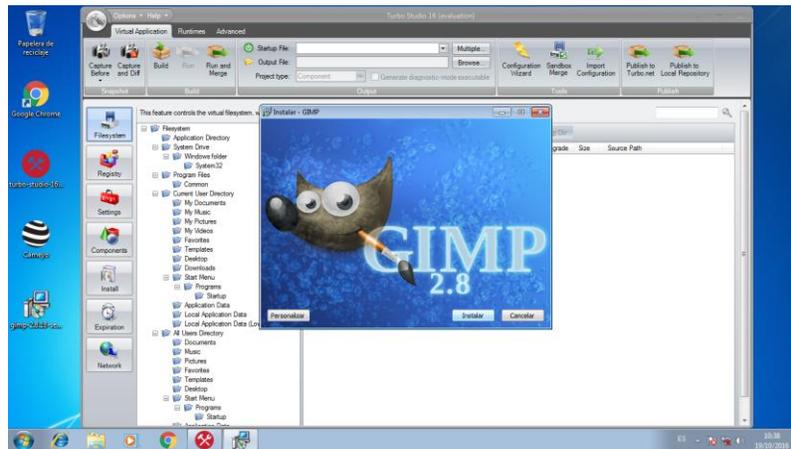
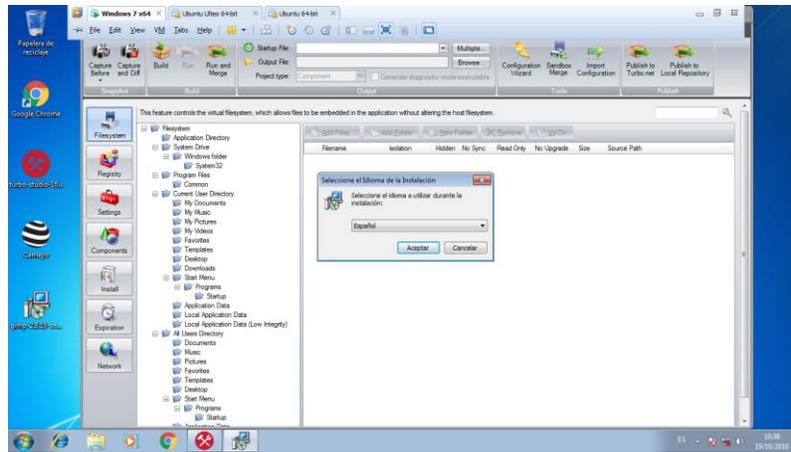


Puede tardar unos minutos, al finalizar se puede apreciar que *Capture Before* ahora está habilitado, pero antes de seleccionarlo, se instala la aplicación a virtualizar, en este caso *GIMP 2.8.18*.

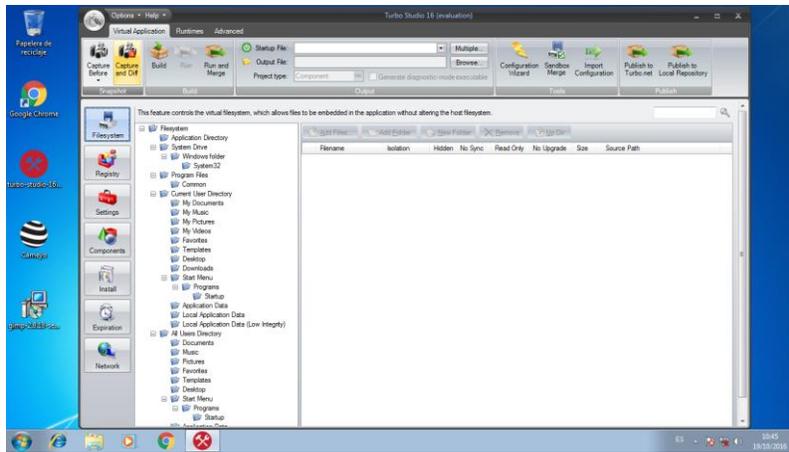


Se selecciona el ejecutable de *GIMP 2.8.18* y se procede con la instalación.

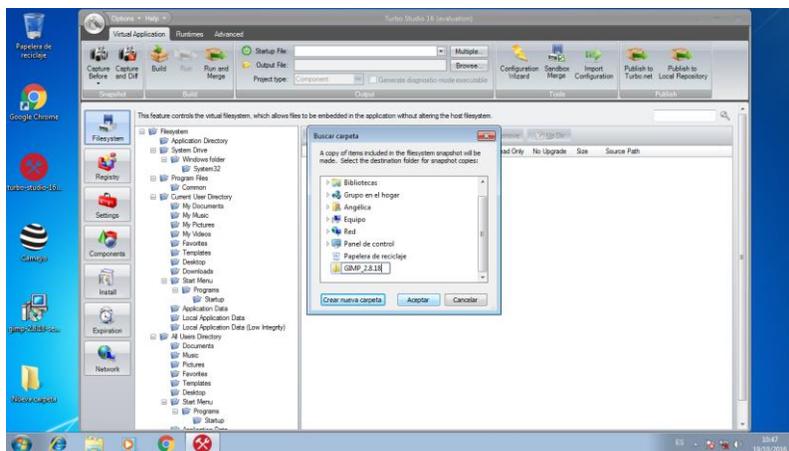
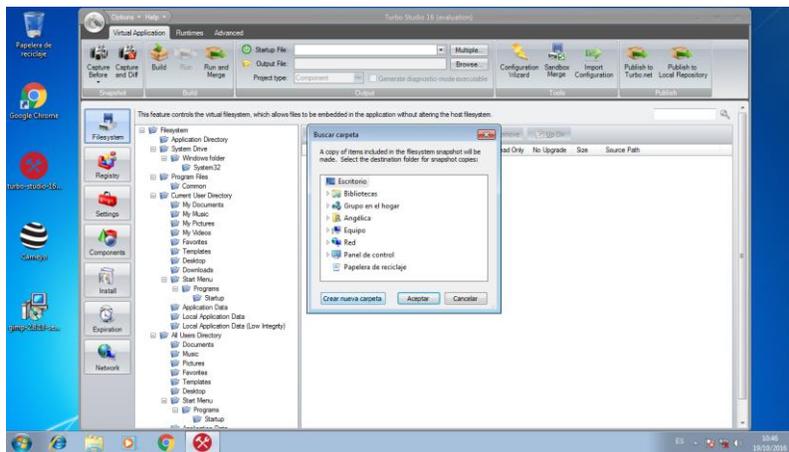


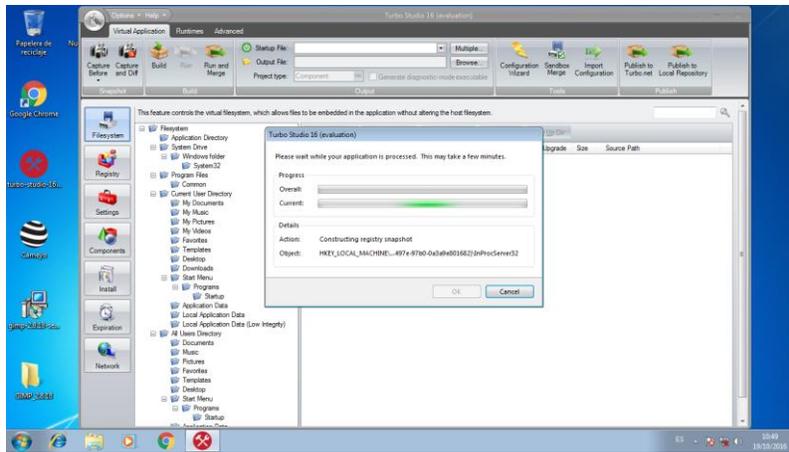


Una vez instalada la aplicación a virtualizar, se presiona *Capture After*.

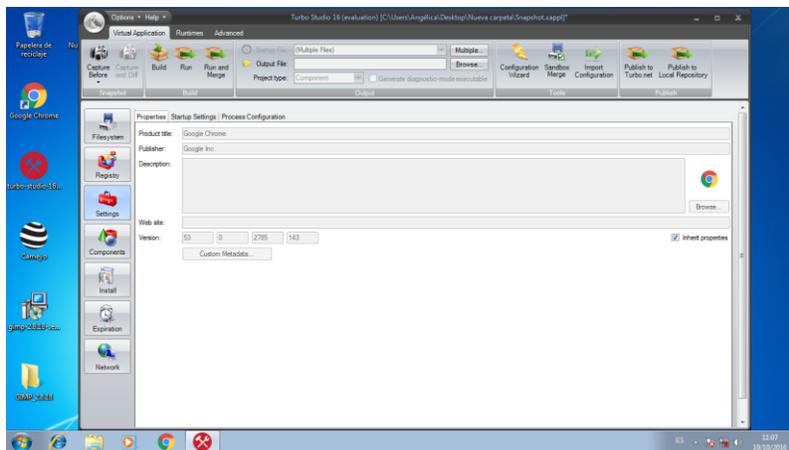


Se crea una *Carpeta Nueva* con el nombre de la aplicación a virtualizar, en este caso *GIMP 2.8.18* y se presiona en *aceptar*.

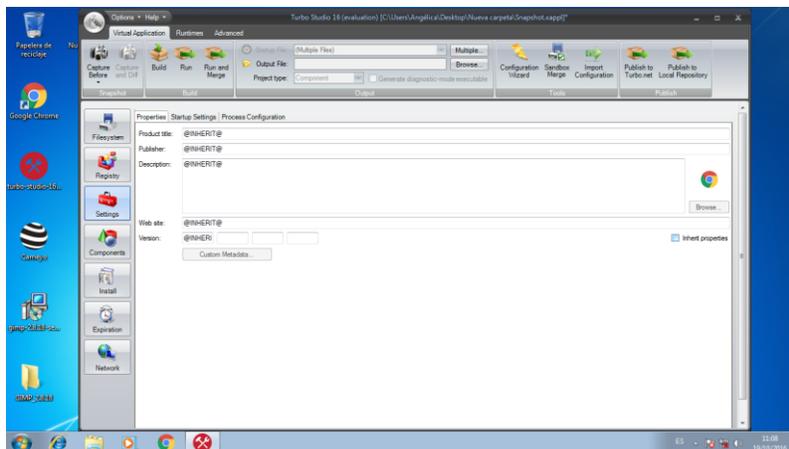




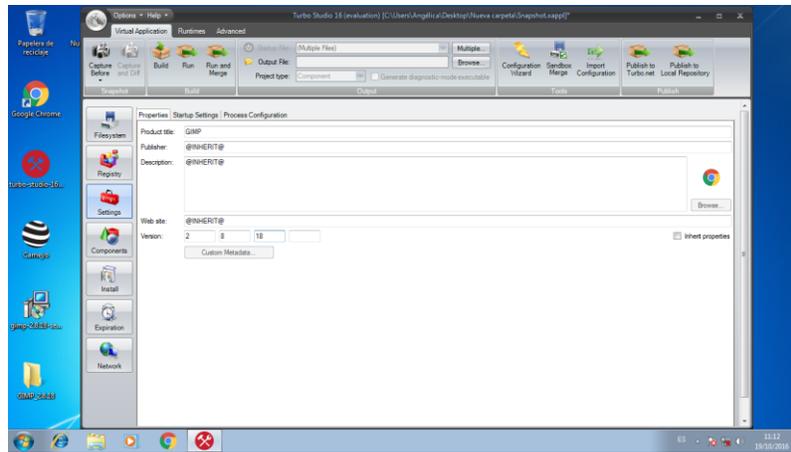
Al terminar en el *Menú* se selecciona *Settings*.



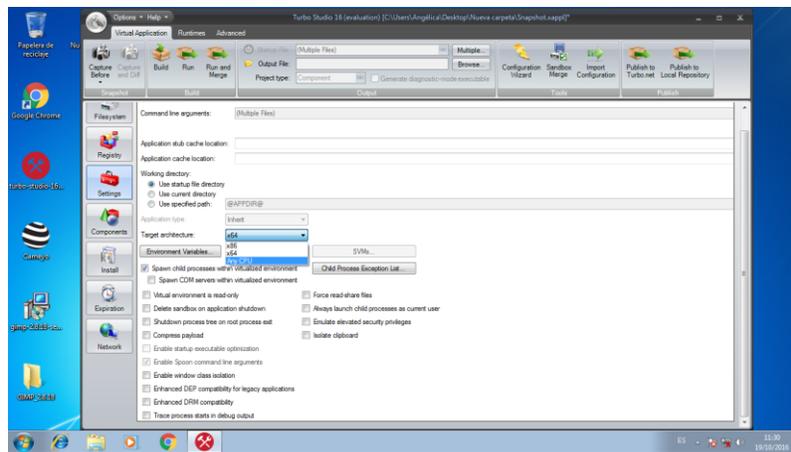
Se deselecciona la casilla de *Inherit Properties*.



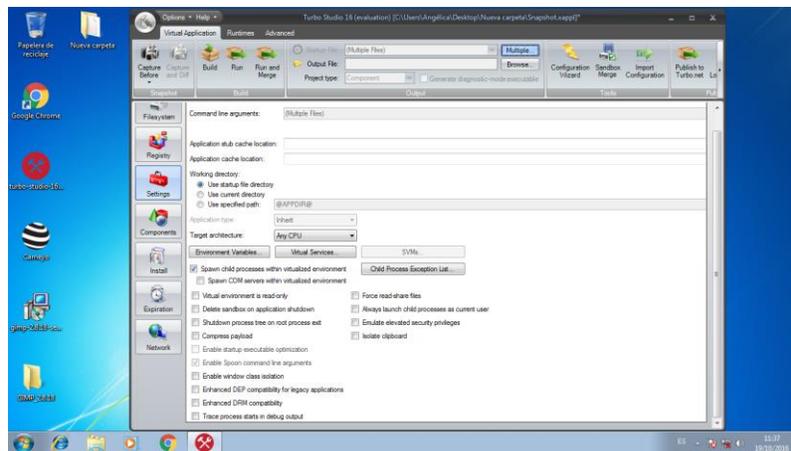
Se escribe el nombre y la versión de nuestro programa *GIMP 2.8.18*.



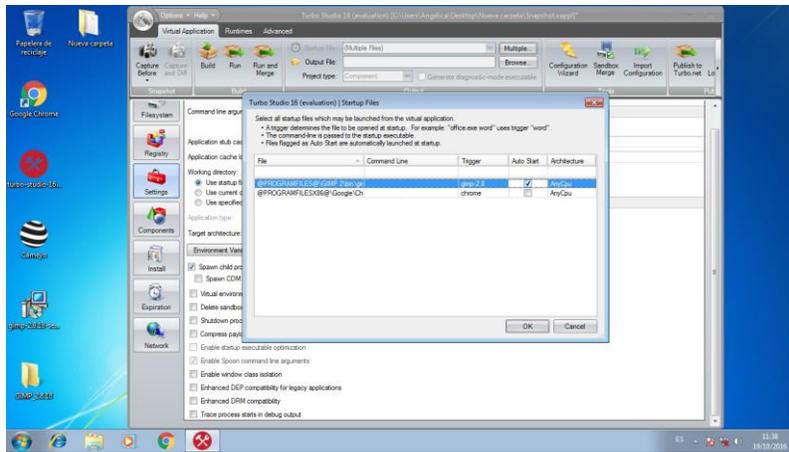
En settings se selecciona *target architecture = any cpu*.



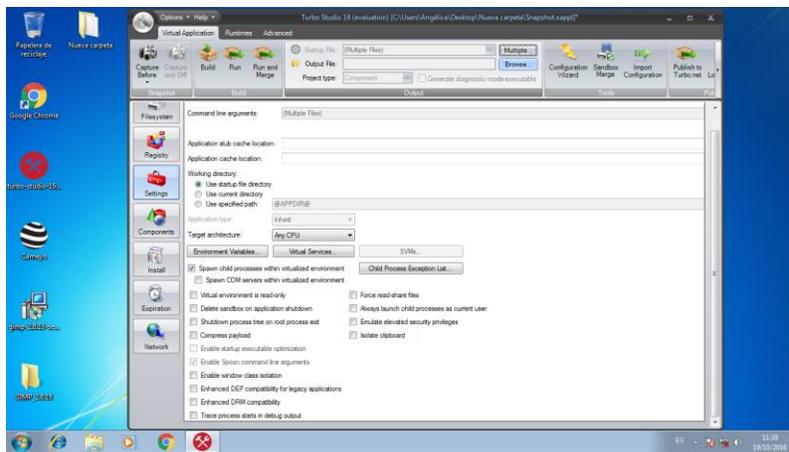
En la parte superior en *Startup File*, se selecciona *Múltiple*.



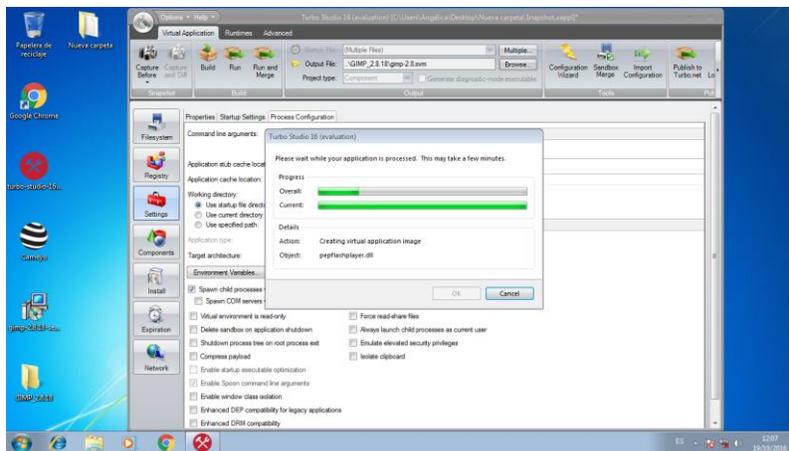
Se selecciona sólo la aplicación a virtualizar, en este caso *GIMP 2.8.18*.



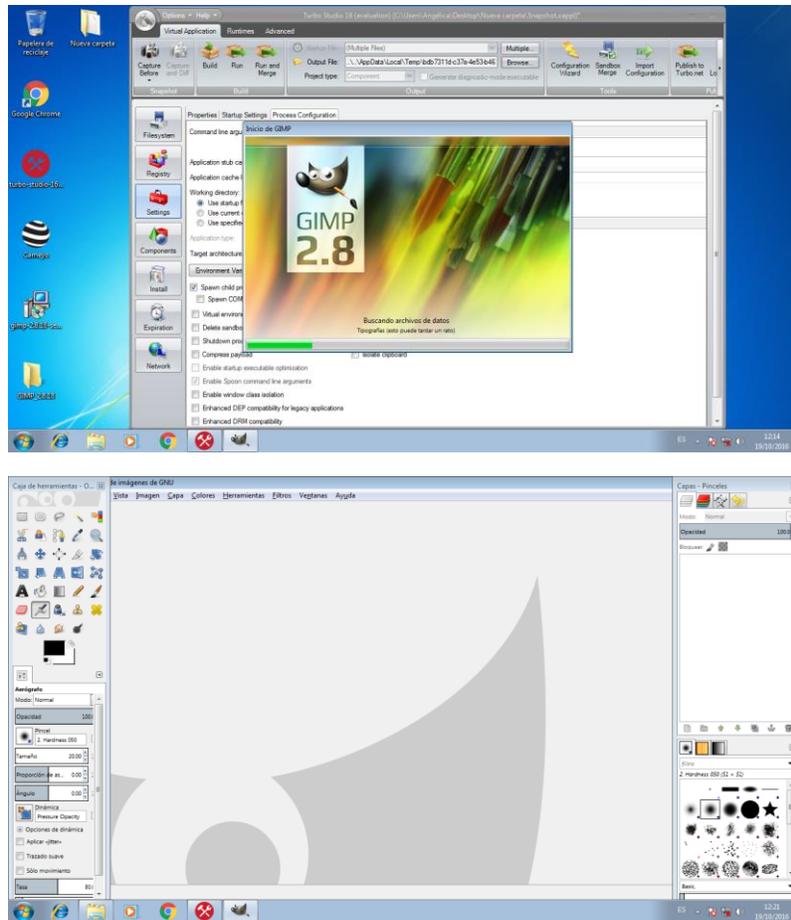
En Output File, se selecciona Browse y se coloca la dirección de nuestra carpeta GIMP_XXX.



Se presiona Run.



Al finalizar, se ejecutará la aplicación virtualizada.



Si se requiere tener la aplicación portable, se selecciona *Build*.

Apéndice E: Tabla de Requerimientos Mínimos para Sandboxie, Turbo Studio y Cameyo.

Tabla 7.4.1 Requerimientos mínimos para Sandboxie, Turbo Studio y Cameyo 2017

Sandboxie	Turbo Studio	Cameyo
<p>Sandboxie trabaja en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Windows XP SP3. Windows Vista. Windows 7 (32/64). Windows 8 y 8.1 (32/64). Windows 10 (32/64)(Edge browser & Metro (tile) Apps no soportadas). Windows 10 Insider Preview (Fast Ring), soportada en versiones Beta que fueron lanzadas en el User Forum. 	<p>Turbo Studio funciona con cualquier versión de Windows, incluidos sistemas corriendo en VMware y ambientes virtuales e hipervisores de Microsoft. Tiene soporte limitado para Windows Preinstallation Environment (WinPE), además que ciertas aplicaciones en este sistema operativo (WinPE) pueden no funcionar adecuadamente.</p>	<p>Se recomienda su uso con una máquina virtual limpia. (Preferentemente XP SP3 32-bit).</p>
<p>Exploradores Web soportados:</p> <ul style="list-style-type: none"> Firefox. Google Chrome. Opera. Cyberfox. SeaMonkey. Vivaldi. Internet Explorer 8,9, 10 y 11. Waterfox. Nightly Builds of FF. Chromium. Y muchos más. 	<p>Turbo Studio soporta aplicaciones de 32 y 64 bit. Tanto aplicaciones de 32-bit (Con el modo de 32-bit mode) y 64-bit pueden ejecutarse en plataformas basadas en x64.</p>	
<p>Sandboxie no trabaja en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Windows XP x64 bit. Windows 95, 98 o ME. Sistemas operativos Mac o Linux. 	<p>Turbo Studio no soporta la creación de ejecutables de 16-bit. Es necesario virtualizar un emulador y ejecutar dicha aplicación de 16-bit, a través del emulador virtualizado.</p>	

Fuentes de información

MTE Explains: What Is The Difference Between Free Software, Open Source Software, and Freeware?. Retrieved 29 June 2017, from <https://www.maketecheasier.com/free-software-vs-open-source-vs-freeware/>

Application Virtualization Comparison Chart September 2009. Retrieved 29 June 2017, from <http://svenhuisman.com/wp-content/uploads/2009/08/ApplicationVirtCompChart2009.pdf>

VMware ThinApp Agentless Application Virtualization Overview. Retrieved 29 June 2017, from <https://www.vmware.com/files/pdf/application-virtualization-vmware-thinapp.pdf>

KACE Systems Management. Done. Application Virtualization, Chris Grim, Director of Systems Engineering. Retrieved 29 June 2017, from https://www.eiseverywhere.com/file_uploads/3fb692b8fbe1ea4a7936d4910be2139c_Cloud-KACE.pdf

A Geeks Look at How Application Virtualization Works Under the Hood, a video from BriForum 2009. Retrieved 29 June 2017, from http://www.brianmadden.com/blogs/videos/archive/2009/08/25/A-Geeks-Look-at-How-Application-Virtualization-Works-Under-the-Hood_2C00_-a-video-from-BriForum-2009.aspx

Deliver secure virtual apps and desktops. Retrieved 29 June 2017, from <https://www.citrix.com/products/xenapp/overview.html>

Acerca de App-V 5.0. Retrieved 29 June 2017, from <https://technet.microsoft.com/es-es/library/jj713442.aspx>

Intel Core i5-2450M Processor. Retrieved 29 June 2017, from http://ark.intel.com/products/53452/Intel-Core-i5-2450M-Processor-3M-Cache-up-to-3_10-GHz

Nuevos Emprendedores. Retrieved 29 June 2017, from http://www.fondopyme.gob.mx/2010/descripcion.asp?Cat_Id=1&prog=1

Retrieved 2016, from http://www.condusef.gob.mx/PDF-s/cuadros_comparativos/bancos/cuentas_credito/pymes/empresario_pyme.pdf

Capítulo 3: La Situación de la PYME en México. Retrieved 29 June 2017, from http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lni/hernandez_t_ja/capitulo3.pdf

Retrieved 2016, from <http://www.promexico.gob.mx/negocios-internacionales/pymes-eslabon-fundamental-para-el-crecimiento-en-mexico.html>

Virtualización es el futuro de las PyMEs. Retrieved 29 June 2017, from <http://www.pymempresario.com/2013/04/virtualizacion-es-el-futuro-de-las-pymes/>

PyMEs: Cuatro Razones Para Implementar La Virtualización, VMware Latinoamérica. Retrieved 29 June 2017, from <https://blogs.vmware.com/latam/2013/05/pymes-cuatro-razones-para-implementar-la-virtualizacion.html>

Economía de México. Retrieved 29 June 2017, from <http://cuentame.inegi.org.mx/economia/default.aspx?tema=E>

Seis programas de software libre para el día a día de la empresa. Retrieved 29 June 2017, from <http://www.pymesyaautosomos.com/tecnologia/seis-programas-de-software-libre-para-el-dia-a-dia-de-la-empresa>

Bridging the gap between application performance and infrastructure management. Retrieved 29 June 2017, from <http://www.datacenterjournal.com/bridging-the-gap-between-application-performance-and-infrastructure-management/>

Ayuda de Windows 7. Retrieved 29 June 2017, from <http://windows.microsoft.com/en-us/windows/what-is-virtual-memory#1TC=windows-7>

Ayuda de Windows 7. Retrieved 29 June 2017, from <http://windows.microsoft.com/en-gb/windows/what-task-manager-memory-columns-mean#1TC=windows-7>

Process Working Set. Retrieved 29 June 2017, from [https://msdn.microsoft.com/en-gb/library/windows/desktop/ms684891\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-gb/library/windows/desktop/ms684891(v=vs.85).aspx)

Small Business Virtualization Poll, Symantec. Retrieved 29 June 2017 from https://www.symantec.com/content/en/us/about/media/pdfs/symc_small_business_virtualization_poll_aug_2011.pdf

Securing Virtual Applications and Servers, Cisco, 2012. Retrieved 29 June 2017, from http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/enterprise/data-center-designs-cloud-computing/white_paper_c11-722425.pdf

Three Ways to Secure Virtual Applications, BeyondTrust Software, Inc, 2013 Retrieved 29 June 2017, from <https://www.beyondtrust.com/wp-content/uploads/Three-Ways-to-Secure-Virtual-Applications.pdf?1445039464>

Virtualization Security Tools Defend Across Clouds, David Strom. Retrieved 29 June 2017, from <http://searchsecurity.techtarget.com/feature/Virtualization-security-tools-defend-across-clouds>

What Risks do Application Virtualization Products Pose?, Michael Cobb. Retrieved 29 June 2017, from <http://searchsecurity.techtarget.com/answer/What-risks-do-application-virtualization-products-pose>

Intel Atom Processor N450. Retrieved 29 June 2017, from http://ark.intel.com/products/42503/Intel-Atom-Processor-N450-512K-Cache-1_66-GHz

Intel Core i7-870 Processor. Retrieved 29 June 2017, from http://ark.intel.com/products/41315/Intel-Core-i7-870-Processor-8M-Cache-2_93-GHz

Process Explorer v16.21. Retrieved 29 June 2017, from <https://technet.microsoft.com/en-us/sysinternals/processexplorer>

¿Qué son las Microempresas?. Retrieved 29 June 2017, from <https://www.mexicoemprende.org.mx/que-es-una-microempresa/>

Micro, pequeña, mediana y gran empresa Estratificación de los establecimientos Censos Económicos 2009. Retrieved 29 June 2017, from http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/pdf/Mono_Micro_peque_mediana.pdf

Gállegos, R, Erika & Jerónimo C, Verónica. (2011). Integración de manufactura esbelta y seis sigma aplicada a las PYMES mexicanas (Tesis de licenciatura). UNAM, Distrito Federal, México. Retrieved 29 June 2017, from <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/89/A4.pdf?sequence=4>

Clasificador para la Codificación de Actividad económica. Retrieved 29 June 2017, from <http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/clasificadores/clasificador%20de%20actividad%20economica.pdf>

Glosario

Antivirus: Es un programa informático, cuyo objetivo es detectar y/o eliminar virus informáticos.

Aplicación: Es un programa informático diseñado para usarse como herramienta de software.

Autenticación: Es un procedimiento informático para asegurar que un usuario es auténtico, es decir, es quien dice ser.

Automatización: Son procedimientos automáticos para la realización de un proceso.

Bases de datos: Es un conjunto de datos que pertenecen a un mismo contexto y son almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

BCPL (Basic Combined Programming): Es un lenguaje de programación ordenado, potente y fácil de adaptar a diferentes arquitecturas, fue diseñado por Martin Richards.

Cifrado (Encriptación): Es un procedimiento que utiliza un algoritmo de cifrado con cierta clave para transformar un mensaje, de tal manera que sea incomprensible a toda persona que no tenga la clave secreta del algoritmo.

Código intermedio: Es un código abstracto independiente de la máquina, con el que se genera el código objeto.

Código objeto: Es el código resultante de la compilación del código fuente, consiste en lenguaje máquina.

Compilador: Es un programa que traduce un programa escrito en lenguaje de programación a otro lenguaje diferente, a este proceso se le conoce como compilación.

Confidencialidad: Asegura que la información no pueda estar disponible o descubierta por personas, entidades o procesos no autorizados.

Control de acceso: Consiste en la verificación de una entidad si ésta tiene los derechos necesarios para acceder a un recurso.

CPU (Central Processing Unit): Es la unidad central de procesamiento, y es el hardware dentro de una computadora o dispositivo programable, que interpreta las instrucciones de un programa, mediante la realización de las operaciones básicas aritméticas, lógicas y de entrada/salida del sistema.

Derechos de autor (Copyrights): Es un conjunto de normas jurídicas y principios que afirman los derechos morales y patrimoniales que la ley concede a los autores por la creación de una obra artística, musical, literaria, científica o didáctica.

Detectores de intrusos (IDS): Son dispositivos o aplicaciones de software encargados de monitorear la red o las actividades del sistema en busca de actividades maliciosas o violación de políticas, dando como resultados reportes para su administración.

Disponibilidad: Asegura la disponibilidad de la información.

Drivers: Es un programa informático que permite al sistema operativo interactuar con un periférico, realiza una abstracción del hardware y proporciona una interfaz para utilizar dicho periférico.

Ejecutable (.exe): Es un archivo binario, cuyo contenido se interpreta como un programa por la computadora.

Empresa: Es una organización o institución dedicada a actividades con fines económicos o comerciales.

Escalabilidad: Es la propiedad de un sistema para aumentar la capacidad de trabajo o tamaño sin comprometer el funcionamiento y calidad normales del mismo.

Firewall: Es un programa informático que controla el acceso de una computadora a la red y el acceso de los elementos de la red a la computadora por motivos de seguridad.

Freeware: Es un tipo de software que se distribuye sin costo, disponible para su uso, pero que mantiene el copyright, por lo que no se pueden hacer modificaciones al software.

Hardware: Es el conjunto de elementos físico que constituyen a una computadora.

Integridad: Asegura que cualquier modificación a la información, sea realizada sólo por personal autorizado.

Lenguaje de alto nivel: Es un lenguaje que se caracteriza por utilizar palabras o expresiones sintácticas muy similares al lenguaje humano, generalmente en idioma inglés.

Lenguaje máquina: Es un sistema de códigos directamente interpretable por un circuito micro-programable.

Librerías: Es un conjunto de implementaciones funcionales, codificadas en un lenguaje de programación, y su fin es ser utilizada por otros programas.

Línea de comandos: Es un método que permite a los usuarios dar instrucciones a algún programa informático por medio de una línea de texto simple.

Malware: Es un tipo de software que tiene como objetivo infiltrarse o dañar un sistema sin el consentimiento de su propietario.

Máquina virtual (Virtual Machine): Es un software que simula a una computadora y puede ejecutar programas como si fuese una computadora real.

Memoria RAM (Random Access Memory): Es la memoria principal de la computadora, donde residen programas y datos, en la cual se pueden hacer operaciones de lectura y escritura.

Memoria ROM (Read Only Memory): Es la memoria de solo lectura que almacena instrucciones y datos de forma permanente.

Multitarea (Multitasking): Es la característica de los sistemas operativos de permitir varios procesos o aplicaciones se ejecuten aparentemente al mismo tiempo, compartiendo uno o más procesadores.

No repudio: Permite a los emisores o receptores negar un mensaje transmitido para verificar que dicho mensaje fue enviado por el presunto emisor; y cuando un mensaje es recibido, el remitente puede verificar que el mensaje fue recibido por el presunto receptor.

Nube: Es un modelo de almacenamiento de datos basado en redes de computadoras, donde los datos están alojados en espacios de almacenamiento virtualizados, administrados por terceros.

Open Source Software (Software de código abierto): Es el software cuyo código fuente y otros derechos son exclusivos para quienes poseen los derechos de autor, son publicados bajo una licencia de código abierto o forman parte del dominio público.

Pascal: Es un lenguaje de programación estructurado, creado por Niklaus Wirth.

Portabilidad: Es cuando un programa es capaz de ejecutarse sobre plataformas diferentes.

Procesador: Es un componente electrónico donde se realizan los procesos lógicos.

Proceso: Son una serie de instrucciones que ejecuta un microprocesador mientras lee un programa determinado.

Programa informático: Es una secuencia de instrucciones escritas para realizar una tarea específica en una computadora.

Repositorio: Es un sitio centralizado donde se almacena y mantiene información digital, habitualmente bases de datos o archivos informáticos.

Seguridad informática: Es una disciplina que se encarga de proteger la integridad y la privacidad de la información almacenada en un sistema informático.

Servicios de seguridad: En seguridad informática existen seis servicios de seguridad (Confidencialidad, Autenticación, Integridad, No Repudio, Control de Acceso y Disponibilidad), los cuales mejoran la seguridad de un sistema de información y el flujo de información en una organización.

Servidor: Es una aplicación en ejecución capaz de atender a peticiones de un cliente y devolverle una respuesta.

Sistema operativo: Es un conjunto de órdenes y programas que controlan los procesos básicos de una computadora y permite el funcionamiento de otros programas.

Software: Es un equipo lógico de un sistema informático, comprende el conjunto de los componentes lógicos que hacen posible la realización de tareas específicas.

Soporte: Es un rango de servicios por el cual se proporciona asistencia a los usuarios al tener algún problema al utilizar un producto o servicio, ya sea de hardware o software de una computadora o cualquier dispositivo.

Tecnologías de la información y la comunicación (TIC): Son todos aquellos recursos, herramientas y programas que se utilizan para procesar, administrar y compartir la información mediante diversos soportes tecnológicos.

Virus: Es un programa de computadora que tiene la capacidad de reproducirse y transmitirse independientemente de la voluntad del operador, causando alteraciones al funcionamiento de la computadora.

Virtualización de aplicaciones: Consiste en conseguir que las aplicaciones puedan funcionar con independencia de las características concretas del entorno en donde se ejecutan.

Virtualización de escritorios: Es el proceso de separación entre el escritorio, que engloba los datos y programas que utilizan los usuarios para trabajar, de la máquina física.