

FECHA martes, 25 de mayo de 2021

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
BIBLIOTECA
Ciudad

UNIDAD REGIONAL Sede Fusagasugá

TIPO DE DOCUMENTO Trabajo De Grado

FACULTAD Ingeniería

NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO Pregrado

PROGRAMA ACADÉMICO Ingeniería Electrónica

El Autor (Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
PUENTES GARCIA	CARLOS ALBERTO	1072749812

Director (Es) y/o Asesor (Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
RODRÍGUEZ MÚJICA	LEONARDO
RAMÍREZ MARTÍNEZ	DANIEL CAMILO

TÍTULO DEL DOCUMENTO

APOYO EN LA EJECUCIÓN DE TAREAS QUE PROPORCIONEN FORTALECIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA TÉCNICA DE LA OFICINA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (TIC)

SUBTÍTULO

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía

INGENIERO ELECTRONICO

AÑO DE EDICION DEL DOCUMENTO

19/05/2021

NÚMERO DE PÁGINAS

65

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Usar 6 descriptores o palabras claves)

ESPAÑOL	INGLÉS
1.Infraestructura TI	IT infrastructure
2.IPV6	IPV6
3.Inventario	Inventory
4.FusionInventory	FusionInventory
5.GLPI	GLPI
6.TIC	TIC

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

Resumen:

La pasantía que se adelantando en la Oficina TIC de la Alcaldía de Fusagasugá donde se realizaron tareas de apoyo en fortalecimiento de la infraestructura técnica, llevando como propósito central el apoyo en tres actividades principales las cuales son: uno, Apoyo en el levantamiento de información, guías, políticas y procedimientos relacionados a la configuración IPV6 en la Alcaldía de Fusagasugá, dos, participar en la construcción de plan de diagnóstico IPV6 de la Alcaldía de Fusagasugá y tres, contribuir la actualización de IPV4 a IPV6 según con lo establecido en la resolución 2710 del 2017, además de algunas actividades secundarias las cuales son tareas de apoyo que surgen ocasionalmente en la Oficina TIC.

Abstract:

The internship that was carried out in the Office TIC of the Mayor of Fusagasugá where support tasks were carried out in strengthening the technical infrastructure, having as a central purpose the support in three main activities which are: one, Support in the gathering of information, guides, policies and procedures related to IPV6 configuration in the Fusagasugá Mayor's Office, two, participate in the construction of the Fusagasugá Mayor's Office IPV6 diagnostic plan and three, contribute to the upgrade from IPV4 to IPV6 as established in resolution 2710 of 2017, in addition to some secondary activities which are support tasks that occasionally arise in the TIC Office.

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:
Marque con una "X":

Autorizo (Autorizamos)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el

derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

SI **NO** .

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. Monografia-Alberto-Puentes.pdf	Texto e imágenes

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafo)
Puentes García Carlos Alberto	

21.1 – 51.20

**APOYO EN LA EJECUCIÓN DE TAREAS QUE
PROPORCIONEN FORTALECIMIENTO DE LA
INFRAESTRUCTURA TÉCNICA DE LA OFICINA
DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y
LAS COMUNICACIONES (TIC).**

Carlos Alberto Puentes García

Universidad de Cundinamarca
Ingeniería Electrónica
Facultad de Ingeniería
Fusagasugá, Colombia
2021

APOYO EN LA EJECUCIÓN DE TAREAS QUE PROPORCIONEN FORTALECIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA TÉCNICA DE LA OFICINA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (TIC).

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el título de
ingeniero electrónico
Modalidad Pasantía

Carlos Alberto Puentes García

TUTOR:

Ing. Daniel Camilo Ramírez Martínez

ASESOR Y DIRECTOR:

Ing. Leonardo Rodríguez Mújica

Universidad de Cundinamarca

Ingeniería Electrónica

Facultad de Ingeniería

Fusagasugá, Colombia

2021

Agradecimientos

Doy un agradecimiento muy especial a mis padres ya que fueron ellos quienes me apoyaron de forma incondicional a lo largo de mi carrera, animándome a continuar cada día, muchas gracias a mis padres a quienes les guardo un gran respeto y cariño.

Agradezco también a mis compañeros con los cuales desarrollé actividades, que fui desarrollando a través de mi proceso de formación y con las que desarrollé habilidades que hoy me permiten seguir avanzando en mi formación como profesional.

A el equipo de ingenieros de la Oficina TIC por su ayudar en mi proceso formativo durante el desarrollo de mis actividades, las cuales me permitieron ganar experiencia y desarrollar aún más mis habilidades y talentos, por esto muchas gracias al equipo de trabajo de la Oficina TIC.

Resumen

Con el fin de llevar a cabo el objetivo de la pasantía la cual se basa en realizar y adelantar actividades prácticas planteadas, que proporcionen un crecimiento de las competencias y aptitudes, así de esta forma contribuir el enriquecimiento de la formación como profesional.

Adelantando la función de apoyo en la Oficina TIC de la Alcaldía de Fusagasugá, se realizaron tareas de apoyo en fortalecimiento de la infraestructura técnica, llevando como propósito central el apoyo en tres actividades principales las cuales son: uno, Apoyo en el levantamiento de información, guías, políticas y procedimientos relacionados a la configuración IPV6 en la Alcaldía de Fusagasugá, dos, participar en la construcción de plan de diagnóstico IPV6 de la Alcaldía de Fusagasugá y tres, contribuir la actualización de IPV4 a IPV6 según con lo establecido en la resolución 2710 del 2017, además de algunas actividades secundarias las cuales son tareas de apoyo que surgen ocasionalmente en la Oficina TIC.

Manteniendo la función de apoyo en el fortalecimiento de la infraestructura técnica en la Alcaldía de Fusagasugá, se llevó a cabo el levantamiento del inventario de equipos de cómputo de cada una de las dependencias de la entidad, esto ya que es una de las actividades establecidas como Fase I para realizar la transición a IPV6.

Ideando formas de mantener un inventario de activos completamente actualizado, la Oficina TIC implementa el uso de un software de gestión de inventario, con el fin de hacer de manera practica la forma en la que se mantiene actualizada la base de datos de equipos de cómputo, que además proporciona información detallada sobre los equipos conectados a la red, dando cumplimiento con actividades contribuir la actualización de IPV4 a IPV6 según con lo establecido en la resolución 2710 del 2017 formulado como parte de la actividad tres.

La participación en el plan diagnóstico de la Alcaldía de Fusagasugá fue adelantada con la identificación de puntos de red y verificación de su respectivo funcionamiento, esto con el fin de tener en cuenta posibles falencias en la ubicación y distribución de estos puntos de conexión a red en cada una de las oficinas y dependencias de la Alcaldía de Fusagasugá.

Aportar en la actualización de la infraestructura técnica de entidades públicas fortalece y facilita los servicios prestados a los ciudadanos, la implementación de estas buenas prácticas se ven reflejadas cuando los tramites se hacen más ágiles y prácticos.

Contenido

Agradecimientos	11
Resumen.....	12
1. Contexto.....	18
2. Actividades	19
3. Marco de referencia	20
3.1. Gestionnaire Libre de Parc Informatique (GLPI).....	20
3.1.1. Funciones y Características de GLPI	20
3.2. Fusion Inventory.....	21
3.3. Características de Fusion Inventory.....	21
3.3.1. Funciones.....	21
3.3.1.1. Inventario automatizado de activos	21
3.3.1.2. Inventario de máquinas virtuales.....	22
3.3.1.3. Control en despliegue de software.....	22
3.3.1.4. Activación LAN.....	22
3.4. Transición a IPv6	22
3.4.1. Motivos de la transición.....	23
3.4.2. Características de IPv6.....	24
3.5. Marco legal.....	24
3.5.1. Resolución 2710 DE 2017	24
3.5.2. Acuerdo No. 044 DE 2012	25
4. Desarrollo de Actividades.....	27
4.1. Apoyo en el levantamiento de información, guías, políticas y procedimientos relacionados a la configuración IPv6 en la Alcaldía de Fusagasugá.....	27
4.1.1. Despacho del Alcalde.....	28
4.1.2. Secretaria Administrativa	29
4.1.3. Secretaria de Agricultura.....	29
4.1.4. Secretaria de Cultura	30
4.1.5. Secretaria de Desarrollo Económico y Competitividad	30
4.1.6. Secretaria de Educación.....	30

4.1.7.	Secretaria de Familia e Integración Social	31
4.1.8.	Secretaria de Gobierno Seguridad y Convivencia.....	31
4.1.9.	Secretaria de Hacienda	32
4.1.10.	Secretaria de Infraestructura	33
4.1.11.	Secretaria de Movilidad.....	33
4.1.12.	Secretaria de Planeación	33
4.1.13.	Secretaria de Salud	34
4.1.14.	Secretaria Jurídica.....	34
4.1.15.	Versiones de Sistemas operativos por cantidad de equipos	35
4.2.	Participar en la construcción de plan de diagnóstico IPv6 de la Alcaldía de Fusagasugá.	37
4.1.1.	Piso 3	37
4.1.1.1.	Secretaria de Educación	37
4.1.1.2.	Secretaria de Jurídica.....	39
4.1.1.3.	Dirección de Valorización.....	40
4.1.1.4.	Oficina TIC	40
4.1.1.5.	Secretaria de Infraestructura	41
4.1.2.	Piso 4	42
4.1.2.1.	Secretaria de Planeación:.....	42
4.3.	Contribuir la Actualización de IPv4 a IPv6 según con lo establecido en la resolución 2710 del 2017	43
4.3.1.	Despliegue de herramienta FusionInventory	43
4.4.	Actividades secundarias de apoyo	45
4.4.1.	Apoyar en el recibimiento y verificación de equipos de computo	45
4.4.2.	Dar Soporte a los elementos tecnológicos de la Alcaldía municipal en supervisión del personal de la Oficina TIC	45
4.4.3.	Adecuación e instalación de puntos de red y tomas Oficina Catastro	45
4.4.4.	Impulsar el uso de Software Libre dentro de la alcaldía Municipal.....	46
4.4.4.1.	DONATIC.....	46
5.	Análisis de resultados	48
6.	Referencias	52
	Apéndice 1: Registro fotográfico recibimiento y verificación de equipos de computo	54

Apéndice 2: Adecuación e instalación de puntos de red y tomas Oficina Catastro	55
Apéndice 3: Manual de Instalación Agente de Inventarios FusionInventory	56

Índice de figuras

Ilustración 1. Gráfico de versiones sistema Operativos instaladas por número de equipos. Autor.....	35
Ilustración 2. Ubicación de puntos de Red y tomas eléctricas Secretaria de Educación. Autor	37
Ilustración 3. Gabinete 7 Secretaria de Educación. Autor	38
Ilustración 4. Ubicación de puntos de Red y tomas eléctricas Secretaria Jurídica. Autor.....	39
Ilustración 5. Gabinete 11 Secretaria Jurídica. Autor	39
Ilustración 6. Ubicación de puntos de Red y tomas eléctricas Dirección de Valorización. Autor	40
Ilustración 7. Ubicación de puntos de Red y tomas eléctricas Oficina TIC. Autor.....	40
Ilustración 8. Ubicación de puntos de Red y tomas eléctricas Secretaria de Infraestructura. Autor.....	41
Ilustración 9. Ubicación de puntos de Red y tomas eléctricas Secretaria de Planeación. Autor	42
Ilustración 10. Ubicación puntos de Red y tomas eléctricas Archivo Oficina Catastro. Autor .	46
Ilustración 11. Número de equipos con y sin soporte en su sistema operativo. Autor	49
Ilustración 12. Resultados proceso instalación FusionInventory. Autor.....	50

Índice de tablas

Tabla I. Despacho Alcalde y Oficinas asociadas	28
Tabla II. Secretaria Administrativa y Direcciones Asociadas	29
Tabla III. Secretaria de Agricultura Ambiente y Tierras	29
Tabla IV. Secretaria de Cultura	30
Tabla V. Secretaria de Desarrollo Económico y Competitividad	30
Tabla VI. Secretaria de Educación.....	31
Tabla VII. Secretaria de Familia e Integración Social.....	31
Tabla VIII. Secretaria de Gobierno Seguridad y Convivencia	32
Tabla IX. Secretaria de Hacienda y Direcciones Asociadas	32
Tabla X. Secretaria de Infraestructura.....	33
Tabla XI. Secretaria de Movilidad	33
Tabla XII. Secretaria de Planeación y Direcciones Asociadas	34
Tabla XIII. Secretaria de Salud.....	34
Tabla XIV. Secretaria Jurídica	35
Tabla XV. Número de equipos gestionados a través de FusionInventory	44
Tabla XVI. Número de equipos de cómputo con Deficiencias de funcionamiento encontrados	48

1. Contexto

La Oficina TIC de la Alcaldía de Fusagasugá cuenta con un equipo de profesionales que ofrecen un gran servicio a la entidad y a la comunidad en general garantizando la optimización de procesos de la infraestructura TI de la alcaldía de Fusagasugá y ofreciendo servicios de soporte técnico y profesional a problemáticas que se desarrollen.

Según lo consignado en el Acuerdo No. 044 de 2012, la administración de la alcaldía de Fusagasugá, cumpliendo sus funciones en la realización de políticas, con el fin de dar bienestar a los ciudadanos. Se justifica realizar intervenciones que consoliden el alcance de metas de manera eficiente, apelando a la igualdad y equidad en oportunidades para el ciudadano común brindándole bienestar en su diario vivir.

Basándose en las Políticas del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en la cuales están establecidos los lineamientos descritos a continuación: Teletrabajo y Adopción de las TIC en otros sectores, acceso Universal, Gobierno en Línea, Desarrollo y uso eficiente de infraestructura Educación y Salud. (Oficina TIC, 2021)

Durante la pasantía se desarrolló el levantamiento de inventario sobre los activos de la de equipos por dependencia atendiendo la necesidad de la transición al protocolo IPV6 abordando las diferentes en la cual se hace necesario establecer un diagnostico actualizado sobre los equipos que permita el análisis y la planeación, todo esto atendiendo las pautas descritas por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

2. Actividades

Se realizan las actividades de apoyo para el fortalecimiento de la infraestructura técnica de la Oficina TIC

- Apoyo en el levantamiento de información, guías, políticas y procedimientos relacionados a la configuración IPv6 en la Alcaldía de Fusagasugá.
- Participar en la construcción de plan de diagnóstico IPv6 de la Alcaldía de Fusagasugá.
- Contribuir la Actualización de IPv4 a IPv6 según con lo establecido en la resolución 2710 del 2017

Despliegue de herramienta FusionInventory

- Actividades secundarias de apoyo:
 - Apoyar en el recibimiento y verificación de equipos de cómputo.
 - Dar Soporte a los elementos tecnológicos de la Alcaldía municipal en supervisión del personal de la Oficina TIC.
 - Adecuación e instalación de puntos de red y tomas Oficina Catastro
 - Impulsar el uso de Software Libre dentro de la alcaldía Municipal.

3. Marco de referencia

3.1. Gestionnaire Libre de Parc Informatique (GLPI)

Es una aplicación cuyo propósito es ayudar en la gestión de los sistemas de información que hacen parte de las necesidades de las empresas en cuanto a los servicios de TI, así sus múltiples funciones permiten administrar bases de datos de los activos, así como también mantener actualizada de manera automatizada, también permite crear tareas para la procesos administrativos y financieros de una manera más ágil e intuitiva.

Este software cuenta con una función de asistencia con la cual es posible realizar un sistema de peticiones o solicitudes que se acoplan directamente en los activos que se encuentren en la base de datos, con esta función es posible crear una mesa de ayuda en la que por ejemplo se realicen solicitudes para que se puedan pedir soportes, esto se puede aplicar mediante un sistema de tickets que viene incorporado dentro del software. (Pymes y Autonomos, 2021)

GLPI es el Agente administrador de los recursos de información y por lo tanto cuenta con una interfaz de administración, además las funciones del software de gestión son intuitivas con el fin del trabajo de los administradores, este posee un sistema de seguimiento de los trabajos con la creación de alertas y notificaciones por correo y además cuenta con métodos para crear una base de datos con información sobre la topología de la red. Cabe recalcar que FusionInventory es un complemento para GLPI.

3.1.1. Funciones y Características de GLPI

- Gestión de entidades
- Funcionalidades de inventario
- Generar reportes de activos
- Soporte de múltiples usuarios mediante sistema de autenticación
- Gestión administrativa y financiera
- Gestión mediante el uso de tickets y solicitudes que cuentan con función de monitoreo
- Gestión de problemas
- Gestión de licencias de Software

3.2. Fusion Inventory

Es un aplicativo que realiza de forma automática la tarea de mantener actualizada la base de datos y de esta forma crear un control de inventarios con información sobre las características de los equipos que están conectados a la red bajo el software de gestión GLPI.

El aplicativo Fusion Inventory se instala como un plugin que genera un servicio, el cual se puede alimentar con información actualizada una base de datos y con esto es posible ver desde características de los equipos hasta software instalado sistema operativo y si este cuenta con licencias actualizadas. (Restrepo, 2021)

3.3. Características de Fusion Inventory

- Puede para usarse en distintos sistemas operativos
- Análisis de redes haciendo uso de SNMP, Nmap y NetBios.
- Pautas centralizadas que permiten la importación de recursos a través de GLPI.
- Gestión de dispositivos desconocidos.
- Inventario local de equipos recopilación de datos y características de hardware, software, antivirus entre otros.
- FusionInventory está diseñado para cuidar el ancho de banda de la red.

3.3.1. Funciones

3.3.1.1. Inventario automatizado de activos

FusionInventory recopila la información enviada por los agentes con manteniendo actualizada la información en el software de gestión GLPI de manera práctica y ágil para el administrador.

A continuación, se listan los tipos de dispositivos compatibles:

- Computadores
- Dispositivos de red
- Impresoras
- Máquinas virtuales
- Dispositivos Android

3.3.1.2. Inventario de máquinas virtuales

FusionInventory es compatible con algunos mecanismos de virtualización, listados a continuación.

- OpenVZ y Virtuozzo
- Xen
- Virtualbox
- Parallels
- Hyper-V
- LXC
- FreeBSD Jails
- HPVM
- Vserver
- VMware vCenter, ESX y ESXi
- Libvirt

3.3.1.3. Control en despliegue de software

La herramienta FusionInventory puede realizar funciones como instalar, actualizar o eliminar software además también puede enviar scripts de administración.

Es compatible en los siguientes sistemas operativos

- Windows
- OS X
- Linux
- BSD

3.3.1.4. Activación LAN

El agente Fusion Inventory puede enviar una orden Wake on LAN dentro de una red local, que combinado con el complemento GLPI, hace posible crear planes de encendido de equipos como los computadores.

3.4. Transición a IPv6

Desde la creación del protocolo IPv4 se tomó en cuenta un número limitado de dispositivos, situación que cambió radicalmente debido al elevado y creciente uso de dispositivos conectados a la red que incluso hoy sigue en aumento, originando lo que

actualmente se tiene en cuenta conocido como el agotamiento de direcciones por este motivo desde el año 2011 cuando fue otorgado el ultimo bloque de direcciones por parte de la IANA, se puede intuir que no se tardara en ser consumidas por la gran cantidad de dispositivos que generan esa demanda. (Alcalá, 2021)

Debido a que realizar una actualización de este protocolo en cada organización que se encuentra haciendo uso de los servicios y usando IPV4 en internet, de forma simultánea es prácticamente imposible se realiza el proceso de manera prolongada en el cual se realizara el cambio poco a poco por lo cual existe una coexistencia y compatibilidad entre ambos protocolos IPV4 e IPV6, así a medida que se haga mayor uso del protocolo IPV6 se ira haciendo la transición haciendo que en algún momento se deje de usar IPV4 por completo (MINTIC, 2021).

3.4.1. Motivos de la transición

Facilidad en el uso de IPv6

Uno de los beneficios de usar el protocolo IPV6 es que permite conectar de manera automática todo tipo de dispositivos a la red simplificando el uso de internet, ya que los dispositivos a conectar actual mente no solo son computadores o smartpone que cuentan con interfaces graficas en sus pantallas si no hacer fácil la conexión de equipos sin esta interfaz, como lo son, por ejemplo, sensores (IAR, 2021).

Hacer uso de conectividad de extremo a extremo

Debido al que cada vez en más notorio la escasez de direcciones en IPV4 se implementó el uso de traductores de direcciones o NAT, esto causa que la conexión entre dos puntos no sea directa y como resultado solo funciona el sistema de aplicación cliente servidor, haciendo que la red de internet se vuelva mucho más compleja haciéndola difícil de gestionar, haciendo uso de IPV6 no habría necesidad de usar este método y por lo tanto se recuperaría la conectividad de extremo a extremo (MINECO, 2021).

Fortalecer la seguridad

En el protocolo IPv6 usa de forma obligatoria Encabezados de Autenticación y extensión de encabezados de Carga de Seguridad Encapsulada al contar con IPSec permite tener seguridad de extremo a extremo.

Favorecer la movilidad IP

Ofrece la oportunidad de moverse mientras se encuentra en haciendo uso de aplicaciones esto sin interrumpir las tareas de red que se están llevando a cabo, permitiendo cambiar el punto de acceso a la red (Zarzuela, 2021).

Agotamiento las direcciones de IPv4

Desde la década de los 80 se previó el agotamiento de las direcciones IPv4, debido al cada vez hay más dispositivos conectados a la red, se aceleró el agotamiento de direcciones para el protocolo IPV4 (Stackscale, 2021).

3.4.2. Características de IPv6

- Gran cantidad de direcciones
- Multicast
- Enrutado más eficiente
- Autoconfiguración
- Seguridad desde el núcleo del protocolo
- Clase de Servicio y calidad de servicio
- Paquetes con carga útil de más de 65,535 bytes

3.5. Marco legal

3.5.1. Resolución 2710 DE 2017

Por medio del cual el Ministro De Tecnologías de la Información y las Comunicaciones haciendo uso de sus facultades legales establece los lineamientos para la adopción del protocolo IPv6 a nivel nacional dejando consignadas algunas consideraciones sobre la importancia de promover la actualización de la infraestructura TIC en las entidades públicas, y que para esto se exija el soporte del protocolo IPV6 manteniendo la compatibilidad con IPV4, además de plantear la creación de por parte de las entidades públicas planes de transición.

Se establece como objetivo promover el uso de medidas que para la adopción del protocolo IPV6 en Colombia, estableciendo medidas para los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones ofrezcan servicios con soporte IPV6 a las entidades públicas.

Se establece un plazo para la creación de planes que permitan la transición de la entidad públicas estatales, que para las entidades territoriales el 31 de diciembre del

año 2020 de acuerdo al plan de diagnóstico formulado por la entidad, esto de acuerdo a lo descrito por el artículo tres de este acuerdo.

El artículo cuarto establece los documentos guía que serán usados como referencia titulados: “Guía de transición de IPv4 a IPv6 para Colombia” y “Guía para el aseguramiento del Protocolo IPv6”, documentos creados por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones con el fin de establecer pautas técnicas sobre el proceso de transición.

Las entidades públicas que realicen contratos relacionados con el sector TIC en lo que refiere a adquisición de equipos, redes, software, aplicaciones, páginas web, plataformas de interacción con los usuarios, redes móviles y fijas y demás dispositivos y plataformas tecnológicas de comunicación basadas en IP, deberán exigir el soporte de IPV6 según lo consignado en el artículo quinto de este acuerdo (Sánchez D. L., 2017).

3.5.2. Acuerdo No. 044 DE 2012

Por medio de este acuerdo el Consejo del municipio de Fusagasugá crea la política pública de tecnologías de la información y comunicaciones, explicando su función, alcance, objetivos y normatividad consignados en este acuerdo por medio de artículos.

Mediante el nombre de “Fusagasugá Digital eje de la región inteligente” se crea la política de tecnologías de la información y comunicaciones y por medio de ella inicia a funcionar dentro de la alcaldía de Fusagasugá la Oficina TIC, con el fin de fomentar y facilitar el uso de tecnologías de la información y comunicaciones, esto consignado dentro del artículo primero de este acuerdo.

El artículo segundo promueve y aclara que la política de tecnologías de la información y comunicaciones debe ser promocionada y apropiada por parte del gobierno, ciudadano, además de instituciones que forman parte del municipio como lo son las empresas y entidades académicas. (Consejo Municipal Fusagasuga, 2012)

Algunas definiciones consideradas dentro del acuerdo con el fin de enmarcar el área donde se desarrolla la política de tecnologías de información y comunicación, que pueden influir dentro del municipio.

- Sociedad de la Información o del Conocimiento
- Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
- Ciudad Digital
- Servicios Inteligentes

- Gobierno en Línea
- Consulta al Gobierno Local
- Trámites y Transacciones ante el Gobierno Local
- Gestión de Servicios Públicos Municipales
- Tele educación local
- Telemedicina local
- Sistemas para la actividad Económica
- Sistemas especializados en Acción Social
- Sistemas Especializados en Acción Cultural

Dando lineamientos en los que se aclara el rol de la administración municipal frente a las tecnologías de la información, esto definido por la ley 1341 de 2009 que hace referencia al uso de la tecnología de información y comunicaciones, en donde se definen principios y conceptos, el artículo quinto expresa los propósitos que la administración municipal debe promover entre los cuales se puede encontrar

- Realizar contribuciones en pro de la conectividad y el uso de internet en la educación.
- Promover el uso de las tecnologías de la información y comunicaciones con el fin de afianzar su apropiación por parte de la comunidad haciendo énfasis en su uso para la educación.
- Realizar la promoción en el desarrollo de contenidos y aplicaciones con el fin de apoyar la mejora en la prestación de servicios dentro del gobierno municipal dando apoyo de esta manera a la estrategia de Gobierno en Línea.
- Apoyar procesos de despliegue de infraestructura tecnológica con el fin de brindar y expandir la cobertura a la comunidad en general y de esta manera contribuir con el desarrollo económico haciendo uso de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

La administración municipal es la encargada de promover y ejecutar planes y proyectos que permitan acceso y apropiación del uso de las TIC en empresas y comunidad en general incentivando el desarrollo digital del municipio en temas como infraestructura, servicios desarrollo de aplicaciones y atención a usuarios como lo consigna el artículo sexto del acuerdo.

El artículo séptimo define que la administración municipal es la encargada de la gestión, regulación vigilancia y control de planes que implican el uso de las TIC y que permitan el desarrollo económico y social del municipio.

4. Desarrollo de Actividades

Se aborda paso a paso los procedimientos realizados en cada una de las actividades realizadas.

4.1. Apoyo en el levantamiento de información, guías, políticas y procedimientos relacionados a la configuración IPv6 en la Alcaldía de Fusagasugá.

Como parte de la fase I de las actividades a desarrollar, siguiendo las instrucciones descritas en la Circular 002 del 6 de julio de 2011 del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones se inicia por la validación de del inventario de activos tecnológicos. (Sánchez F. A., 2018)

Para el levantamiento de información se debe realizar un inventario de los equipos de cómputo de la entidad, la cual es la Alcaldía de Fusagasugá, como la entidad está dividida en distintas dependencias se organiza la información de acuerdo a cada dependencia. (Instituto para la Economía Social, 2018)

La actividad fue desarrollada de la siguiente manera, para la recolección de los datos de cada equipo se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos listados:

- Marca
- Modelo
- Número de serie
- Numero de Placa
- Tipo de equipo
- RAM
- Procesador
- Almacenamiento
- Sistema operativo
- Nombre del equipo
- Funcionario asignado
- Observaciones
- Dependencia

Estos datos fueron organizados en una tabla con el fin de establecer las condiciones en las que se encuentran los equipos de cada dependencia y de esta manera evaluar estrategias a seguir para la transición.

4.1.1. Despacho del Alcalde

Esta dependencia cuenta con una serie de Oficinas que se desprenden de la misma las cuales se pueden contemplar a continuación.

Tabla I. Despacho Alcalde y Oficinas asociadas

Dependencia	Equipo de Computo					Impresoras	Total
	Pc Escritorio	Portátil	All In One	Servidor	Subtotal		
DESPACHO DEL ALCALDE	4	0	0	0	0	1	5
Oficina asesora de comunicaciones	5	0	0	0	0	1	6
Oficina de control interno	3	0	2	0	0	1	6
Oficina de control interno disciplinario	3	0	1	0	0	1	5
Oficina de desarrollo institucional	3	0	1	0	0	1	5
Oficina de proyectos	3	0		0	0		3
Oficina de solidaridad	2	1	1	0	0	1	5
Oficina de tecnologías de la información y las comunicaciones TIC	2	3	2	5	0	1	13
Oficina de turismo	4	1				1	6
Total	29	5	7	5	0	8	54

Como en este apartado se cuenta con la Oficina TIC, que está encargada del DataCenter lugar donde se encuentran ubicados 5 servidores que proveen de sus servicios a las dependencias y oficinas de la sede principal.

Solo 2 de las siete oficinas que se muestran anteriormente se encuentran ubicadas fuera de la sede principal razón por la cual no cuentan con una conexión con el servidor ubicado en la sede principal estas oficinas son:

- Oficina asesora de comunicaciones
- Oficina de turismo

4.1.2. Secretaria Administrativa

Cuenta con dos Direcciones que son Gestión Humana y Recursos Físicos además como sus oficinas están ubicadas en la sede principal recibe los servicios compartidos de los servidores.

Tabla II. Secretaria Administrativa y Direcciones Asociadas

Dependencia	Equipo de Computo					Impresoras	Total
	Pc Escritorio	Portátil	All In One	Servidor	Subtotal		
SECRETARIA ADMINISTRATIVA	5	1	0	0	0	1	7
Dirección de gestión humana	11	0	0	0	0	5	16
Dirección de recursos físicos	1	0	3	0	0	2	6
Total	17	1	3	0	0	8	29

4.1.3. Secretaria de Agricultura

Esta dependencia se encuentra ubicada en un área externa de la sede principal y solo depende una Dirección, cuenta con el siguiente número de equipos.

Tabla III. Secretaria de Agricultura Ambiente y Tierras

Dependencia	Equipo de Computo					Impresoras	Total
	Pc Escritorio	Portátil	All In One	Servidor	Subtotal		
SECRETARIA DE AGRICULTURA, AMBIENTE Y TIERRAS	5	3	0	0	0	2	10
Dirección de ambiente, riesgos y tierras	1	0	0	0	0	0	1
Total	6	3	0	0	0	2	11

4.1.4. Secretaria de Cultura

Esta dependencia se encuentra ubicada en un área externa de la sede principal y cuenta con el siguiente número de equipos.

Tabla IV. Secretaria de Cultura

Dependencia	Equipo de Computo					Impresoras	Total
	Pc Escritorio	Portátil	All In One	Servidor	Subtotal		
SECRETARIA DE CULTURA	10	4	0	0	0	1	15
Total	10	4	0	0	0	1	15

4.1.5. Secretaria de Desarrollo Económico y Competitividad

Esta dependencia se ubica en un área externa a la sede principal y cuenta con el siguiente número de equipos.

Tabla V. Secretaria de Desarrollo Económico y Competitividad

Dependencia	Equipo de Computo					Impresoras	Total
	Pc Escritorio	Portátil	All In One	Servidor	Subtotal		
SECRETARIA DE DESARROLLO ECONOMICO Y COMPETITIVIDAD	5	0	1	0	0	1	7
Total	5	0	1	0	0	1	7

4.1.6. Secretaria de Educación

Esta dependencia está ubicada en la sede principal contando con el siguiente número de equipos.

Tabla VI. Secretaria de Educación

Dependencia	Equipo de Computo					Impresoras	Total
	Pc Escritorio	Portátil	All In One	Servidor	Subtotal		
SECRETARIA DE EDUCACION	24	8	0	0	0	2	34
Dirección del servicio educativo	1	0	0	0	0	0	1
Total	25	8	0	0	0	2	35

4.1.7. Secretaria de Familia e Integración Social

Esta dependencia se encuentra ubicada fuera de la sede principal razón por la cual no cuenta con conexión con la red gestionada por los servidores, en ella se encuentra la siguiente distribución de equipos.

Tabla VII. Secretaria de Familia e Integración Social

Dependencia	Equipo de Computo					Impresoras	Total
	Pc Escritorio	Portátil	All In One	Servidor	Subtotal		
SECRETARIA DE FAMILIA E INTEGRACION SOCIAL	11	0	1	0	0	2	14
Dirección de familia, mujer, género y diversidad	2	0	0	0	0	0	2
Total	13	0	1	0	0	2	16

4.1.8. Secretaria de Gobierno Seguridad y Convivencia

Esta dependencia, aunque está ubicada en un área externa a la sede principal mantiene conexión con los servicios de los servidores, en ella se encuentra el siguiente número de equipos.

Tabla VIII. Secretaria de Gobierno Seguridad y Convivencia

Dependencia	Equipo de Computo					Impresoras	Total
	Pc Escritorio	Portátil	All In One	Servidor	Subtotal		
SECRETARIA DE GOBIERNO, SEGURIDAD Y CONVIVENCIA	26	2	1	0	0	12	41
Dirección de participación asuntos locales	2	0	0	0	0	0	2
Dirección de seguridad convivencia ciudadana	2	0	0	0	0	0	2
Total	30	2	1	0	0	12	45

4.1.9. Secretaria de Hacienda

Esta dependencia se encuentra ubicada en un área externa a la sede principal y cuenta con el siguiente número de equipos.

Tabla IX. Secretaria de Hacienda y Direcciones Asociadas

Dependencia	Equipo de Computo					Impresoras	Total
	Pc Escritorio	Portátil	All In One	Servidor	Subtotal		
SECRETARIA DE HACIENDA	29	8	0	0	0	16	53
Dirección de contabilidad	2	0	0	0	0	0	2
Dirección de presupuesto	1	0	0	0	0	0	1
Dirección de tesorería	1	0	0	0	0	0	1
Total	33	8	0	0	0	16	57

4.1.10. Secretaria de Infraestructura

Esta dependencia está ubicada en la sede principal y cuenta con el siguiente número de equipos.

Tabla X. Secretaria de Infraestructura

Dependencia	Equipo de Computo					Impresoras	Total
	Pc Escritorio	Portátil	All In One	Servidor	Subtotal		
SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA	8	0	2	0	5	5	20
Dirección de valorización	3	0	0	0	0	1	4
Total	11	0	2	0	5	6	24

4.1.11. Secretaria de Movilidad

Esta dependencia se encuentra ubicada en un área externa a la sede principal y cuenta con el siguiente número de equipos.

Tabla XI. Secretaria de Movilidad

Dependencia	Equipo de Computo					Impresoras	Total
	Pc Escritorio	Portátil	All In One	Servidor	Subtotal		
SECRETARIA DE MOVILIDAD	1	0	13	0	0	2	16
Total	1	0	13	0	0	2	16

4.1.12. Secretaria de Planeación

Esta dependencia se encuentra ubicada en la sede principal y cuenta con el siguiente número de equipos.

Tabla XII. Secretaria de Planeación y Direcciones Asociadas

Dependencia	Equipo de Computo					Impresoras	Total
	Pc Escritorio	Portátil	All In One	Servidor	Subtotal		
SECRETARIA DE PLANEACION	37	2	6	0	0	18	63
Dirección de información y planificación territorial	1	0	0	0	0	0	1
Dirección de planificación del desarrollo y finanzas publicas	1	0	0	0	0	0	1
Total	39	2	6	0	0	18	65

4.1.13. Secretaria de Salud

Esta dependencia se encuentra ubicada en el primer piso de la sede principal y cuenta con el siguiente número de equipos.

Tabla XIII. Secretaria de Salud

Dependencia	Equipo de Computo					Impresoras	Total
	Pc Escritorio	Portátil	All In One	Servidor	Subtotal		
SECRETARIA DE SALUD	13	1	4	0	0	2	20
Total	13	1	4	0	0	2	20

4.1.14. Secretaria Jurídica

Esta dependencia está ubicada en la sede principal y cuenta con el siguiente número de equipos.

Tabla XIV. Secretaria Jurídica

Dependencia	Equipo de Computo					Impresoras	Total
	Pc Escritorio	Portátil	All In One	Servidor	Subtotal		
SECRETARIA JURIDICA	12	0	0	0	0	2	14
Dirección de contratación	4	0	5	0	0	1	10
Total	16	0	5	0	0	3	24

4.1.15. Versiones de Sistemas operativos por cantidad de equipos

En la Alcaldía del Municipio de Fusagasugá, la totalidad de los equipos de cómputo cuentan con Sistema Operativo Windows, con las siguientes versiones: 10 Microsoft Windows XP Professional, 5 Microsoft Windows 8.1 Pro, 99 Microsoft Windows 7 Professional, 94 Microsoft Windows 10 Pro, 5 Windows Server 2012 R2 Standard, como se puede apreciar a continuación en la siguiente gráfica:

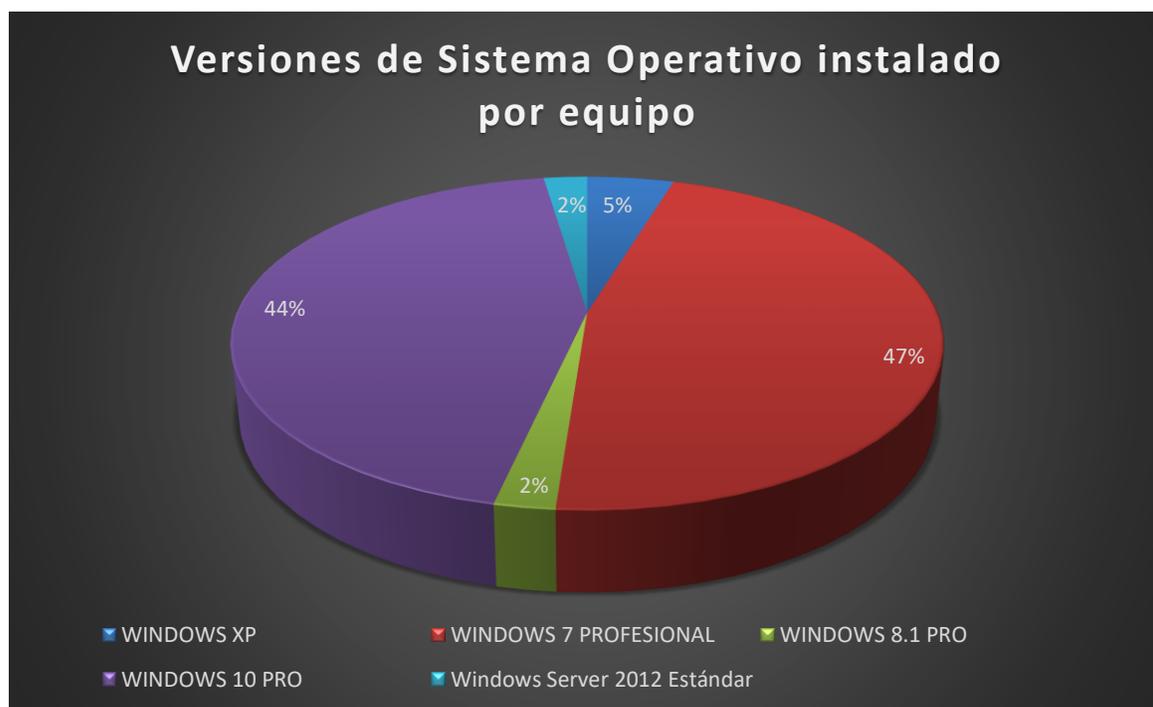


Ilustración 1. Gráfico de versiones sistema Operativos instaladas por número de equipos. Autor

Los equipos de cómputo usados en la alcaldía municipal de Fusagasugá son teóricamente compatibles y soportan la implementación IPV6, ya que el proveedor de software Microsoft implementó el protocolo IPV6 desde la el lanzamiento de su sistema operativo Windows XP en adelante, pero se debe tener en cuenta que, no todas las versiones poseen en estado activo este soporte, la compatibilidad con el protocolo IPV6 generalmente viene incluido en las versiones profesional de Windows, pero su uso es opcional por lo cual en la mayoría de equipos se debe realizar la activación y configuración de manera manual.

Teniendo en cuenta que aún hay equipos con sistema Operativo Windows XP, que se encuentran en uso, aunque estos no representen un número considerable ya que son pocos, se hace necesario de un cambio, ya que estos equipos se consideran obsoletos no solo porque cuentan con sistema operativo que no cuenta con soporte desde Abril de 2014 (Microsoft, 2021), sino también porque son equipos que ya han cumplido su ciclo de vida útil, por lo que al revisar sus características técnicas ya sea como memoria RAM, almacenamiento interno y tipo de procesador, se hace notorio que los equipos ya pueden considerarse obsoletos, puesto que son equipos con 20 años o más de uso, eso sumado a que no es posible realizar actualizaciones de sus sistemas operativos a causa de que son equipos de cómputo con características técnicas muy inferiores a las que actualmente se requieren para el buen funcionamiento de los sistemas operativos así como también de programas y aplicaciones.

La alcaldía de Fusagasugá cuenta con 99 equipos de cómputo que hacen uso del sistema operativo Windows 7 Profesional, por lo que, razón por la cual se plantea una enorme dificultad a futuro, ya que el soporte ofrecido por Microsoft a este sistema operativo llego a su fin 14 de enero de 2020 (Microsoft, 2021), por lo que se está trabajando de hace ya un más de un año sobre un sistema operativo que no cuenta con soporte, por lo que se hace necesario realizar una actualización a un sistema operativo que cuente con su respectivo sistema de soporte técnico, esto con el fin de evitar incompatibilidades que se puedan presentar a futuro a medida que se vaya realizando la transición a IPV6, además de reducir la vulnerabilidad de una red, en la que 99 equipos están sin soporte teniendo en cuenta que es cantidad considerable del total de equipos de la entidad.

Ya que en el Datacenter se hace uso de 5 servidores lo cuales usan la versión de sistema operativo Windows Server 2012 R2 Standard, que cuenta con soporte vigente hasta el 10 de octubre el año 2023, es de aclarar que al migrar se deben tener planes para un atender estos puntos, ya que al quedarse sin el soporte y actualizaciones la seguridad de los equipos que usen estos sistemas operativos se ira viendo expuesta creado vulnerabilidades en la información que se maneja en la entidad.

4.2. Participar en la construcción de plan de diagnóstico IPv6 de la Alcaldía de Fusagasugá.

Una de las actividades que se desarrollaron con el fin adelantar un plan diagnóstico de la infraestructura de la red, fue la identificación de puntos de red del cableado estructurado, ya que la sede principal de la alcaldía no cuenta con planos sobre la ubicación y distribución en las oficinas de cada uno de los puntos de red, por lo cual se adelantó la tarea de realizar la elaboración de los planos de los puntos de red por cada oficina de los pisos 3 y 4 que posee la sede principal de la Alcaldía de Fusagasugá.

4.1.1. Piso 3

4.1.1.1. Secretaria de Educación

Esta secretaria se encuentra ubicada en el tercer piso de la sede principal además cuenta con un gabinete y la distribución de puntos de red que se puede apreciar en la siguiente ilustración.

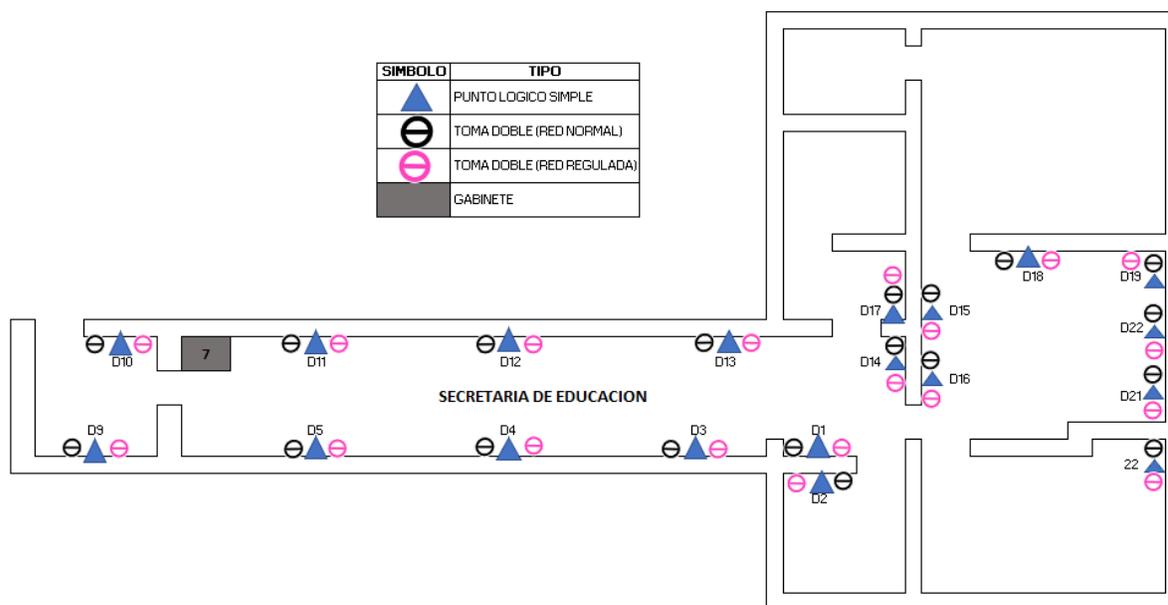


Ilustración 2. Ubicación de puntos de Red y tomas eléctricas Secretaria de Educación. Autor

En la secretaria de educación se encuentra 19 puntos de red de los cuales 2 puntos presentan falla en su funcionamiento que son los puntos D9 y D18 encontrando que el

punto D18 no funciona desde el mismo Switch y el punto D6 se debe a algún corte del cable que realiza la conexión entre el Patch Panel y el punto D6.

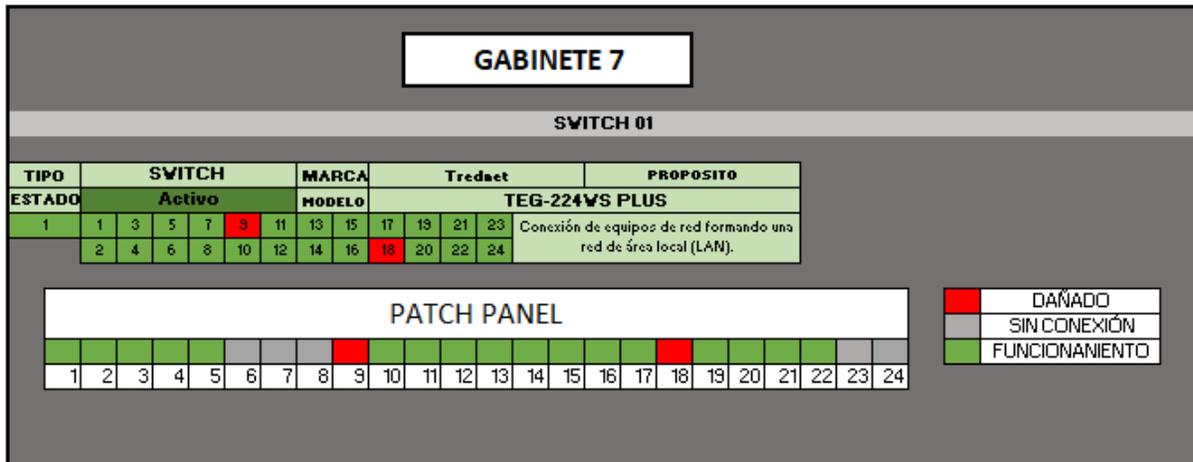


Ilustración 3. Gabinete 7 Secretaria de Educación. Autor

Como se muestra en las ilustraciones 2 y 3 la Secretaria de Educación de la alcaldía de Fusagasugá cuenta con un gabinete donde se aloja un Switch que se encarga de repartir 24 puntos de conexión, para cada uno de los lugares donde se ubican los equipos de cómputo.

El switch TRENDnet se encuentra con falla en funcionamiento en 2 de sus 24 puertos, además se encontró que la conexión entre el Patch Panel y los puntos 6, 7, D8, 23 y 24 no hay comunicación por lo cual supone que el cable de conexión entre estos puntos presenta algún corte o falla que impide el buen funcionamiento y por lo tanto se debe realizar una verificación del cableado para estos 5 puntos.

4.1.1.2. Secretaria de Jurídica

Esta secretaria se ubica en el tercer piso de la sede principal, cuenta con un gabinete y la siguiente distribución de puntos de red simples además de las tomas reguladas y no reguladas que pueden apreciarse en la siguiente ilustración.

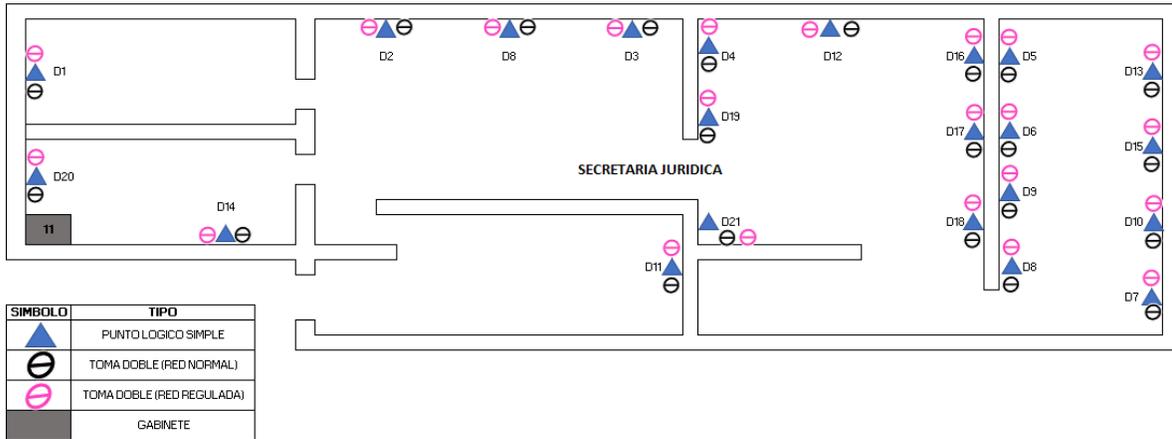


Ilustración 4. Ubicación de puntos de Red y tomas eléctricas Secretaria Jurídica. Autor

Como se muestra en la ilustración 4 la secretaria jurídica cuenta con 22 puntos de conexión a red cableada y un gabinete, durante la verificación de funcionamiento de los puntos de red se encontró que los puntos D10 y D19 presentan falla en su funcionamiento por desconexión ya que dentro del gabinete 11 se encuentra todos sus puertos funcionando por lo que la falla se presenta en el cableado estructurado.

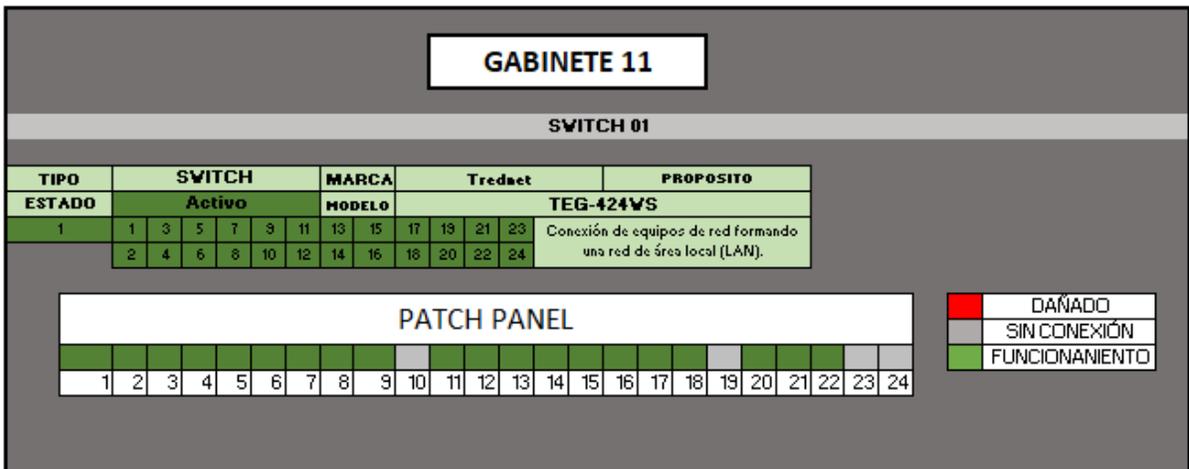


Ilustración 5. Gabinete 11 Secretaria Jurídica. Autor

El gabinete 11 ubicado en la secretaria Jurídica posee un switch que cuenta con 24 puertos funcionales de los cuales 4 puertos presentan en el Patch panel.

4.1.1.3. Dirección de Valorización

Esta Dirección está ubicada en el tercer piso de la sede principal y cuenta con la siguiente distribución de puntos de red y tomas reguladas y no reguladas.

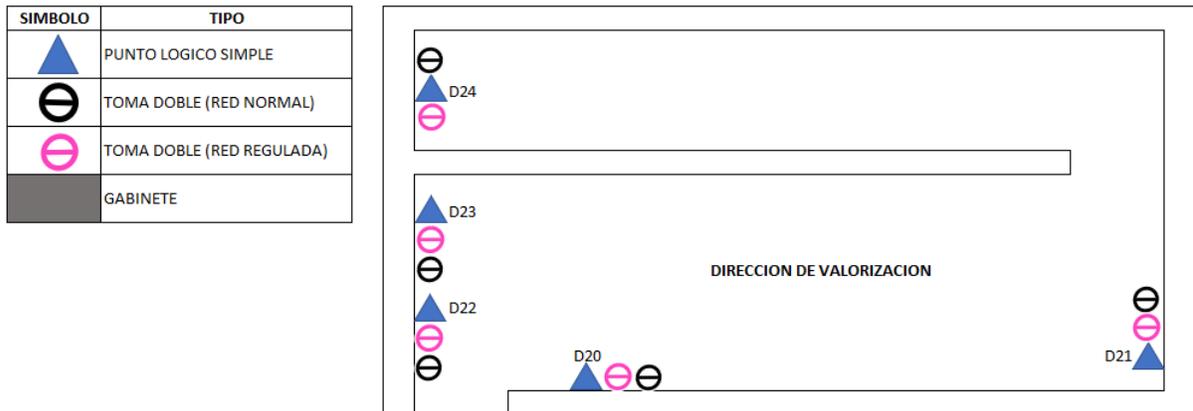


Ilustración 6. Ubicación de puntos de Red y tomas eléctricas Dirección de Valorización. Autor

Esta dependencia cuenta con una organización y señalización de sus puntos de red muy organizados, cada uno de los puntos identificados se encuentra en funcionamiento sin ningún tipo de inconveniente.

4.1.1.4. Oficina TIC

Esta Oficina se encuentra ubicada en el tercer piso de la sede principal, cuenta con la siguiente distribución de puntos de red sencillos y tomas de energía.

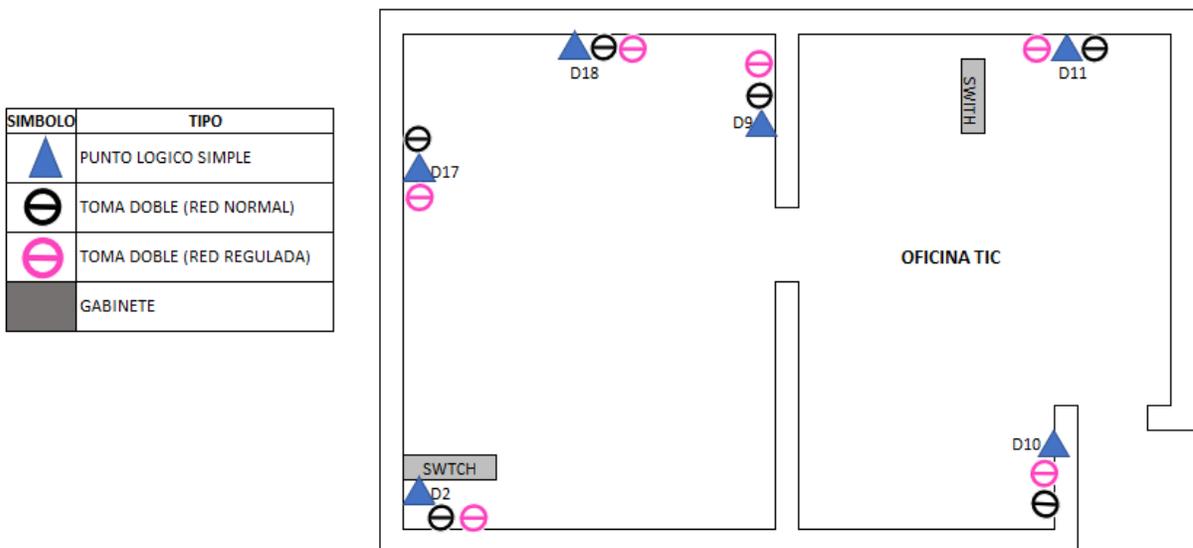


Ilustración 7. Ubicación de puntos de Red y tomas eléctricas Oficina TIC. Autor

La oficina TIC hace uso de switch para la distribución de puntos de red para equipos de cómputo, pero no cuenta con un gabinete.

4.1.1.5. Secretaria de Infraestructura

Esta secretaria se encuentra ubicada en el tercer piso de la sede principal, posee la siguiente distribución de punto de red cableada y de tomas de energía.

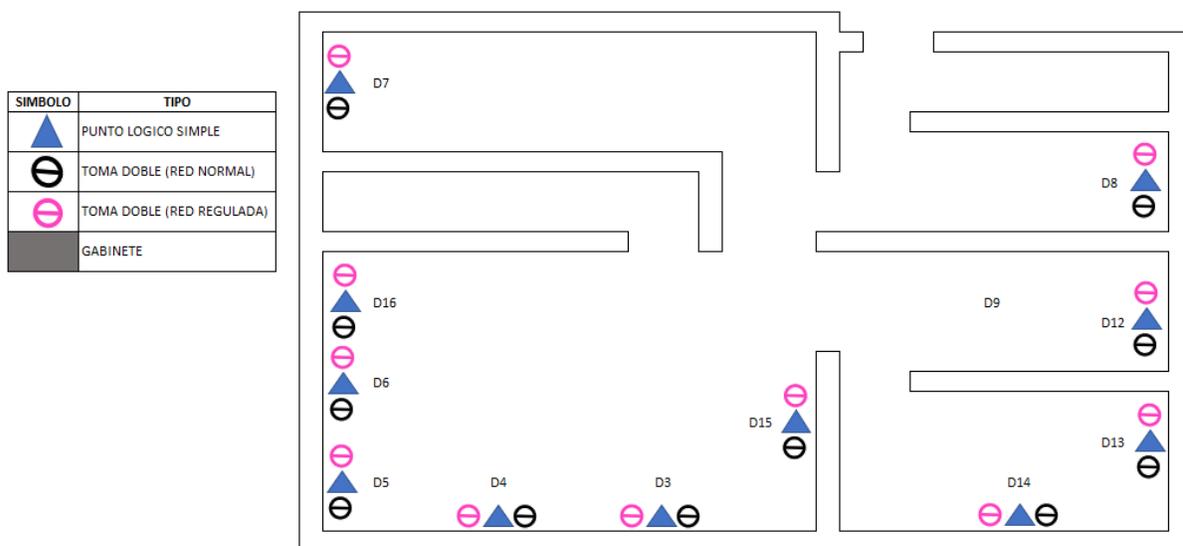


Ilustración 8. Ubicación de puntos de Red y tomas eléctricas Secretaria de Infraestructura. Autor

4.1.2. Piso 4

4.1.2.1. Secretaria de Planeación:

Esta secretaria se encuentra ubicada en el cuarto piso y posee la siguiente distribución de tomas y puntos de red.

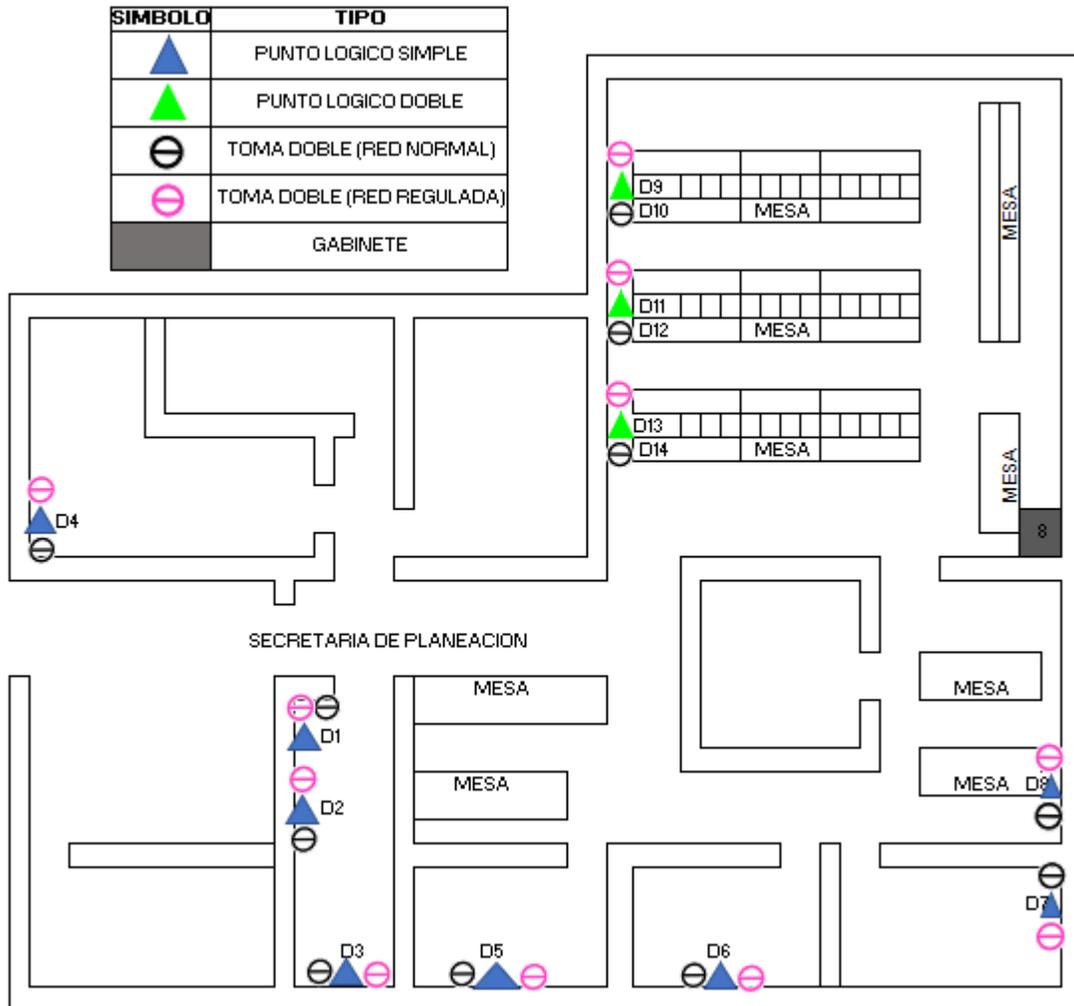


Ilustración 9. Ubicación de puntos de Red y tomas eléctricas Secretaria de Planeación. Autor

4.3. Contribuir la Actualización de IPv4 a IPv6 según con lo establecido en la resolución 2710 del 2017

Como parte de las de las acciones descritas por parte de la resolución 2710 del 2017 emitida por el MINTIC por la cual se establecen lineamientos sobre la adopción del protocolo IPV6, la resolución hace referencia dos documentos en forma de guías describen los procesos que deben implementarse en las entidades a nivel nacional, documentos que fueron emitidos a través de la Dirección de Estándares y Arquitectura de TI del Ministerio del Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, los cuales tienen por título “Guía de transición de IPv4 a IPv6 para Colombia” y “Guía para el aseguramiento del Protocolo IPv6”, donde se hace referencia a hacer uso de aplicaciones con el fin de optimizar la prestación de servicios de las entidades, razón por la cual se realiza la implementación del software de gestión GLPI y su herramienta para la gestión automatizada de inventarios FusionInventory. .

4.3.1. Despliegue de herramienta FusionInventory

Con el fin de optimizar el control de inventarios en la entidad se realiza la instalación del software de gestión de inventarios dentro de uno de los servidores que ofrece servicios compartidos a las dependencias de la sede principal, para este fin se crea una VLAN en la cual se aloja el software GLPI con el cual es posible crear una gestión de inventario de equipos a través del uso de su herramienta FusionInventory. (Christophe B. Pommay, 2021)

La actividad se adelantó en las dependencias de la sede principal ya que estas dependencias, cuentan con conexión a los servicios compartidos, que son gestionados desde el DataCenter por lo cual su implementación cubre gran parte de los equipos de cómputo de la sede principal.

La instalación de la herramienta FusionInventory admite la gestión de diferentes sistemas operativos por lo que no requiere tener en cuenta muchos requisitos mínimos para su instalación.

El proceso de instalación de plugin FusionInventory se describe detalladamente en el [Apéndice 3](#), donde se encuentra el manual de instalación paso a paso para el sistema operativo Windows.

A continuación, se muestran las dependencias en las que se instaló la herramienta FusionInventory además del número de equipos en los que se implementó su uso.

Tabla XV. Número de equipos gestionados a través de FusionInventory

DEPENDENCIA	NÚMERO DE EQUIPOS
SECRETARIA DE PLANEACION	36
SECRETARIA JURIDICA	15
SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA	10
SECRETARIA ADMINISTRATIVA	3
DIRECCION DE VALORIZACION	3
DIRECCION DE GESTION HUMANA	13
DIRECCION DE RECURSOS FISICOS	3
SECRETARIA HACIENDA	33
SECRETARIA SALUD	18
SECRETARIA DE GOBIERNO	18
DESPACHO ALCALDE	2
OFICINA TIC	2
OFICINA DE CONTROL INTERNO DICIPLINARIO	4
OFICINA SOLIDADRIDAD	2
OFICINA DE CONTROL INTERNO	5
OFICINA DE PROYECTOS	1
OFICINA DESARROLLO INSTITUCIONAL	1
CONMUTADOR PBX	1
ATENCION PREFERENCIAL	1
RADICACION	1
ORIENTACION	1
TOTAL	173

4.4. Actividades secundarias de apoyo

4.4.1. Apoyar en el recibimiento y verificación de equipos de computo

Como parte de actividades que se desarrollan en la Oficina TIC se realiza el apoyo en el recibimiento de equipos tecnológicos adquiridos por la Alcaldía de Fusagasugá antes de su ingreso al almacén de recursos físicos, se verifica que los equipos cumplan con las características con las que fueron adquiridos, además también de verificar el buen estado y funcionamiento de los equipos, esto con el apoyo de uno de los ingenieros de la Oficina TIC y personal del almacén de recursos físicos.

4.4.2. Dar Soporte a los elementos tecnológicos de la Alcaldía municipal en supervisión del personal de la Oficina TIC

Las actividades relacionadas con tareas de soporte se llevan a cabo a solicitud de funcionarios de cualquiera las demás dependencias de la entidad y se realiza el soporte de acuerdo a la urgencia que este tenga.

El procedimiento para la realización de un soporte esta dado de la siguiente manera:

- El funcionario de cualquiera de la dependencia hace una solicitud a través de los servicios del software de gestión documental.
- Se asigna alguno de los ingenieros para que atienda la solicitud y este a su vez si lo considera asigna alguno de los pasantes.
- Por último, el funcionario diligencia una tabla, donde califica el soporte, expresando su nivel de satisfacción con el soporte atendido.

4.4.3. Adecuación e instalación de puntos de red y tomas Oficina Catastro

Se adelanto la adecuación de un espacio de trabajo en la Oficina de Catastro en apoyo a actividades de la Oficina TIC, se realiza la instalación de cuatro puntos de red cableada además de 4 tomas reguladas y 4 tomas no reguladas.

La actividad se realiza con el fin de adecuar un espacio de trabajo para el uso de 4 equipos de cómputo y ampliar la distribución de las ubicaciones de los funcionarios que realizan sus labores en esta Oficina.

Los materiales usados para la instalación de los puntos de red se listan a continuación:

- 1 rollo cable UTP Cat6
- 8 conectores RJ45
- 8 Jack Rj45 Hembra Cat 6
- 4 canaleta Plástica de PVC 20 X 10 X2000mm
- 4 tomacorriente Naranja Regulada Polo Aislado
- 4 tomacorriente Blanca no Regulada

También se llevó a cabo la instalación de un gabinete donde se ubicó un switch, con el fin de gestionar la distribución de los puntos de red.

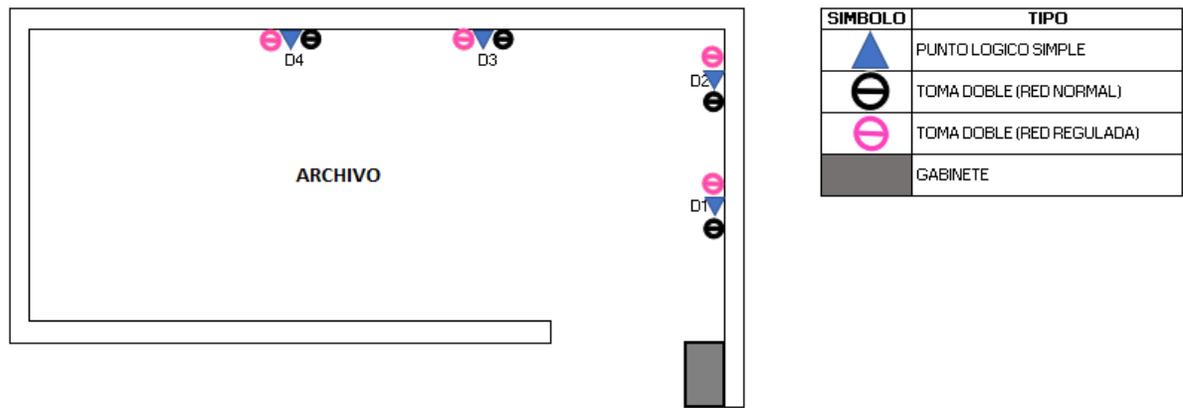


Ilustración 10. Ubicación puntos de Red y tomas eléctricas Archivo Oficina Catastro. Autor

4.4.4. Impulsar el uso de Software Libre dentro de la alcaldía Municipal

Como parte de las actividades desarrolladas en la Oficina TIC, se interesa en promover el uso de software libre una de estas actividades tenía presente este objetivo la cual se basó en reacondicionar equipos usados haciendo uso de sistemas operativos Open Source.

4.4.4.1. DONATIC

La Oficina TIC adelanto el desarrollo de una actividad, en la que se llevó a cabo la recolección de equipos en carácter de donación, para su posterior entrega a familias de escasos recursos que no cuentan con este tipo de equipos en sus viviendas.

Las donaciones fueron recibidas en cada uno de los Puntos Vive digital que funcionan en el municipio de Fusagasugá y también en la Oficina TIC ubicada en la sede principal de la Alcaldía.

Con los equipos recolectados en las donaciones, se adelantó la verificación su funcionalidad y de acuerdo a esto se adecuaba o descartaba su uso.

Esta actividad surge debido a las necesidades de guardar distanciamiento social provocada por la pandemia, afectando la forma en la que se imparten las clases en el país, provocando que las clases de muchos estudiantes sean impartidas de manera virtual, pues hay muchas familias que no cuentan con los recursos, para adquirir estos equipos, que son los que les permitan recibir este tipo de clases virtuales.

5. Análisis de resultados

Apoyo en el levantamiento de información, guías, políticas y procedimientos relacionados a la configuración IPv6 en la Alcaldía de Fusagasugá.

Al realizar el proceso del levantamiento de inventarios se pudo evidenciar que algunos equipos que se encuentran en funcionamiento están desactualizados razón por la que esto se debe tomar en cuenta para futuros planes de renovación de equipos.

Se verifico que las licencias de sistema operativo de los equipos de cómputo estuvieran vigentes, así como las de algunos de los programas y aplicaciones instaladas, de no ser así se procedía a renovar la licencia.

A continuación, se muestran algunos detalles encontrados en algunos equipos de cómputo de la entidad que aparecían como equipos funcionales y que al realizarse el levantamiento de información de toda la entidad.

Tabla XVI. Número de equipos de cómputo con Deficiencias de funcionamiento encontrados

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Equipo Dañado	7
Fuera de red de Domino	4
Sistema operativo Sin licencia	3
Periféricos Dañados	8

Además se encontró como se puede ver en la Ilustración 1, que 46% de los equipos de cómputo no cuentan con soporte en sus sistemas operativos en donde 2% de los equipos cuentan con sistema operativo Windows XP profesional, un software que al día de hoy se considera obsoleto para ser usado en una entidad y por el otro 44% está usando Windows 7 Profesional, software que dejo de tener soporte a partir del 14 de enero de 2020 lo que plantea inconvenientes a futuro en cuanto a posibles problemas de incompatibilidad que pueden surgir estropeando el proceso de transición que se está llevando a cabo además de los riesgos a la seguridad que supone mantener en uso software sin soporte.

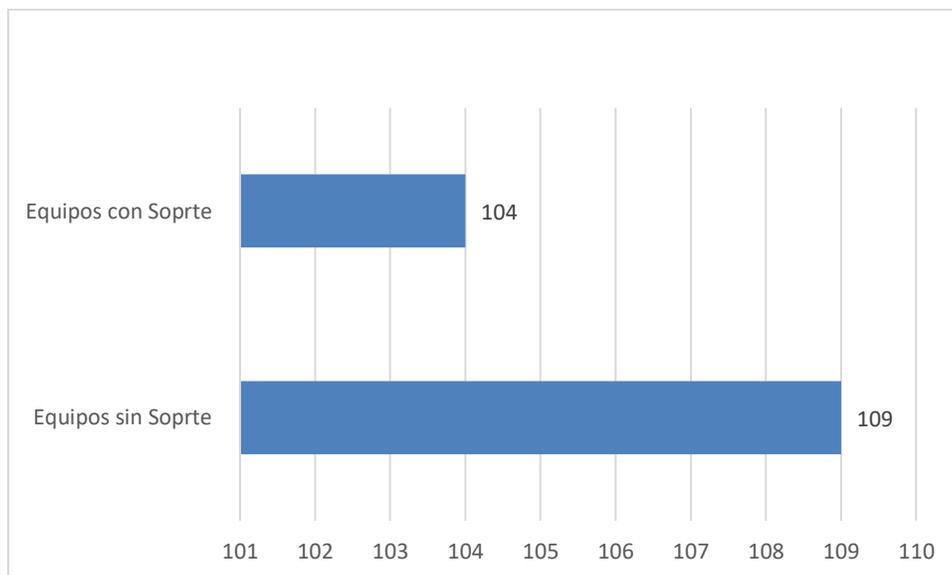


Ilustración 11. Número de equipos con y sin soporte en su sistema operativo. Autor

Como se puede observar en la Ilustración 11, la gráfica de barras muestra que del total de 213 equipos de cómputo 109 se encuentra sin soporte en su sistema operativo lo cual supone tomar medidas con respecto a esta realidad motivo por el que se aconseja a la entidad tomar acciones que mitiguen este inconveniente, como pueden ser la actualización de los equipos a una versión más reciente de sistema operativo Windows que si cuente con soporte, otra acción es remplazar los sistemas operativos sin soporte a software libre usando alguna versión de Linux que cuente con soporte y pueda cumplir con los requerimientos que se necesitan.

Participar en la construcción de plan de diagnóstico IPv6 de la Alcaldía de Fusagasugá.

Para la actividad de identificación de puntos de red de la entidad y creación de mapas de su ubicación, resulta ser de gran ayuda, ya que mucho de los puntos de red de ciertas oficinas no contaban con alguna demarcación que permitiera su identificación, por lo que fue necesario identificar y demarcar.

En las ilustraciones 2, 4, 6, 7, 8 y 9 que se realizaron, se observa los mapas de las ubicaciones de los puntos de red, así como las tomas de energía reguladas y no reguladas de las oficinas ubicadas en el 3 piso y 4 piso de la sede principal de la Alcaldía de Fusagasugá.

La identificación de los puntos de red, permitió encontrar cuales de esos puntos que no funcionan y donde se ubican, esto con el fin de dar un diagnóstico de la

infraestructura de la red y poder crear planes que puedan dar mejoras en su funcionamiento.

Se sugiere a la entidad formular estrategias que permitan el desarrollo de proyectos que realicen mejoras en el cableado estructurado o la instalación de uno nuevo en los pisos 3 y 4 donde se encontraron fallencias, como puntos de conexión de red insuficientes y mal ubicados además que no hay planos que permitan identificar la distribución del cableado estructurado por lo cual realizar tareas de verificación y mantenimiento requiere de un proceso mucho más tedioso.

Despliegue de herramienta FusionInventory

El despliegue e instalación equipo por equipo de la herramienta FusionInventory, fue una actividad realizada en las oficinas ubicadas en la sede principal debido a que estas cuentan con los servicios compartidos y conexión con el DataCenter, lugar en el que encuentra alojado el servidor, donde se instaló el software GLPI de donde se desprende la herramienta para la gestión de inventario de equipos FusionInventory.

Durante la instalación de la herramienta de gestión de inventarios se encontraron equipos de cómputo en los cuales no fue posible su instalación esto debido a diferentes causas dependiendo del equipo, algunas causas se debieron a fallas en la conexión con el servidor que fueron pocos casos, y otros casos se trataron de equipos con que presentaban incompatibilidad debido a software desactualizado.



Ilustración 12. Resultados proceso instalación FusionInventory. Autor

Como se puede observar en la ilustración 12, del total de equipos cubiertos en la instalación de la herramienta FusionInventory el 88% de los equipos de cómputo tuvieron una instalación exitosa, por otra parte, el 12% restante presentó inconvenientes y no fue posible realizar la instalación en el equipo debido a incompatibilidad causadas principalmente por el uso de sistemas operativos sin soporte como es el caso de Windows XP profesional.

Como se afirmó anteriormente, la herramienta FusionInventory fue instalada solo en las dependencias que se encuentran en la sede principal esto debido a que estas cuentan con conexión a los servidores en donde se encuentra instalado el software de gestión y donde se recoge toda la información de inventarios que proporciona la herramienta, razón por la cual la totalidad de las dependencias que funcionan en lugares externos a la sede principal de la entidad no contaron con la instalación de esta aplicación, por lo cual se sugiere que para poder desplegarla en las demás dependencias se realice una conexión remota a través de internet y se establezca una comunicación entre el servidor y los equipos de las entidades externas con el fin de que la instalación de la herramienta cubra la totalidad de los equipos de la entidad.

6. Referencias

- Alcalá, O. (16 de 03 de 2021). *Estado actual de IPv6*. Obtenido de magazcitur.com.mx/?p=568#.YFK1SK9KjDc
- Bohórquez, S. O. (2020). *Manual de Instalación Agente de Inventarios FusionInventory*. Fusagasuga.
- Christophe B. Pommay. (15 de 02 de 2021). *fusioninventory*. Obtenido de <http://fusioninventory.org/documentation/fi4g/installation.html>
- Consejo Municipal Fusagasuga. (2012). ACUERDO No. 044 DE 2012. 1-9.
- Instituto para la Economía Social. (4 de 12 de 2018). *Toma Física De Inventarios*. Obtenido de http://www.ipes.gov.co/images/informes/SDE/Mapa_de_Procesos/proceso_de_Recursos_Fisicos/2020/Pr_066_Toma_Fisica_De_Inventarios_De_Bienes_Muebles_E_Inmuebles.pdf.pdf
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (29 de 03 de 2021). *Fundamentos DE IPV6*. Obtenido de <http://www.ipv6.mx/index.php/informacion/fundamentos/ipv6>
- Microsoft. (30 de 04 de 2021). *microsoft*. Obtenido de <https://www.microsoft.com/es-co/microsoft-365/windows/end-of-windows-xp-support#:~:text=Finaliz%C3%B3%20el%20soporte%20t%C3%A9cnico%20para,el%20sistema%20operativo%20Windows%20XP>.
- Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. (29 de 03 de 2021). *Razones para la transición*. Obtenido de <https://ipv6.mineco.gob.es/ipv6/transicion-IPv6/Paginas/razones-transici%C3%B3n.aspx>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (16 de 03 de 2021). *Que es la transición a IPv6*. Obtenido de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Micrositios/IPV6/IPv6-Colombia/5893:Que-es-la-transicion-a-IPv6>
- Oficina TIC. (15 de 03 de 2021). *Quienes Somos*. Obtenido de <https://tic.fusagasuga.gov.co/quienes-somos/>
- Pymes y Autonomos. (15 de 03 de 2021). *GLPI completa aplicacion de codigo abierto para gestionar el inventario*. Obtenido de <https://www.pymesyautonomos.com/tecnologia/glpi-completa-aplicacion-de-codigo-abierto-para-gestionar-el-inventario>

Restrepo, J. (18 de 03 de 2021). *Como instalar el agente de FusionInventory en Windows*. Obtenido de <https://julioestrepo.wordpress.com/2019/07/08/como-instalar-el-agente-de-fusion-inventory-en-windows-y-linux-debian-ubuntu-y-centos/>

Sánchez, D. L. (3 de 10 de 2017). *Resolución 2710 DE 2017*. Obtenido de https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/resolucion_mintic_2710_2017.htm

Sánchez, F. A. (15 de 06 de 2018). *Guía de Transición de IPv4 a IPv6*. Obtenido de https://gobiernodigital.mintic.gov.co/692/articles-150529_G20_Transicion_IPv4_IPv6.pdf

Stackscale. (29 de 03 de 2021). *Agotamiento ipv4 soluciones*. Obtenido de <https://www.stackscale.com/es/blog/agotamiento-ipv4-soluciones/>

Zarzuela, J. F. (29 de 03 de 2021). *Movilidad en Redes IP*. Obtenido de <http://www.dit.upm.es/~david/TAR/trabajos/2001/11-Movilidad-en-Redes-IP-Jorge-Ferrer-pres.pdf>

Apéndice 1: Registro fotográfico recibimiento y verificación de equipos de computo



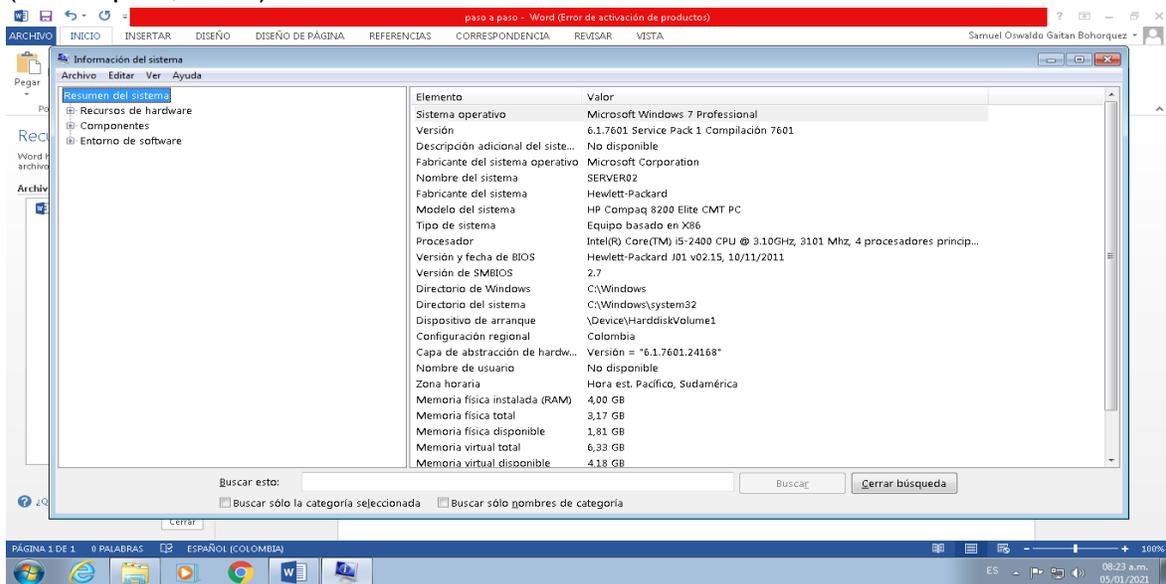
Apéndice 2: Adecuación e instalación de puntos de red y tomas Oficina Catastro



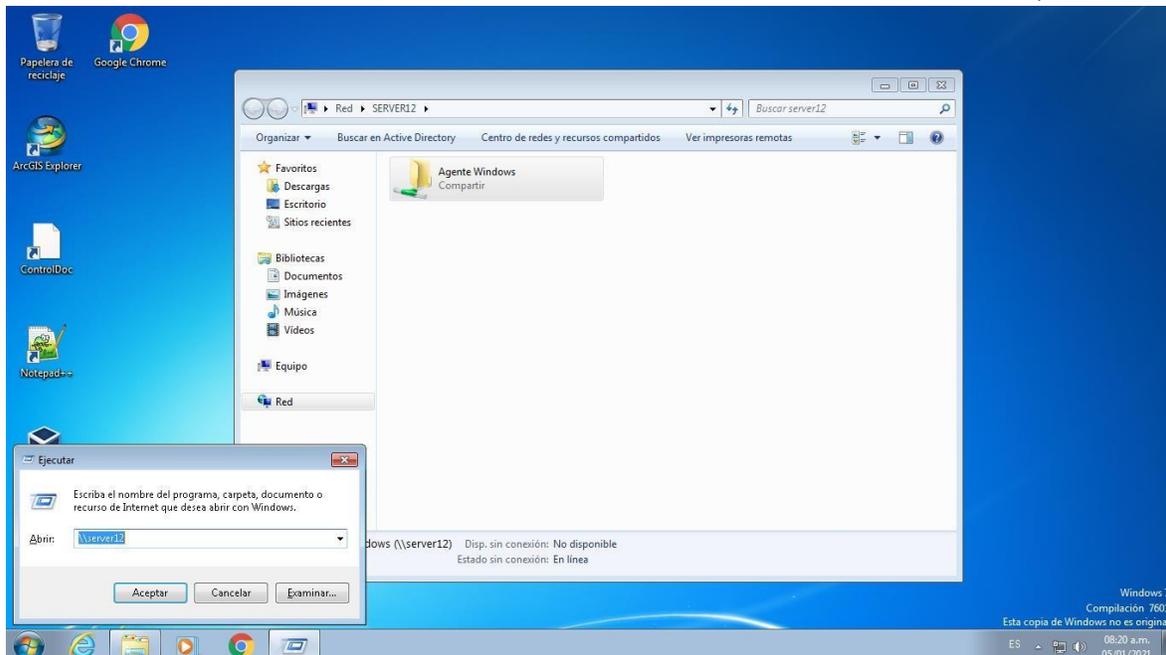
Apéndice 3: Manual de Instalación Agente de Inventarios FusionInventory

PASO A PASO

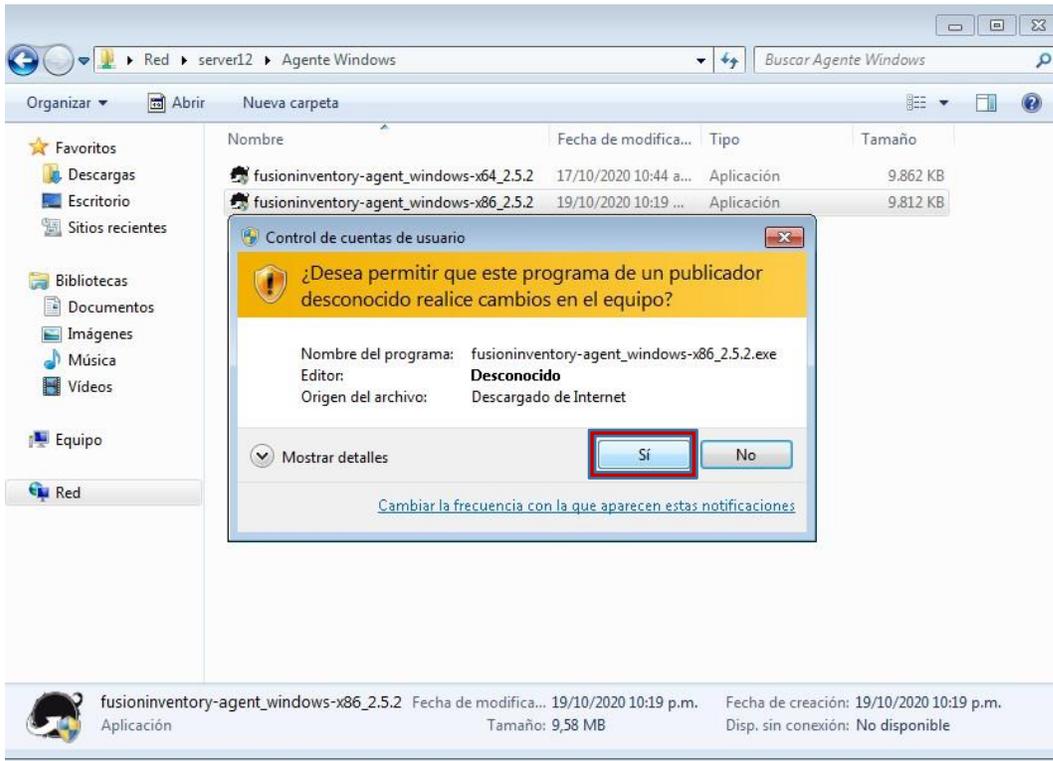
1. Botón: inicio + R, ejecutar el comando (msinfo32) Verificar el tipo de sistema (Bohórquez, 2020) .



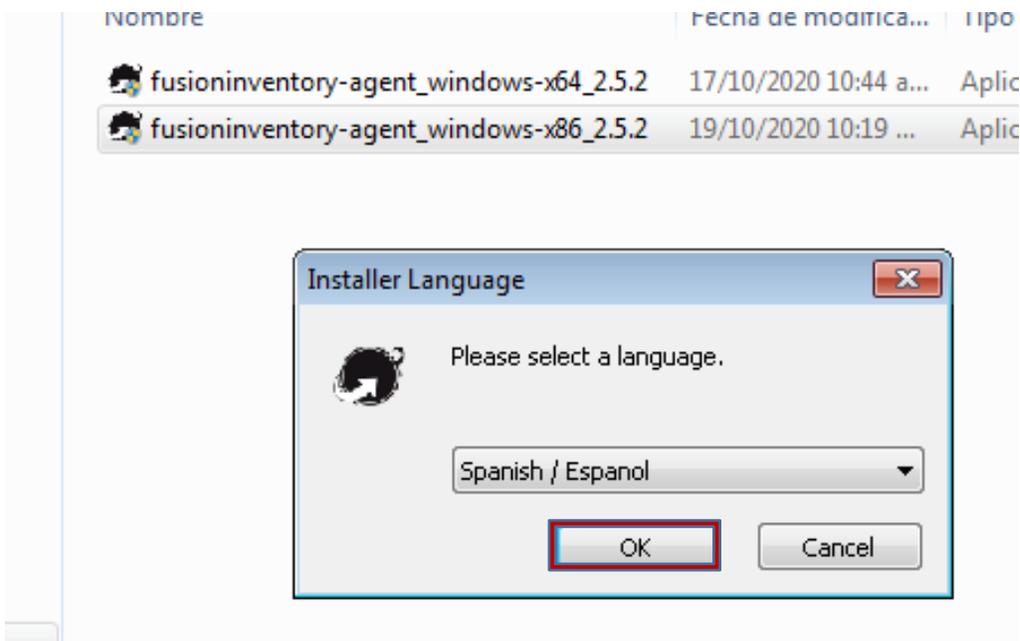
2. Usando inicio + R, entrar al server12 con ([\\server12](http://server12)).



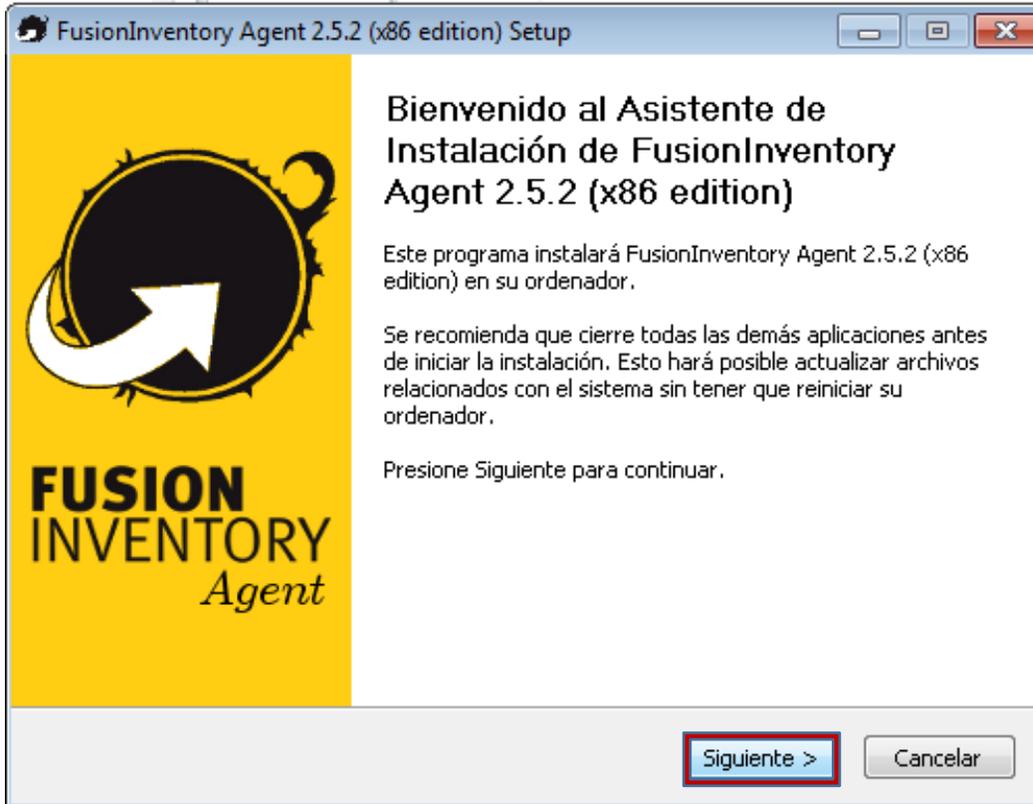
3. Ejecutar el archivo compatible x64 ó x86.



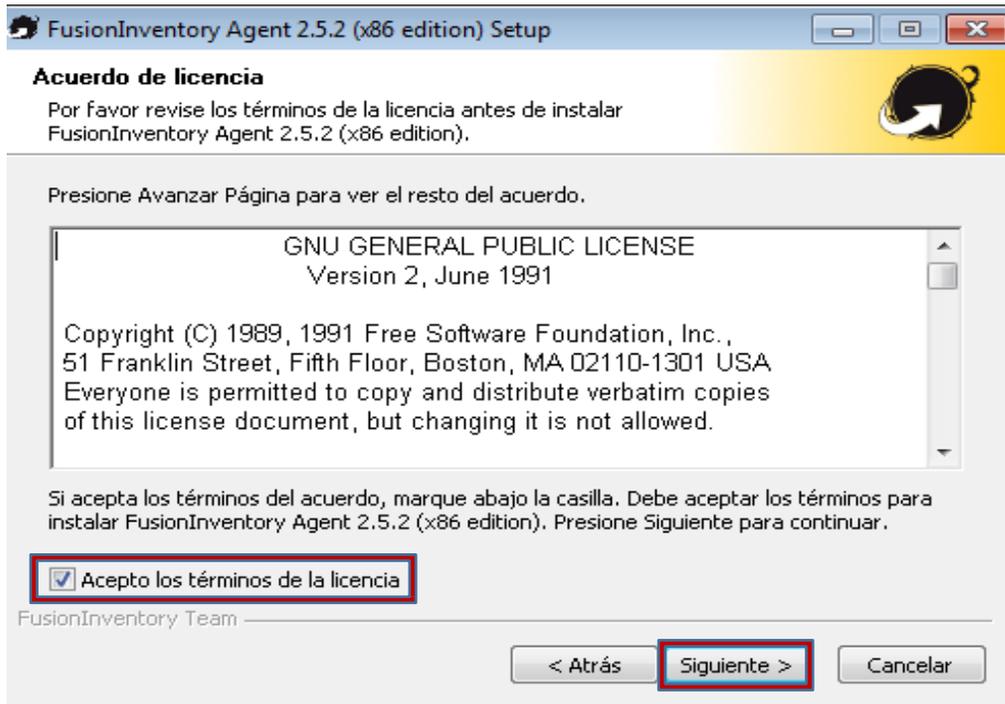
4. Elegir español.



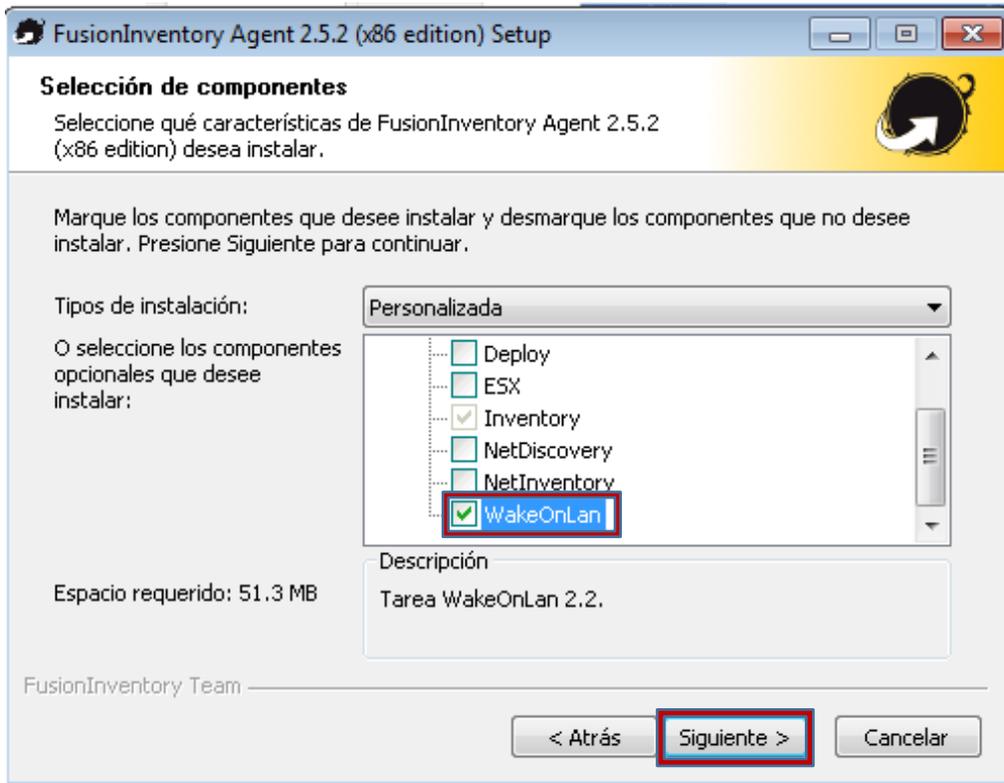
5. Siguiente.



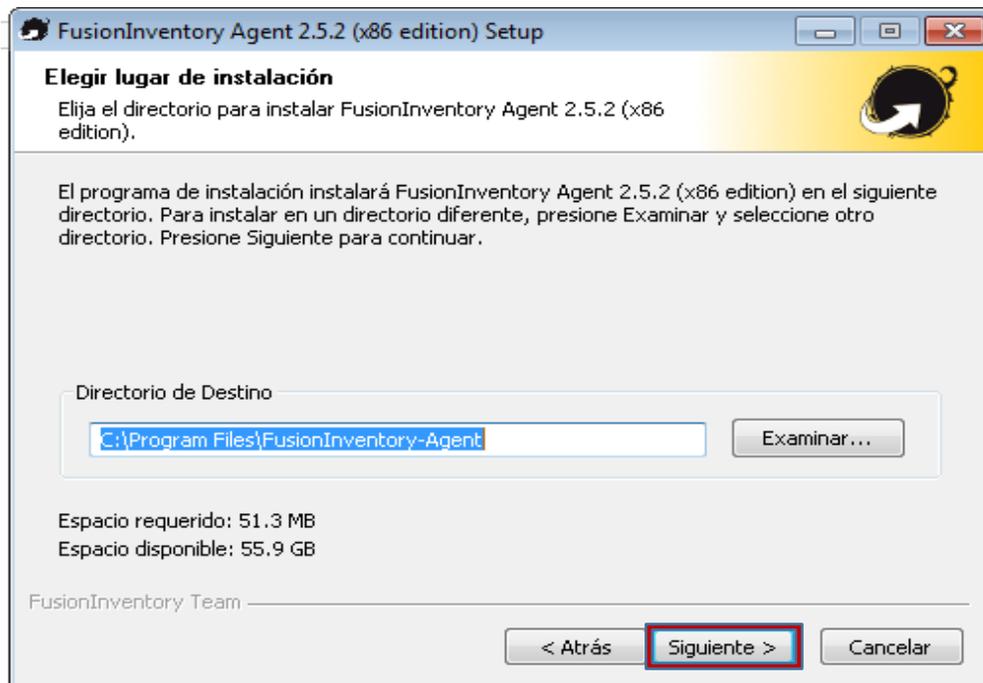
6. Aceptar y siguiente.



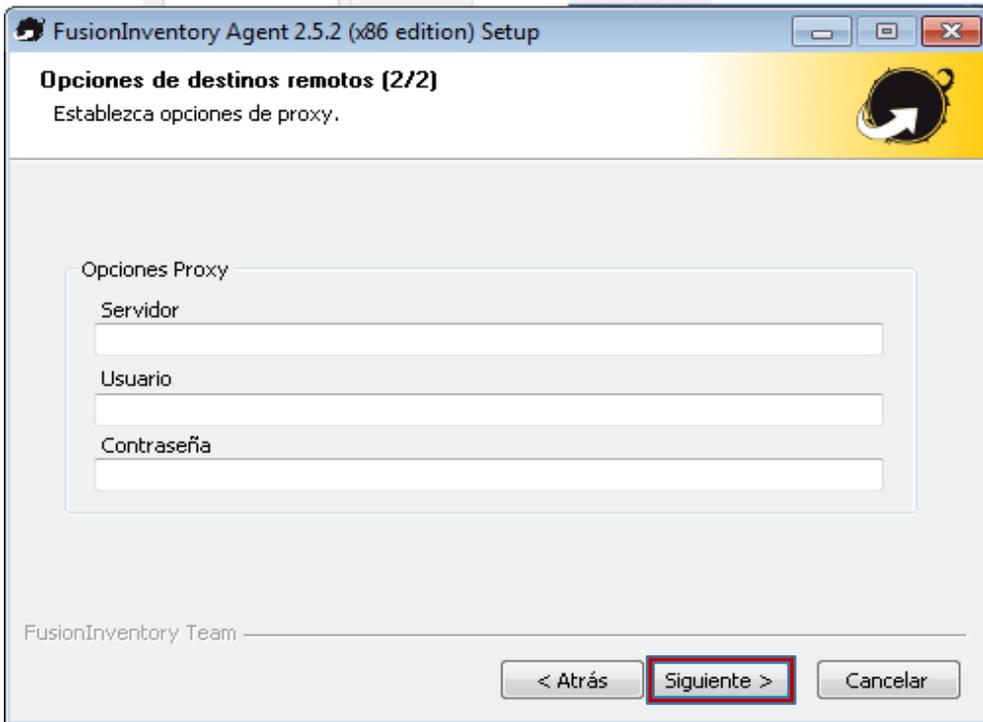
7. Marcar la opción WakeOnLan y siguiente.



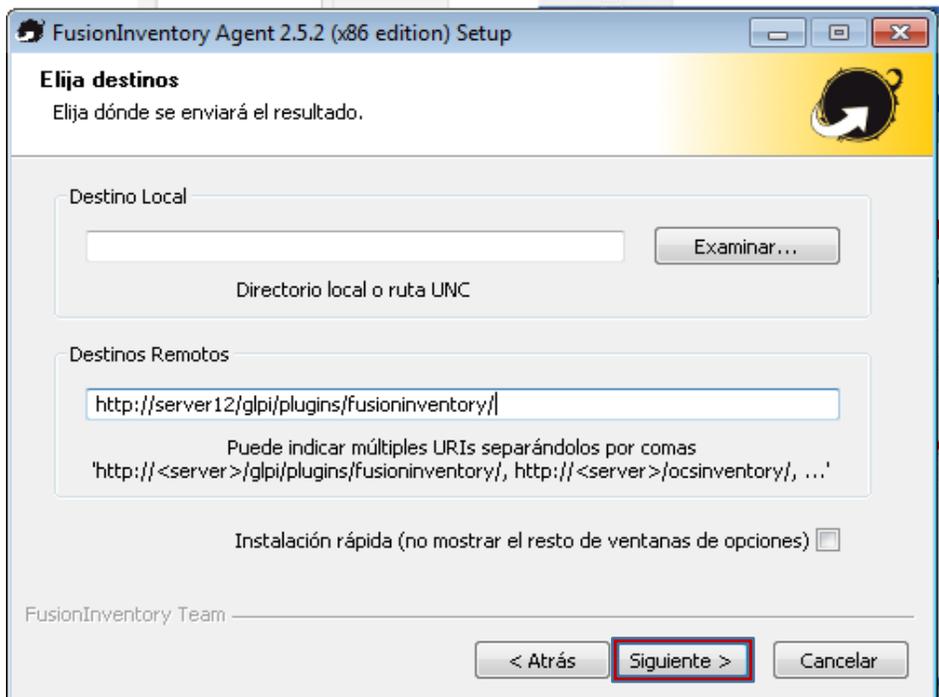
8. Dejar la dirección por defecto y siguiente.



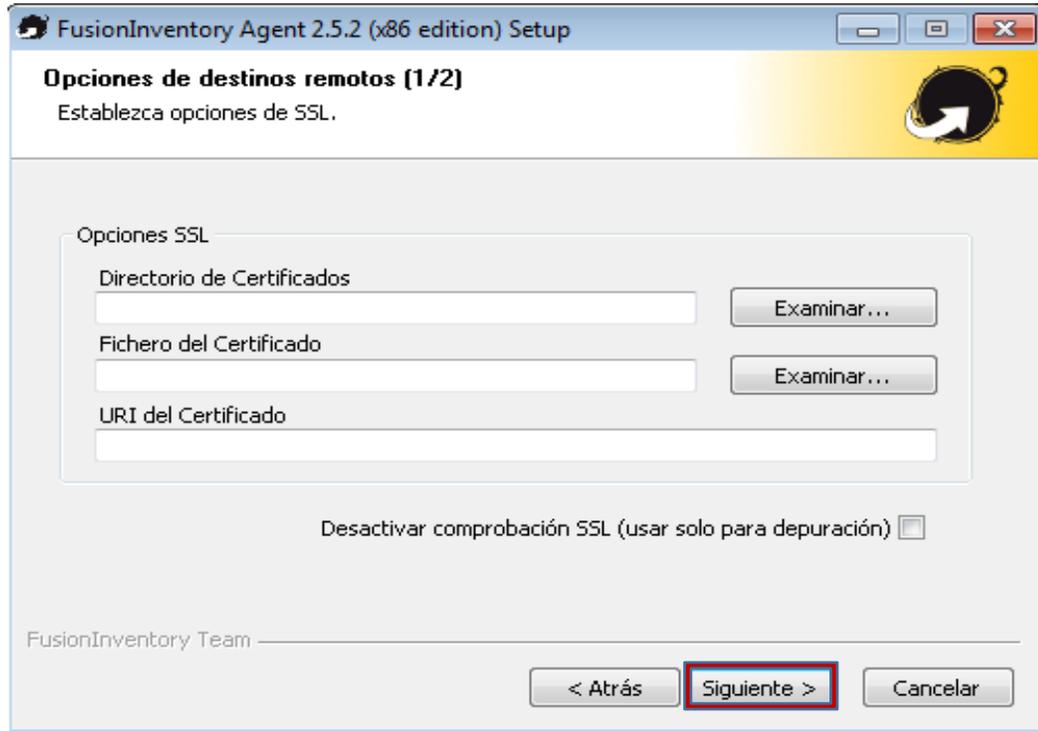
9. Asegurar la dirección en el servidor (<http://server12/glipi/plugins/fusioninventory/>) y siguiente.



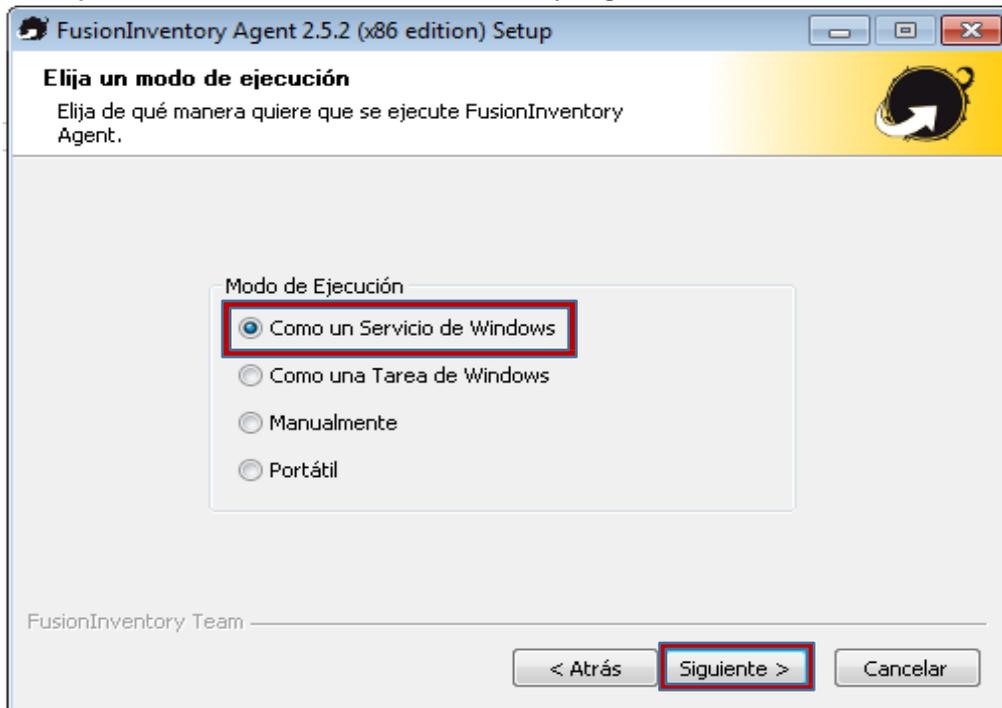
10. Siguiente.



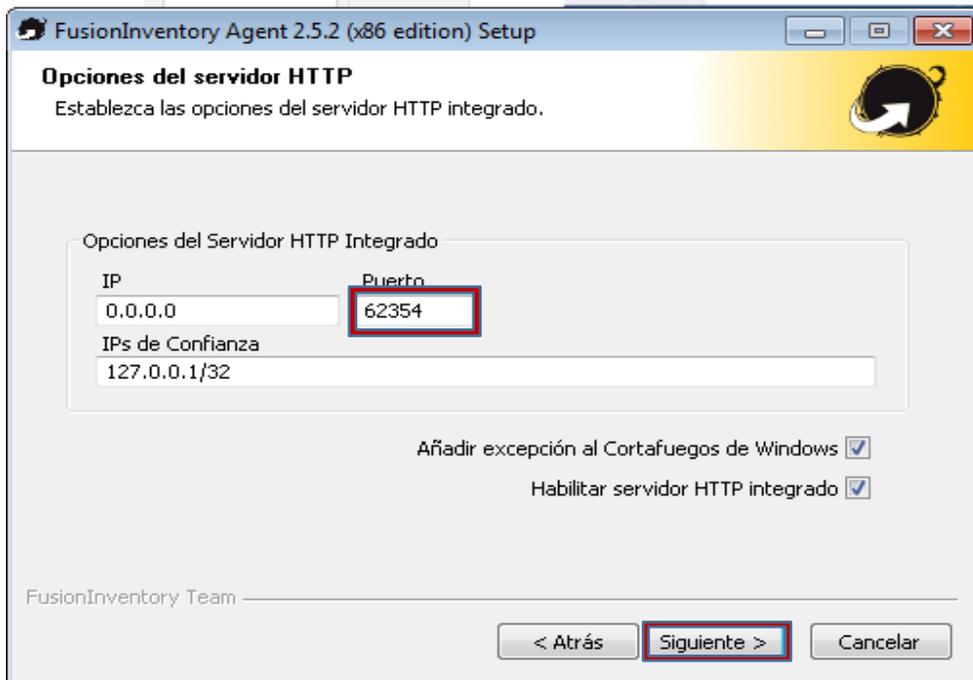
11. Siguiendo.



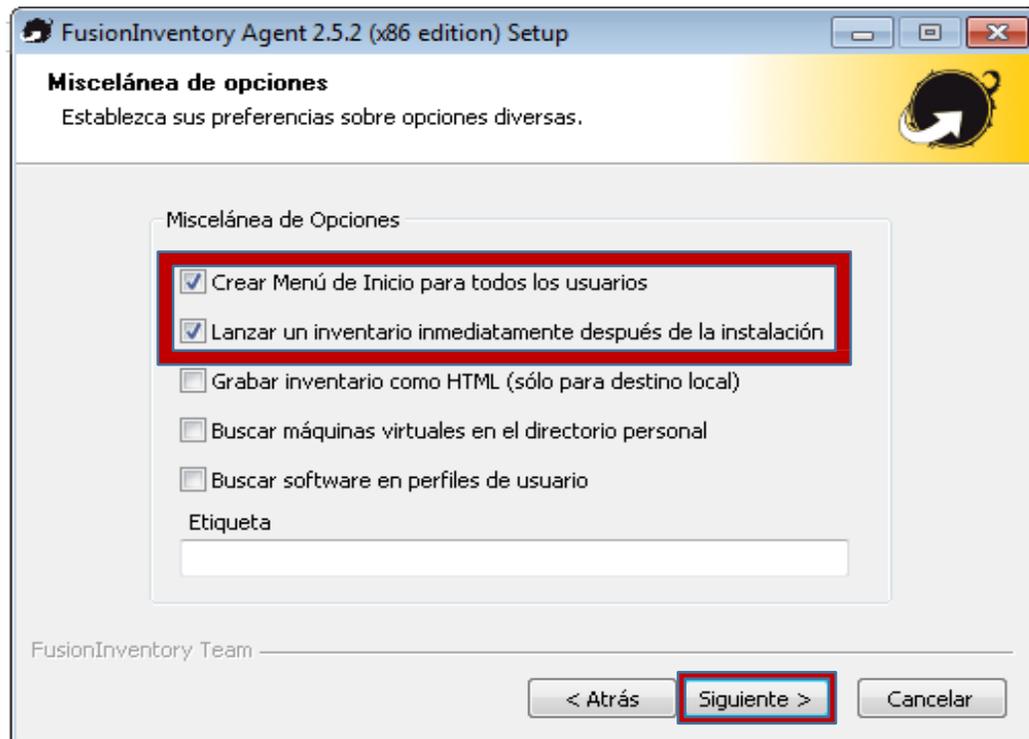
12. Dejar como un servicio de Windows y siguiente.



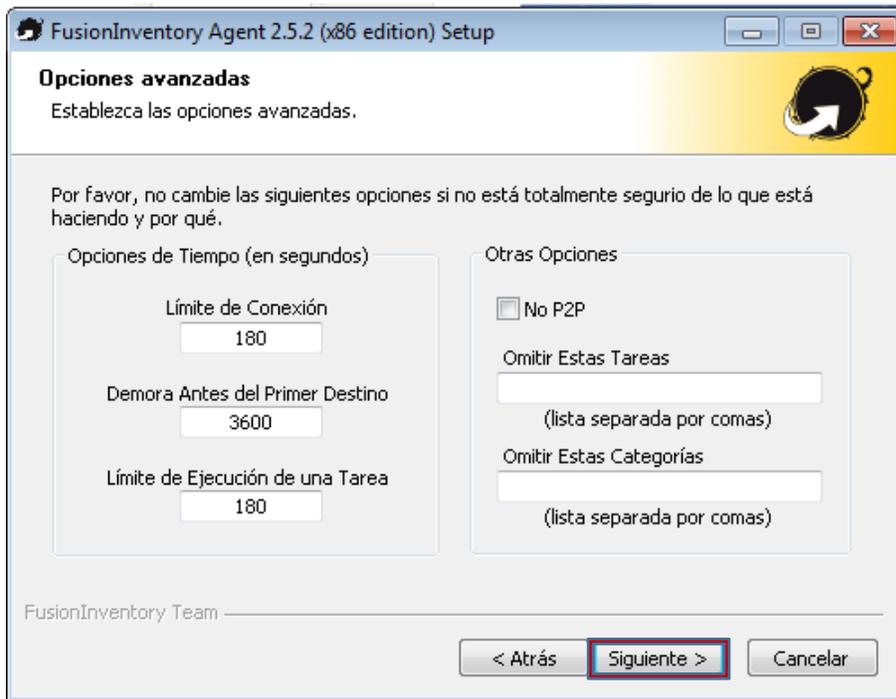
13. Verificar puerto 62354 y siguiente.



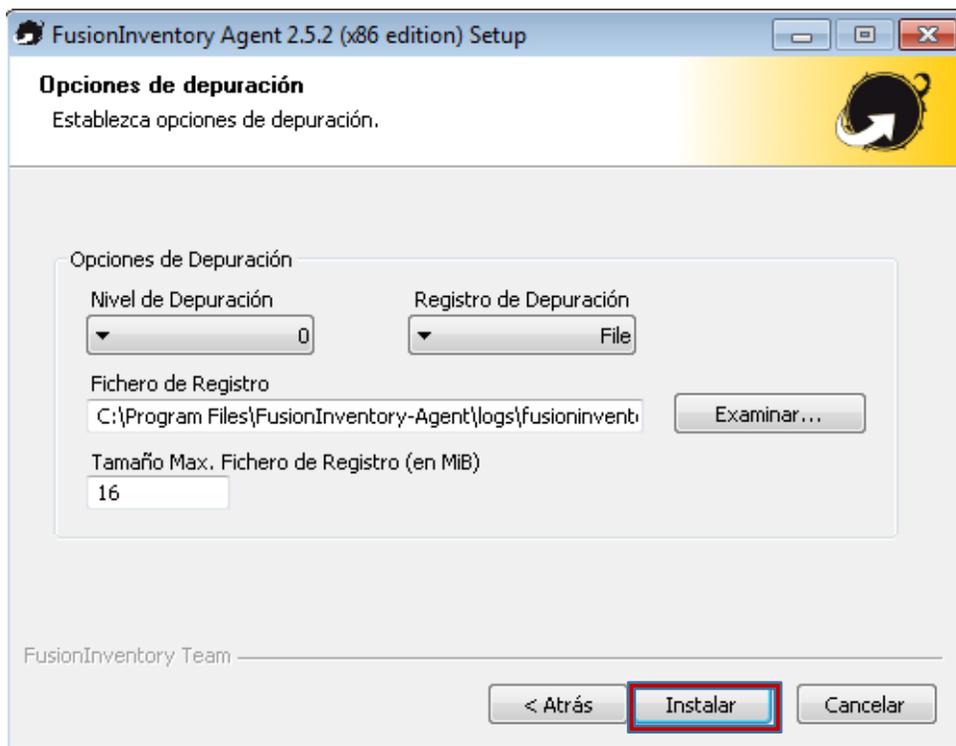
14. Marcar: crear menú inicio y lanzar un inventario, y siguiente.

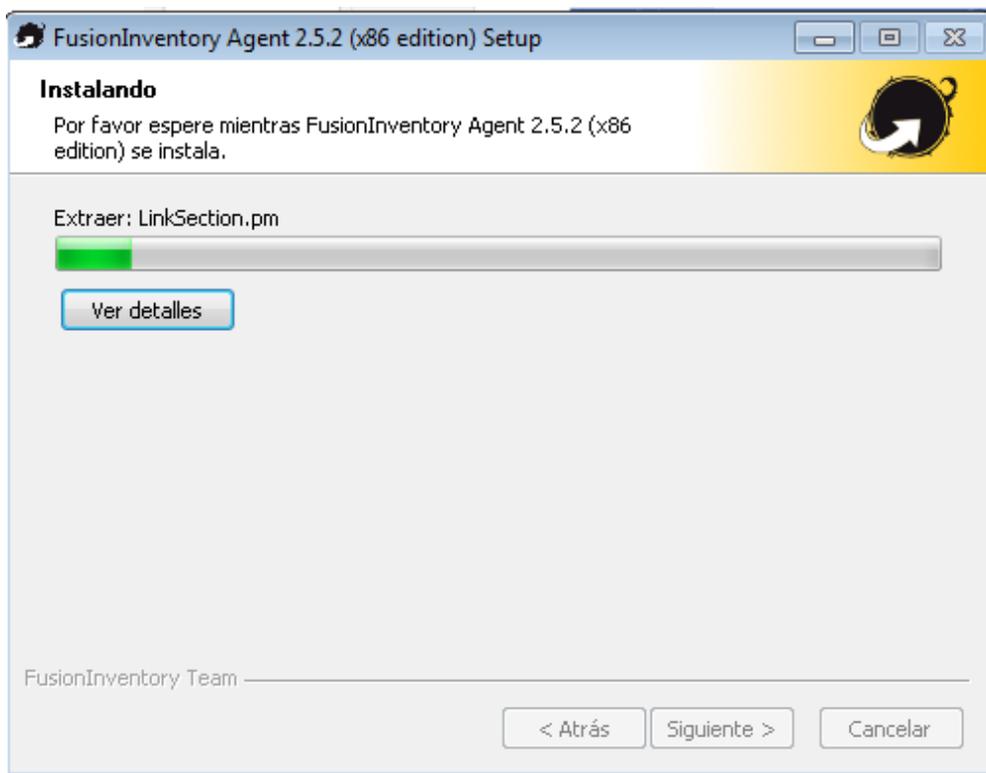


15. Siguiendo.

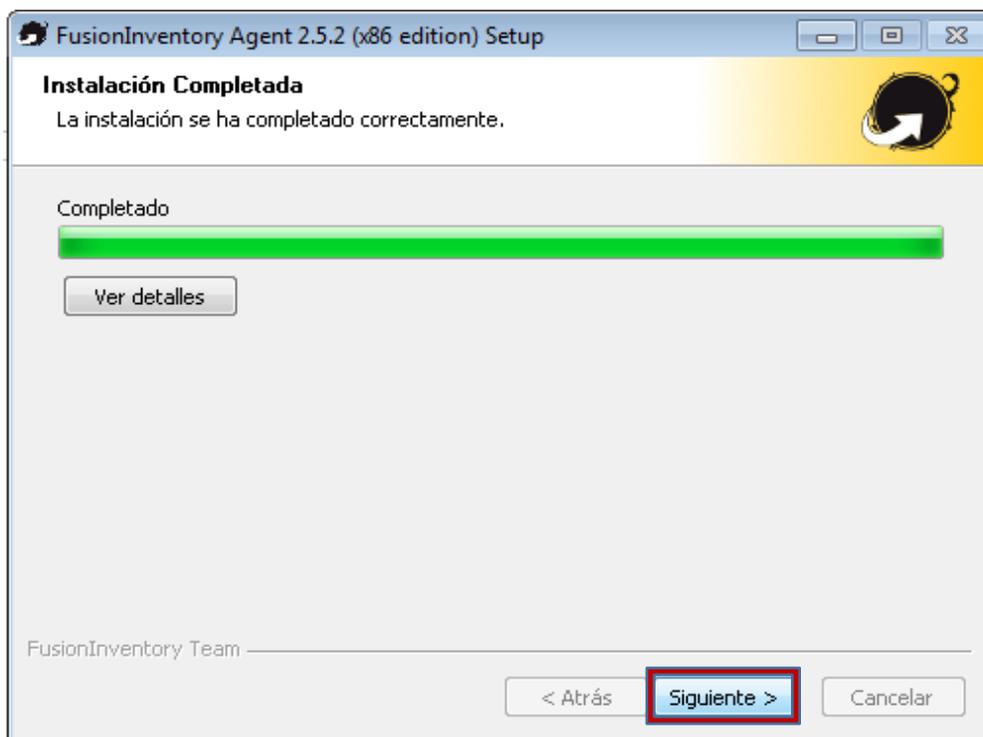


16. Instalar

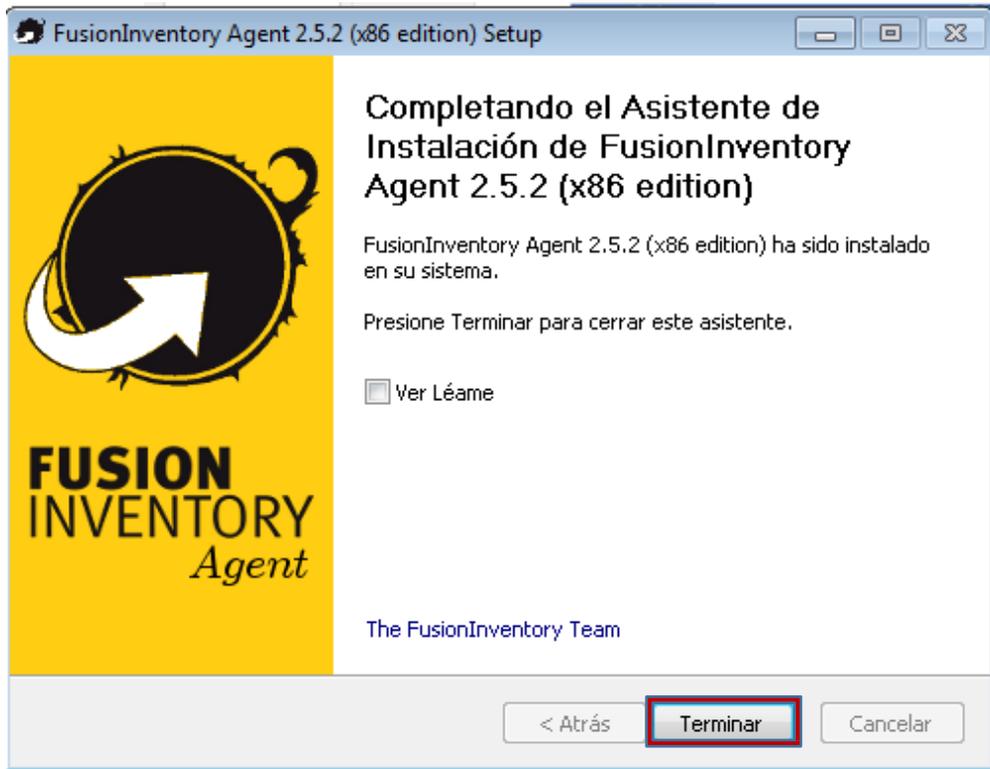




17. Siguiete.



18. Terminar.



19. Para verificar la instalación se abre el administrador de tarea en la pestaña de servicios, buscando (Fusioninventory-Agent).

