

ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO AS400 PARA LA EMPRESA IBM
DE COLOMBIA & CIA S.C.A.

LAURA ALEJANDRA PRIETO CÁRDENAS

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
SECCIONAL SOGAMOSO
INGENIERÍA ELECTRÓNICA
SOGAMOSO
2018

ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO AS400 PARA LA EMPRESA IBM
DE COLOMBIA & CIA S.C.A.

LAURA ALEJANDRA PRIETO CÁRDENAS

TRABAJO DE GRADO, MODALIDAD:
PRÁCTICA CON PROYECCIÓN EMPRESARIAL O SOCIAL

DIRECTOR:
CAMILO ANDRÉS SANABRIA TOTATIVE
INGENIERO ELECTRÓNICO
MAGISTER EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA

COORDINADOR:
GABRIEL PEÑUELA COBOS
ESPECIALISTA AS/400 IBM i

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
SECCIONAL SOGAMOSO
INGENIERÍA ELECTRÓNICA
SOGAMOSO
2018

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo está dedicado en primer lugar a Dios por permitirme llegar a esta etapa en mi vida y en segundo lugar a mi familia, especialmente a mi mamá por su constante apoyo y por siempre estar presente, siendo incondicional, sin importar las circunstancias.

Agradezco a la Universidad porque en ella adquirí muchos de las habilidades que tengo hoy en día, y me enseñó la forma de aprender nuevos conocimientos, independientemente del campo de conocimiento en el que me desempeñe. Y por último doy gracias a IBM por darme la oportunidad de iniciar mi vida laboral y de poner en práctica las destrezas que adquirí en el tiempo que llevo estudiando.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	14
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	15
1.2. OBJETIVOS.....	16
1.2.1. OBJETIVO GENERAL	16
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
1.2.3. FUNCIONES Y LABORES ASIGNADAS POR IBM DE COLOMBIA	17
2. HERRAMIENTA FLASHCOPY.....	18
2.1. MARCO TEÓRICO DE <i>FLASHCOPY</i>	19
2.2. RAZONES POR LAS QUE NO SE HA IMPLEMENTADO FLASHCOPY EN SISTEMAS IBM i	21
2.3. VENTAJAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE <i>FLASHCOPY</i>	22
2.4. DESARROLLO DE LA GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN	23
2.5. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA IMPLEMENTACIÓN	24
3. HERRAMIENTAS PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS.....	26
3.1. AUTOMATIZACIONES PREVIAMENTE IMPLEMENTADAS.....	27
3.2. IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE QEV'S.....	28
3.3. DEPURACIÓN DEL SISTEMA	36
3.3.1. Programa para la eliminación de <i>spool</i>	36
3.3.2. Programa para la eliminación de los receptores de diario guardados.....	38
3.3.3. Implementación.....	43
3.4. AGENTES DE MONITOREO.....	45
3.5. PLAN DE ADMINISTRACIÓN DIARIO	48
3.6. RESULTADOS OBTENIDOS AL IMPLEMENTAR LAS AUTOMATIZACIONES.....	54
4. DOCUMENTACIÓN SOBRE LOS PROCESOS FRECUENTES DE LA PLATAFORMA IBM i	56
4.1. DESARROLLO DE LA GUÍA	57
5. CONCLUSIONES.....	61
6. SUGERENCIAS	62

7. BIBLIOGRAFÍA	63
ANEXO 1. INSTALACIÓN DE PRODUCTOS.....	64
ANEXO 2. CONFIGURACIÓN DEL PUERTO 22 PARA IBM I	67
ANEXO 3. EVIDENCIA DE LA GENERACIÓN DEL <i>CHECKLIST</i> DIARIO	70
ANEXO4. PROCEDIMIENTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE FLASHCOPY..	CD
ANEXO 5. DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS PARA IBM I	CD

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplo de una relación <i>FlashCopy</i> .(imagen tomada en [3])	21
Figura 2. Fragmento tomado de la guía realizada para la implementación de la herramienta <i>FlashCopy</i>	24
Figura 3. Fragmento tomado de la guía realizada para la implementación de la herramienta <i>FlashCopy</i> en la sección de anexos.	24
Figura 4. Diagrama para la ejecución de comandos en la plataforma IBM i.	32
Figura 5. Diagrama para filtrar los datos y organizarlos con el fin de generar el <i>QEV</i>	33
Figura 6. Diagrama para añadir un dato a una columna especificada en un archivo de Excel.	34
Figura 7. Diagrama para generar el <i>QEV</i> de una máquina.	34
Figura 8. Diagrama de la clase principal para generar los <i>QEV</i> 's.	35
Figura 9. Ejemplo de salida en pantalla para el comando <i>WRKSPLF</i>	37
Figura 10. Diagrama que describe el procedimiento para realizar la eliminación de los archivos <i>spool</i>	39
Figura 11. Pantalla de salida para el comando <i>WRKJRNRCV</i>	40
Figura 12. Pantalla que muestra los atributos de un receptor.	41
Figura 13. Pantalla que muestra los atributos de un diario.	42
Figura 14. Pantalla que muestra los receptores asociados a un diario.	42
Figura 15. Pantalla de confirmación de la eliminación de los receptores asociados a un diario.	43
Figura 16. Diagrama que describe el procedimiento que debe realizar el sistema cuando se solicite eliminar los receptores que se encuentran guardados.	44
Figura 17. Diagrama desarrollado para la atención de la alerta del agente monitoreo.	48
Figura 18. Diagrama de la clase principal para la generación del <i>Checklist</i> diario.	51
Figura 19. Diagrama de la clase principal para la generación del <i>Checklist</i> diario.	53
Figura 20. Fragmento tomado de la guía de documentación de procesos de la plataforma IBM i (Página 12).	58
Figura 21. Fragmento tomado de la guía de documentación de procesos de la plataforma IBM i (Página 19).	59
Figura 22. Fragmento tomado de la guía de documentación de procesos de la plataforma IBM i (Página 29).	60
Figura 23. Selección de la opción 11 para instalar un programa bajo licencia.	64
Figura 24. Ejemplo para la instalación de un programa bajo licencia.	65
Figura 25. Ejemplo de las opciones de instalación.	65
Figura 26. Finalización de la instalación de un programa bajo licencia.	66

LISTA DE TABLAS

Tabla I. Comparación en tiempo de inactividad del sistema al realizar un Backup convencional a cinta, con respecto a la herramienta	25
Tabla II Tiempos usados antes de la implementación de las herramientas realizadas en la práctica	54
Tabla III Tiempo empleado por el administrador después de la implementación de las herramientas	54

GLOSARIO

APPN (*Advanced Peer- to- Peer Networking*): Es un soporte de comunicaciones para los sistemas IBM i. Su objetivo es direccionar los datos entre dos o más sistemas.

AS400: Es un sistema operativo creado por IBM cuya principal característica es que todo lo que existe en el sistema es un objeto. Dependiendo de la necesidad, éste objeto puede tener diferentes atributos, ya sea físico, dispositivo, perfil de usuario, entre otros. Además, a cada objeto se le puede asignar los permisos que requiera; es decir, este sistema es altamente seguro, puesto que permite restringir a los usuarios según la necesidad del negocio.

Las instrucciones que se presentan al sistema operativo son definidas por software, no por hardware; cuando una instrucción se presenta al sistema operativo, esta pasa por una capa de microcódigo, característica que hace que el sistema no dependa del hardware.

ASP (*Auxiliar Storage Pool*): Es la cantidad que describe el tamaño del disco en el sistema operativo IBM i.

BRMS[1] (*Backup Restore Media Services*): Base de datos para la administración de la toma de respaldos en el sistema operativo IBM i.

CL (*Control Languages*): Es el conjunto de todos los comandos del sistema mediante el cual un administrador solicita una instrucción al sistema.

COLA DE TRABAJOS: Es la encargada de darle flujo a los trabajos dentro del sistema mediante la administración de los *jobs* de usuarios o aplicaciones.

COLAS DE SALIDA: Es un tipo del objeto que agrupa las salidas en *spool* de la máquina dependiendo de las definiciones del cliente.

DESCRIPCIÓN DE UN SUBSISTEMA: Es la definición de la configuración del subsistema, tiene asociado todos los atributos operativos, las definiciones de agrupación, las entradas de inicio automático, las colas de trabajos, entre otros.

DSCLI: Es la herramienta de gestión para un *storage*. Permite direccionar comandos para ejecutar alguna acción sobre un *storage*.

FILE SYSTEM: Es una estructura de datos que define cómo y en qué lugar se encuentran los datos sobre un *storage*.

FIREWALL[2]: Es un dispositivo de seguridad de red que monitorea el tráfico de red entrante y saliente y decide si permite o bloquea un tráfico específico en función de un conjunto definido de reglas de seguridad.

GACDW (Global Asset And Configuration Data Warehouse): Es un proceso que se realiza en IBM que lleva el registro de las versiones de los sistemas operativos y las capacidades del mismo; además sirve para identificar cuando un sistema ya no se encuentra soportado por IBM y requiere actualización.

GRUPO DE VOLÚMENES: Es la agrupación lógica de varias LUN's.

HC (Health Check): Proceso de IBM que tiene como función garantizar la seguridad de cada servidor perteneciente a la línea base de las plataformas administradas por IBM.

HMC (Hardware Management Console): Es la interfaz gráfica mediante la cual se administra cada uno de los recursos presentados al servidor.

HOST: Dispositivo que se encuentra en una red en donde diferentes usuarios pueden acceder a la información que requieran.

IBM i: Revisar la definición de AS400.

IBM i CLIENT ACCESS FOR WINDOWS: Es el cliente de IBM que permite conectarse a las sesiones de IBM i dependiendo del protocolo de conexión que se defina.

IFS (Integrated File System): Es el Sistema de archivos de datos integrado que permite manejar el sistema a partir de estructuras de directorios.

IPL (Initial Program Load): Término del sistema operativo IBM i que se refiere a la carga inicial del sistema.

iSERIES: Dirigirse a la definición de AS400.

iSERIES NAVIGATOR FOR i: Servicio de la plataforma IBM i que posee una interfaz gráfica basada en la web para realizar la gestión de los diferentes servicios que este soporta (Servicios TCP/IP, gestión de archivos de salida, gestión de archivo de bases de datos, gestión de almacenamiento).

JOB: Es una unidad de ejecución cuya función principal es completar un trabajo, sus componentes se llaman tareas o pasos que se van ejecutando en un orden específico al llamar un programa determinado. Para configurar un *job* se usan las descripciones del trabajo, éstas permiten definir por cuál cola de trabajo y cuál cola de salida se corre el *job*.

LÍNEA DE COMANDOS: La línea de comandos es un método que permite ingresar los comandos en CL para ejecutar instrucciones en el sistema operativo.

LPAR (Logical Partition): Es la partición lógica de un POWER que permite definir los recursos de hardware con los que va a contar cada sistema operativo.

LUN's: Unidad lógica de almacenamiento.

MICROCÓDIGO: Es una característica propia de los sistemas IBM i, es un software que sirve como intermediario entre el sistema operativo y el hardware, es decir, todas las instrucciones que se presentan al sistema operativo pasan primero por una capa de microcódigo antes de que sean ejecutadas.

Cuando se inicia un sistema IBM i, la capa de microcódigo realiza una verificación de todo el hardware que posee la partición. La instalación del microcódigo es prioridad antes de una instalación de sistema operativo dado que sin ella el sistema operativo IBM i no podría iniciar.

PERFORMANCE: Este término hace referencia a la comparación entre los recursos asociados a una máquina con la operatividad que realiza la misma, mediante esta comparación se puede decidir si la máquina está mostrando los resultados esperados.

POWER: Es el servidor que provee las capacidades de memoria y procesamiento, así como los puertos de entrada o salida necesarios para el correcto funcionamiento del sistema operativo.

PTF (*Program Temporary Fix*): Son los programas que corrigen vulnerabilidades o mejoran características de las aplicaciones que se encuentran instaladas en el sistema operativo IBM i.

QEV (*Quarterly Employment Verification*): Es un registro único de cada máquina que contiene los usuarios activos en el sistema operativo. Su fin es tener un control de los usuarios inscritos en la plataforma UAT mediante la comparación de estos registros con los existentes en la máquina.

RELAY: Es el término que se usa a nivel de sistema operativo para decir que existe un servidor que direcciona la información recibida a una dirección de correos.

SAN (*Simple Area Network*): Es una red de área de almacenamiento que administra los recursos para los diferentes *hosts* de destino a los que se encuentra conectada. Esta red permite el tránsito de la información desde los servidores hasta el *storage* y viceversa.

SHELL SCRIPTING: Ejecución de una serie de tareas usando los comandos de la consola del sistema operativo tales como; Unix, Windows, entre otros.

SISTEMA OPERATIVO: Un sistema operativo es un intermediario entre el usuario y el hardware que tiene la ventaja de administrar los recursos de manera óptima haciendo que la experiencia del usuario mejore. Para esto, se cuenta con recursos como memoria, disco duro y procesador; capacidades que definen el rendimiento del sistema.

SLIC (*SOFTWARE LICENSE INTERNAL CODE*): Revisar definición microcódigo.

SPOOL: Es un objeto establecido dentro el sistema operativo como una definición de archivo para impresora y que almacena la información ejecutada en una tarea o proceso.

STORAGE: Máquina de almacenamiento.

SUBSISTEMAS: Se conoce como subsistema al ambiente operativo mediante el cual el sistema asigna una capacidad de procesamiento y recursos para una función específica.

TIVOLI: Herramienta de monitoreo desarrollada por IBM.

UAT (*User Acceptance Testing*): Herramienta de IBM que permite solicitar y gestionar todos los usuarios en las diferentes plataformas de IBM.

VBA (*Visual Basic Application*): Lenguaje de programación para Microsoft que permite la personalización de las aplicaciones de la suite ofimática de Office.

VIOS (*Virtual I/O Server*): Software que administra los recursos físicos, con el objetivo de que sean virtualizados para diferentes particiones lógicas.

V5R3M0-V5R4M0-V6R1M0-V7R1M0-V7R2M0-V7R3M0: Son las diferentes versiones del sistema operativo IBM i, cada una de las anteriores presenta una mejora en pos de la otra. Se inicia desde la versión V5R3M0 hasta la V7R3M0, siendo la última la versión más reciente del sistema. La nomenclatura usada para los sistemas IBM i viene definida de la siguiente forma: **VARBMC** en donde **A** representa la versión, **B** representa la entrega del software definido en la versión y **C** indica la modificación que se le ha hecho a la versión del sistema operativo.

WWPN (*World Wire Port Name*): Son identificadores únicos al nivel de dispositivos de fibra.

RESUMEN

El presente documento desarrolla el trabajo realizado en la práctica empresarial para IBM de Colombia. En primer lugar, fue necesario identificar las principales necesidades del equipo de administración iSeries, dentro de las cuales se encontraban la implementación de herramientas para aumentar la disponibilidad de las máquinas de los clientes, la automatización de tareas repetitivas y la falta de documentación en los procesos de administración de la plataforma.

Una vez identificadas las principales necesidades del equipo, se abordó el primer problema con la herramienta *FlashCopy*, la cual nunca se había usado antes en Colombia en la plataforma IBM i y que surge como una necesidad para mejorar la disponibilidad de las máquinas. Seguidamente, se trató el problema de las acciones repetitivas ejecutadas por los administradores en la plataforma; para ello, se realizó la implementación de una serie de herramientas que permitieron automatizar diferentes procesos y así disminuir el tiempo empleado por el administrador reduciendo su intervención en este tipo de procedimientos. Después, se manejó el problema de la falta de documentación en muchos de los procesos de administración; de esta forma, se construyó una guía basándose en toda la experiencia adquirida durante el desarrollo de la práctica incluyendo desde aspectos básicos de la administración como verificación y monitoreo del estado de la plataforma hasta procedimientos complejos como la instalación y configuración de algunas aplicaciones propias de IBM.

En la parte final del documento se describen las conclusiones a las cuales se llegó después de la realización de la práctica, así como algunas sugerencias para la mejora de las herramientas implementadas y, por último, se mencionan los libros consultados para la realización del presente trabajo.

INTRODUCCIÓN

IBM de Colombia & CIA S.C.A. es una empresa de tecnología cuyo principal objetivo es ser una compañía esencial. Para esto, es necesario mejorar el grado de satisfacción del cliente, lo cual se consigue mediante la capacidad de innovar y plantear nuevas soluciones a los problemas comunes que enfrentan las empresas, buscando facilitar las labores cotidianas.

GTS (*Global Technology Services*) es el área encargada de suministrar y gestionar servicios de tecnología a nivel nacional e internacional para IBM de Colombia. La estructura de GTS cuenta con la unidad de negocio IS (*Infrastructure Services Delivery*) que ofrece soluciones a los clientes en el área de tecnología, brindando altos estándares de calidad, simplificación e innovación en los negocios. Uno de los servicios más importantes brindados por la empresa es la administración de servidores. Dentro de la administración de servidores uno de los servicios corresponde a la administración del sistema operativo iSeries.

El sistema operativo iSeries lleva en el mercado 30 años, durante este tiempo ha mejorado considerablemente su tecnología y funcionalidades; conservando de igual forma la alta seguridad que lo caracteriza e incrementando siempre el uso de sus capacidades. Por lo anterior, este sistema se ha consolidado en el mercado siendo usado en más del 90% de las entidades bancarias.

Aún cuando iSeries es un sistema operativo que ofrece muchas ventajas frente a otros sistemas gracias a su capacidad para usar de forma eficiente los recursos, es necesaria la administración del mismo; esto implica que las personas encargadas del sistema sean responsables de mantener la infraestructura y los servicios en un estado óptimo para garantizar que el servicio siempre esté disponible.

Diferentes procedimientos son efectuados diariamente en la plataforma, algunos de ellos se deben realizar manualmente dado que, al no llevar a cabo su ejecución, se puede producir un impacto negativo sobre el sistema. Por el contrario, existe otro tipo de procedimientos que son repetitivos y consumen bastante tiempo del administrador; gracias a esto, pueden ser realizados ya sea con una herramienta de IBM o con soluciones que se ajusten a las tareas requeridas.

Este proyecto busca mejorar el servicio al cliente desde la administración del sistema operativo iSeries. Para ello, se identifica en primer lugar, los pasos necesarios para la implementación de la herramienta *FlashCopy*. Después, se busca poner en funcionamiento herramientas que ayuden con la administración del sistema y, por último, se plantea entregar un documento en donde queden registradas las diferentes actividades que se realizan sobre la plataforma, de manera que no solo sirva como guía para la administración, sino que también se tenga una base de conocimientos del sistema operativo IBM i.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

IBM de Colombia & CIA S.C.A. es una empresa de tecnología cuyo principal objetivo es ser esencial para sus clientes. Una de las áreas de IBM es GTS, las principales labores de GTS consisten en la integración de sistemas, consultoría gerencial, gestión de aplicaciones, infraestructura y tercerización de procesos. El objetivo más importante de GTS es que los servicios prestados sean de alta calidad para el cliente.

IBM requiere un practicante de ingeniería electrónica que esté en capacidad de proponer soluciones en el área de tecnología, participar en proyectos que tengan como fin la automatización de procesos, actuar como interventor de forma que contribuya a la organización y registre el conocimiento adquirido para mejorar la ejecución de los procesos.

La práctica realizada en la empresa está dirigida hacia IBM de Colombia específicamente en el área de infraestructura y servicio en la sección de administración del sistema operativo *iSeries*. Durante el tiempo en el que se realice la práctica, el estudiante tiene como función contribuir con la mejora del servicio al cliente. No basta sólo con realizar las funciones para las que fue asignado, el estudiante debe contribuir con la empresa en busca de soluciones al servicio que se está brindando en la actualidad.

El trabajo diario del administrador de sistema operativo *iSeries* es mantener los servidores en un estado óptimo realizando configuraciones de seguridad, configuraciones técnicas que requiera el cliente y configuraciones según las mejores prácticas establecidas por IBM (actualizaciones y aplicación de nuevos productos).

En IBM se cuenta actualmente con más de 100 máquinas con sistema operativo IBM i para más de 30 clientes. La compañía establece que el servicio debe ser prestado por igual para cada uno; sin embargo, el exceso en la carga de trabajo para cada administrador es demasiado, dado que, aparte de las configuraciones que exige la plataforma, en IBM se tienen procesos internos que generan alta demanda laboral. Un claro ejemplo de esto es la realización de informes mensuales del estado de los usuarios en cada máquina.

Además, los administradores actualmente no cuentan con el conocimiento que requieren para implementar nuevas soluciones en la plataforma. De igual manera, al ser un sistema operativo en donde el administrador interactúa de forma directa con la plataforma, los procesos que se ejecutan son realizados de forma manual y dependientes de los mismos administradores. Esto ocasiona a su vez dificultades

en la transferencia de conocimientos entre los miembros del equipo de administración.

Por lo anterior, la carencia de tiempo ha provocado que el administrador deje a un lado el desarrollo de sus conocimientos y habilidades enfocándose solo en la atención inmediata de las solicitudes. Como efecto, se produce una degradación en el servicio prestado al cliente dado que los servidores dependen del trabajo de monitoreo y de las acciones correctivas que el administrador debe tomar constantemente.

En base al conocimiento del estudiante se identificará, documentará e implementará una serie de acciones que conlleven a mejorar el servicio al cliente, por lo que se desarrollarán 3 objetivos que en conjunto logren mejorar la forma en la que se está realizando la administración del sistema operativo iSeries actualmente en IBM.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Administrar el sistema operativo AS400 mediante la interacción directa con la plataforma, con el objetivo de mejorar el servicio al cliente.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar los procedimientos que se deben realizar al nivel de la plataforma iSeries, para implementar la herramienta *FlashCopy* (Herramienta de replicación en disco), para mejorar los tiempos de los respaldos de las máquinas.
2. Implementar herramientas en la plataforma iSeries para la automatización de procesos repetitivos que generan alta demanda laboral.
3. Diseñar una guía en donde queden documentados los procesos ejecutados durante el tiempo de la práctica para tener una base de conocimiento al nivel de la plataforma que sirva como guía para los integrantes del equipo de administración.

1.2.3. FUNCIONES Y LABORES ASIGNADAS POR IBM DE COLOMBIA

El cargo por ocupar en la empresa es practicante para la administración de la plataforma iSeries. El practicante se debe encargar de salvaguardar y garantizar el correcto estado del sistema y los servicios brindados a los clientes. El horario de trabajo es de 8:00 am a 5:00 pm de lunes a viernes.

Las funciones del practicante son:

1. Administrar la plataforma iSeries en las siguientes versiones V5R4, V6R1, V7R1, V7R2, V7R3.
2. Hacer un seguimiento diario al sistema operativo ejecutando tareas de monitoreo preventivas que ayuden a evitar que se presenten incidentes que puedan afectar la producción del cliente.
3. Realizar configuraciones en *anynet*, *DDM's*, *BRMS*, *TCP/IP*. (Configuraciones que se efectúan en el servidor para brindar diferentes servicios al cliente)
4. Manejar herramientas de alta disponibilidad como productos de replicación de (MIMIX) del sistema operativo.
5. Crear procesos automáticos orientados a aumentar el tiempo útil del administrador.
6. Gestionar y supervisar las solicitudes generadas para la plataforma iSeries en las diferentes herramientas de IBM.

2. HERRAMIENTA FLASHCOPY

Uno de los principales servicios prestados por IBM es la administración de diferentes sistemas operativos, dentro de las labores más importantes de administración se encuentra el respaldo de la información en la plataforma. En IBM, dependiendo del cliente, se toma una serie de respaldos diarios, semanales, mensuales o anuales que garantizan que la información se encuentre en un medio alterno en caso de que ocurra un incidente como la caída de un servidor o alguna falla eléctrica.

Las diferentes estrategias de restauración permiten recuperar la información a partir de cada uno de los respaldos tomados anteriormente; de esta forma se guarda la información del cliente en caso de que un evento no esperado se presente. Es responsabilidad de IBM mitigar el daño o ayudar para que la plataforma recupere su estado normal con la menor afectación posible tanto de datos como de infraestructura.

En la actualidad los clientes administrados por IBM que se encuentran utilizando el sistema operativo IBM i toman sus respaldos haciendo uso de las máquinas productivas. Según la capacidad de memoria y el tamaño en disco que estos tengan, varía el tiempo que tarda en tomarse el respaldo.

La clasificación más frecuente para los respaldos se hace tomando en cuenta el tipo de afectación al servicio. El único respaldo que baja todas las aplicaciones del sistema, ya que es necesario que todos los servicios se encuentren finalizados por completo, se conoce como *opcion21*, término usado en la plataforma IBM i para referirse a un respaldo completo de la máquina; en este respaldo se realiza una copia completa de todos los datos y configuraciones que se tengan en el sistema de forma mensual o anual. Por otro lado, existen respaldos que no afectan el servicio totalmente y que se realizan semanal o diariamente.

Un problema usual consiste en que la *opcion21* tarda aproximadamente de 6 a 12 horas y requiere finalizar todos los subsistemas y trabajos que se estén ejecutando sobre la máquina. Por este motivo, mientras se esté tomando el respaldo, el cliente verá afectado su negocio dado que la plataforma no se encontrará disponible.

Para dar solución al problema previamente mencionado, existe una herramienta a nivel de *storage*, conocida como *FlashCopy*, la cual toma una imagen completa de la *LPAR* en la que se encuentran los discos. El 90% de los clientes que se administran en IBM de Colombia cuentan con almacenamiento externo, lo que permite que la herramienta de *FlashCopy* sea implementada para los sistemas IBM i. Sin embargo, dentro del equipo de administración en IBM de Colombia no se conoce ni los requerimientos técnicos, ni el procedimiento que se debe realizar para hacer uso de esta herramienta en el sistema operativo AS/400.

2.1. MARCO TEÓRICO DE *FLASHCOPY*

A nivel de hardware existen 3 tipos de soluciones para realizar réplicas sobre la plataforma IBM i[3]:

1. *Metro mirror*

Este método realiza una copia síncrona de dos sistemas remotos a distancias menores a 300 Km. La copia se toma en tiempo real y normalmente es usada para replicación de datos entre un *host* origen y un *host* destino. Al ser síncrona implica que, si existen cambios, éstos se escriben primero en la réplica y una vez confirmados, se escribirán en el disco mapeado al sistema de origen.

2. *Global Mirror*

Este método presenta una solución para infraestructuras que se encuentran a distancias superiores a 300 Km, al igual que *metro mirror* la réplica se realiza en tiempo real. Sin embargo, esta solución es asíncrona lo que implica que los cambios primero se escriben en el origen y luego se escriben en los volúmenes de destino.

3. *FlashCopy*

Es una copia punto a punto que realiza una réplica instantánea de los datos del disco de origen al disco destino. Esta copia se realiza únicamente cuando el comando sea emitido.

Cada una de las soluciones anteriores tiene en común que la máquina de destino debe estar apagada para garantizar la integridad de los datos que se están copiando.

Teniendo en cuenta que la solución que se busca para el cliente es disminuir el tiempo en que toma sus respaldos completos, se selecciona *FlashCopy* porque éste presenta las siguientes ventajas frente a los otros métodos de replicación.

- a. Es la copia más rápida que existe a nivel de disco, dado que usa la memoria caché del *storage* para realizar una copia instantánea.
- b. Dado que *Flashcopy* es una solución para un mismo *storage*, en caso de fallos no es requerido para el área de administración de *storage* que se le presenten nuevas *WWPN*; es decir, no es necesario realizar nuevamente una zonificación, solo basta con cambiar los discos que se están presentando al *host* de origen.
- c. Los grupos de volúmenes son consistentes incluso después de que la copia es finalizada.
- d. La relación de *FlashCopy* sólo se establece entre los volúmenes de origen y los volúmenes de destino mientras el comando es solicitado. Apenas se

finalice la ejecución, los datos quedan disponibles para su uso en la máquina de destino.

- e. No requiere un canal dedicado para realizar la copia, en contraste a las otras dos soluciones.

FlashCopy es una solución de copia basada en *storage*, la cual es ejecutada por medio de un comando que permite la replicación por hardware de los discos de la máquina de origen (*host* de origen). Este método realiza una copia instantánea de los volúmenes lógicos asociados en la máquina productiva a los volúmenes lógicos definidos para la máquina de respaldo[4].

La copia que realiza *FlashCopy* es punto a punto o copia de tiempo cero lo que implica que se debe sincronizar periódicamente o manualmente para que se actualicen los datos de la máquina de destino. Cuando el comando es solicitado, *FlashCopy* establece una relación uno a uno entre cada uno de los volúmenes definidos para la partición productiva (*source*) con los volúmenes definidos para la partición de respaldo (*target*). En ese momento, se realiza la copia y finaliza cuando todos los datos estén escritos en los discos asociados a la máquina de respaldo. La relación previamente establecida termina, y los datos de la máquina de respaldo se encuentran disponibles para su uso [4].

Cuando se establece la relación de *FlashCopy* en la memoria caché del sistema de almacenamiento, se crea un mapa de bits en donde se evalúan cada una de las pistas o los datos que serán copiados entre los discos.

En la Figura 1 se observa un ejemplo de la implementación de *FlashCopy* y las relaciones que se establecen cuando se solicita el comando. La relación es uno a uno, lo que implica que la misma cantidad de volúmenes lógicos que estén asociados a la máquina productiva deben existir en la máquina de respaldo con el mismo tamaño de disco y tipo de protección.

Adicionalmente, la Figura 1 ilustra un ejemplo de cómo se relacionaría los discos en una unidad de almacenamiento. Cada uno de los grupos de volúmenes se encuentra en la misma unidad de almacenamiento (*storage*- IBM 1750-13ABVDA) la cual tiene 2 grupos de volúmenes asociados en par. El número de discos y la protección que tiene cada uno es el mismo. La relación se establece entre los discos 100, 101, 102 con los discos 200, 201, 202 respectivamente. Además, cada uno de los discos está presentado a 2 *host* distintos, siendo *SystemA* el *host* de origen y *SystemB* el *host* de réplica o respaldo.

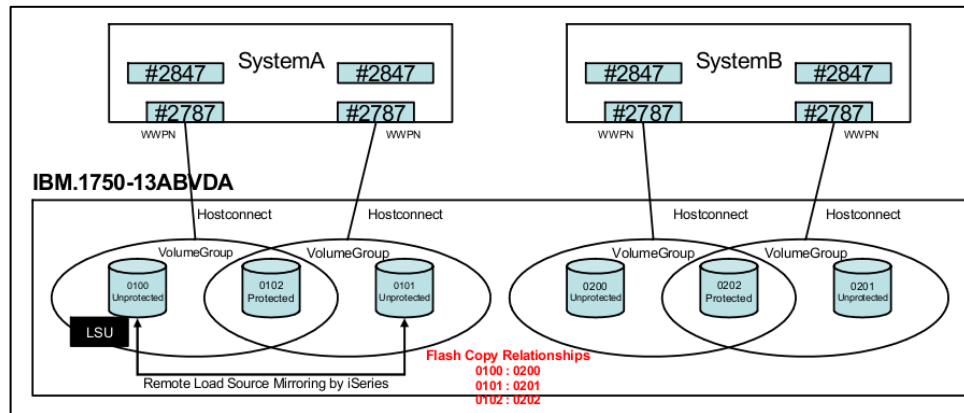


Figura 1. Ejemplo de una relación *FlashCopy*.(imagen tomada en [4])

Los tipos de *FlashCopy* son los siguientes, esta clasificación se basa en la forma en la que al solicitar el comando se realiza la copia entre los discos de la máquina de origen a la máquina de destino:

1. COPY

La copia se realiza en los discos de destino en el tiempo cero; esto implica que, si en la máquina de origen hay cambios al momento de realizar la copia, éstos no se verán reflejados en la máquina destino.

2. NOCOPY

En este tipo de opción se copian sólo los datos o configuraciones que cambien en el momento que se haya establecido la relación de *FlashCopy*. Esta relación finalizará de forma manual o cuando todos los datos hayan sido actualizados en la máquina de origen.

2.2. RAZONES POR LAS QUE NO SE HA IMPLEMENTADO FLASHCOPY EN SISTEMAS IBM i

Desde la Versión de sistema operativo *V5R3M5*, en donde el soporte de *Simple Area Network* (SAN) hizo posible que todo el espacio de un IBM i fuera soportado sobre el *storage* [1], se permitieron múltiples soluciones a nivel de alta disponibilidad, ya que con esta característica es posible ofrecer soluciones a nivel de disco para la plataforma IBM i[5].

El sistema operativo IBM i realiza todos sus procesos en memoria. La copia que se realiza con *FlashCopy* es a nivel de disco; por este motivo, todo lo que se esté

procesando en memoria al momento de invocar el comando no se respaldará y, como consecuencia, la copia sería inconsistente.

Existe un procedimiento que debe ser realizado en la plataforma IBM i antes de que el comando sea ejecutado, con esto se garantiza que la copia sea tomada de forma correcta y que el cliente o el equipo de administración la pueda usar en el futuro. El procedimiento anteriormente descrito no se conoce por parte del equipo de administración de IBM i de Colombia, dado que *FlashCopy* requiere una infraestructura de disco externo y la transición a este tipo de tecnología se encuentra todavía en su etapa final.

En conclusión, la necesidad del negocio cambió ya que actualmente la mayoría de los clientes que operan sobre IBM i cuentan con disco externo y es necesario conocer las ventajas que esto conlleva. Por lo anteriormente descrito, es fundamental para el equipo de administración de IBM de Colombia conocer el procedimiento a seguir en la plataforma para que el comando de *FlashCopy* pueda ser ejecutado y la copia sea consistente.

El sistema operativo IBM i cuenta con 2 grupos de clasificación para la toma de sus respaldos, los cuales son:

1. Respaldo completo (*Full*)

Es el respaldo mediante el cual se guardan todos los datos de objetos, archivos de configuración, perfiles de usuario y autorizaciones que se tienen en el sistema.

2. Respaldo incremental

Como definición, este es el respaldo con el que se guardan datos de los objetos cambiados después del último respaldo completo realizado en la máquina.

De los anteriores el de mayor importancia es el respaldo completo ya que en caso de pérdida de la máquina este es la garantía de que se puede recuperar toda la información y configuración del cliente.

2.3. VENTAJAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE *FLASHCOPY*

Las principales ventajas que presenta esta solución en el momento de la implementación son las siguientes:

1. Es la solución de copia en *storage* que genera el menor tiempo de indisponibilidad en la plataforma.
2. Permite hacer respaldos en la máquina de destino tan pronto se finalice la implementación.
3. Los discos que pertenecen al host de destino son totalmente independientes de los discos del host de réplica.
4. No requiere un canal dedicado para realizar la réplica.

2.4. DESARROLLO DE LA GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN

La guía que se desarrolló para la implementación de la herramienta en el sistema operativo IBM i se encuentra en el ANEXO 4 en el CD del presente trabajo. La forma en la que se estructura la guía realizada es la siguiente:

1. Descripción de los conceptos fundamentales para poner en contexto al lector.

En la página 3 de la guía se muestran los conceptos requeridos antes de realizar la implementación de la herramienta. Estas definiciones introducen al lector sobre qué es lo que se implementará.

2. Solicitud de los requerimientos necesarios para realizar la implementación.

En la página 3 se describen los requerimientos físicos que son indispensables para poder ejecutar la herramienta, poniendo énfasis en las capacidades de almacenamiento de las máquinas de origen y de destino.

También, al final de esta página se observan los requerimientos necesarios a nivel del sistema operativo iSeries.

3. Procedimiento que se debe ejecutar en la máquina que se configurará como sistema de origen para realizar la implementación.

El procedimiento que se requiere para la implementación se muestra secuencialmente separado por números arábigos, consta de un total de 19 pasos. En la Figura 2 se ilustra un ejemplo tomado de la guía de implementación (Ver ANEXO 4), en donde es notable el orden que se siguió para la ejecución.

Los procedimientos descritos solo muestran lo que se requiere a nivel del sistema operativo iSeries, ya que la ejecución con el área de *storage* se sale del alcance de la administración.

1. Cambiar el tipo de inicio de la partición de origen.
El comando que se requiere para cambiar el arranque de la partición es:

Comando: CHGIPLA STRRSTD(*YES)

Esta modificación es requerida puesto que *FlashCopy* realiza una copia completa del sistema de origen. Por lo tanto, si la partición se va a encender después de que la copia se finalice, los servicios no se deben iniciar inmediatamente ya que generaría conflictos a nivel de comunicaciones porque se tendrían 2 particiones con las mismas configuraciones.

Figura 2. Fragmento tomado de la guía realizada para la implementación de la herramienta *FlashCopy*(ANEXO4).

La guía se realiza para contar con una organización de la forma correcta en que se debe realizar la configuración y ejecución de la herramienta *FlashCopy*.

4. En el ANEXO 4. se observan los anexos considerandos para la implementación de la herramienta.

El anexo que se consideró para la ejecución de la herramienta *FlashCopy* es el procedimiento para realizar la configuración de *BRMS network*. En el anexo de la guía se muestra cómo se configura el sistema IBM i para que dos máquinas se encuentren en red y compartan la información de la base de datos de los respaldos realizados. Un fragmento tomado de la documentación realizada se observa en la Figura 3.

ANEXO 1. CONFIGURACIÓN DE BRMS NETWORK

BRMS Network es una herramienta que pone en red la base de datos de *BRMS*; es decir, todos los cambios que se realicen en las diferentes máquinas conectadas estarán registrados en la misma base de datos[4].

Prerrequisitos para la instalación:

Figura 3. Fragmento tomado de la guía realizada para la implementación de la herramienta *FlashCopy* en la sección de anexos.

2.5. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA IMPLEMENTACIÓN

FlashCopy fue implementado con uno de los clientes pertenecientes a la línea base de IBM de Colombia. Como resultado, los tiempos obtenidos ejecutando la herramienta *FlashCopy*, se observan en la Tabla I.

Tabla I. Comparación en tiempo de inactividad del sistema al realizar un Backup convencional a cinta, con respecto a la herramienta

Clasificación del respaldo		<i>Opcion21</i>
Herramienta	Tiempo de inactividad del sistema(minutos)	Medio de respaldo
<i>Backup a cinta</i>	480	Cinta
Ejecutando <i>FlashCopy</i>	5	<i>Storage</i>

Con los datos de la Tabla I se puede deducir que la mejora en el tiempo en el que el sistema debe estar suspendido para tomar un *Backup* opcion21 es 99% menos al usar el procedimiento del ANEXO 4 para ejecutar la herramienta *FlashCopy*, comparado con el *Backup* convencional que se realiza a una cinta.

Acciones ejecutadas después del respaldo:

Al respaldar el sistema usando otros discos diferentes a los asociados en la máquina de origen, fue posible tomar un respaldo en cinta de la máquina de destino, esto implica que se puede tener una copia secundaria del sistema en otro medio físico diferente al disco usado.

3. HERRAMIENTAS PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS

El objetivo principal del equipo de administración de IBM de Colombia es garantizar que el servicio prestado al cliente sea el mejor; es decir, que se obtenga un óptimo desempeño del sistema operativo IBM i. Para realizar esta labor, el administrador debe garantizar que la infraestructura con la que cuenta el cliente sea suficiente para la operación diaria del mismo. Características como: *ASP*, procesamiento, tiempo de respuesta, faltas de paginación, consumo de memoria, trabajos activos, entre otros; definen el comportamiento actual de la máquina y dependiendo de los valores presentados, el administrador toma acción para mejorar los resultados con las capacidades de infraestructura disponibles.

Para que el administrador garantice el servicio, se realizan tareas de monitoreo y prevención diarias las cuales involucran las características previamente mencionadas, esta actividad requiere ejecutar una serie de comandos que sirven como indicador del estado actual del sistema. Sin embargo, el realizar este plan de administración diario se ha convertido en una tarea más operativa que administrativa y, por el procedimiento exigido, no se realiza de la manera esperada, provocando un incremento en el número de incidentes.

Además de los planes de administración existen procedimientos propios del sistema IBM i que son repetitivos, uno de los más frecuentes y que requiere de gran atención por parte del administrador es la depuración del sistema. De igual forma, procedimientos como los requerimientos diarios solicitados por el cliente y la gestión de los procesos internos de IBM tales como *Quarterly Employment Verification (QEV)*, *Global Asset and Configuration Data Warehouse (GACDW)* y *Health Check (HC)*, se pueden clasificar dentro de este grupo.

Cabe resaltar que la mayor parte del tiempo del administrador se utiliza para atender las solicitudes e incidencias presentadas diariamente y las tareas de prevención son dejadas a un lado. Como resultado, tanto el administrador como el cliente se ven afectados; por un lado, el administrador realiza tareas operativas y no está aportando a la mejora del servicio prestado y por el otro, el cliente no está recibiendo el servicio por el cual está pagando.

Para mejorar el servicio prestado actualmente, se definirá en primer lugar cuáles son las tareas que más generan demanda laboral; en segundo lugar, se implementarán herramientas o programas que automaticen los procesos de la plataforma de tal manera que la implementación de estos colabore al administrador con las tareas diarias que realiza y, de igual forma, le garanticen al cliente que los planes de prevención contra incidencias se están ejecutando constantemente.

Con la experiencia adquirida en el desarrollo de la práctica se definieron las siguientes tareas que generan alto consumo de tiempo por parte del administrador.

1. **Generación de QEV's:** el QEV es un informe que debe ser entregado mensualmente al área de procesos, este contiene la información del estado actual de cada uno de los usuarios de la máquina.
2. **Depuración de las máquinas:** es el procedimiento mediante el cual se disminuye el almacenamiento del sistema; diariamente los administradores del sistema operativo ingresan a las máquinas con el objetivo de depurarlas de tal forma que se evite el alertamiento por alto consumo de ASP.
3. **Atención de alertas del agente de monitoreo:** los agentes de monitoreo que se encuentran en cada máquina frecuentemente se desactivan, esto se puede deber a que el cliente o el administrador realizaron una actividad y no lo iniciaron nuevamente o porque un programa que está ejecutándose en el sistema lo detuvo. Cuando el agente de monitoreo se desactiva o queda en estado congelado, se le reporta al administrador la alerta, y éste debe atenderla, gestionarla, recolectar evidencia y enviarla para eliminar el alertamiento. Este procedimiento se realiza en promedio 2 o 3 veces por día.
4. **Plan de administración diario:** normalmente, es necesario conocer el estado de cada una de las máquinas y en lo posible reportar esta información al cliente. Este proceso debería ser realizado diariamente; sin embargo, esta tarea consume un tiempo promedio de 40 minutos por máquina. Dada la operatividad que conlleva y el tiempo que consume, este procedimiento se realiza solamente una o dos veces por semana, cuando debería ser ejecutado diariamente.

3.1. AUTOMATIZACIONES PREVIAMENTE IMPLEMENTADAS

Dentro del equipo de administración en IBM de Colombia las automatizaciones que se han realizado con respecto al sistema IBM i son:

1. Cambio del estado de los valores del sistema como el QPFRADJ que permite seleccionar si el ajuste de rendimiento es automático o fijo. Este procedimiento se realiza automáticamente y permite que se administre mejor el recurso de memoria. Esta solución aplica para algunos clientes, dependiendo de la operatividad del mismo.
2. Ejecución de comandos mediante el uso del programador de IBM i (*jobschedule*) para ejecutar tareas a una hora determinada. Las tareas que se ejecutan automáticamente pueden ser: generación de informes sobre el estado diario de los discos, informes sobre el tamaño de todos los objetos

del sistema y eliminación de los archivos *spool* de las colas de salida que no son necesarias.

Las automatizaciones que se describen en los puntos anteriores ya fueron implementadas; no obstante, no han sido suficientes para reducir el tiempo que el administrador gasta ejecutando tareas operativas. Por lo anterior, es necesario identificar qué procedimientos ayudarían a generar mayor tiempo disponible para el administrador.

En base a la experiencia adquirida en el tiempo de administración de la plataforma, se establecieron las siguientes soluciones para brindarle mayor beneficio al cliente.

3.2. IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE QEV'S

Los QEV's tienen que cumplir con un formato determinado por el área de procesos, se propone una solución que mezcle el desarrollo de *Visual Basic* con programación por línea de comandos de Excel de tal modo que se complete de forma automática este formato con los archivos obtenidos de las máquinas.

Antes de la realización automática del QEV se explica el procedimiento que se realiza manualmente para obtener el informe:

1. Extraer la información de la máquina.

Cabe aclarar que antes de este paso se ejecuta previamente un archivo para obtener los usuarios y ese archivo queda en cada máquina.

Para extraer la información se ejecutan los siguientes comandos secuencialmente:

2. Generar un listado de todos los usuarios que existen en la máquina, esto se realiza mediante el comando:

Comando: DSPUSRPRF USRPRF(*ALL)
OUTFILE(<Librería>/<Archivo que recibirá la salida>)

3. Correr una consulta que ya debe estar definida en un objeto del sistema en la máquina la cual únicamente deje los usuarios que son de IBM y del sistema.

4. Ingresar a *iSeries Navigator for i* o *IBM i client access for Windows* y extraer el archivo que se genera después de realizar la consulta.
5. Organizar los datos en el formato de Excel de acuerdo con el formato preestablecido.
6. Escribir el ID del empleado de acuerdo con el usuario que se encuentre en el informe.
7. Organizar el formato de fecha.
8. Digitar el nombre de la máquina y del cliente.
9. Seleccionar el tipo de usuario, si es del cliente o es personal.
10. Asociar cada usuario con el código del empleado.

El anterior procedimiento se realiza en cada máquina en la que se requiere el informe.

En el tiempo de realización de la práctica era notable que el equipo de administración a comienzos y finales de cada mes tenían que ejecutar el procedimiento anteriormente descrito, esto atrasaba las actividades de gestión que se debían realizar diariamente en las máquinas.

Sin embargo, si no se ejecutaban los informes a tiempo, se estaba infringiendo los compromisos que tiene el *pool* de administración con la compañía.

Por lo anterior se establecieron las siguientes estrategias de solución para generar el informe automáticamente:

Para trabajar con los datos que se requiere en la generación de los informes se podrían usar una de las siguientes opciones:

1. Extracción de datos por medio *iSeries Navigator*.
2. Extracción de datos usando la línea de comandos de Windows.
3. Conectarse a la base de datos y obtener la información desde un entorno remoto que extraiga la información gracias a una conexión *JDBC* (Conexión a la base de datos por java)[6].

Para darle solución a la organización de los datos en Excel se podría:

1. Organizar los datos usando *Visual Basic Application (VBA)* ya que es una herramienta que permite automatizar tareas repetitivas[7].
2. Organizar los datos usando una aplicación de Java que organice los datos en Excel usando *APACHEPOI* para Excel. *APACHEPOI* es una clase *Open Source* y puede ser usada para organizar la información del archivo de Excel[8].

Como primera opción, se seleccionó la organización de datos con *VBA*. Teniendo en cuenta la accesibilidad a los mandatos de AS/400 por línea de comandos de Windows, se desarrolló un *script* que extrae los datos directamente del IBM i; de esta forma, se ejecutan los comandos remotamente y se extrae el archivo en *spool* sin tener que ingresar a la máquina.

1. Extracción de datos.

Se elige trabajar con las líneas de comandos del sistema operativo *Windows*, ya que por medio de esta herramienta se pueden ejecutar instrucciones de forma remota y se permite extraer los archivos a una carpeta específica dentro del servidor *Windows*. Además, dado que todos los clientes son administrados desde un servidor *Windows*, se tendría la infraestructura para la implementación automática en todos los clientes.

2. Organización de datos

La primera limitante en la implementación se da por el hecho que el único formato aceptado para la entrega de *QEV's* al interior de IBM es el formato en Excel. Teniendo en cuenta que *VBA* es una integración propia de Microsoft office Excel, en primera instancia se realiza una macro que organizará el formato que entregue el *script* de extracción de datos según los parámetros establecidos.

La alternativa que usa la ejecución de *scripts* en el sistema operativo *Windows* se implementó y se usó como una solución inmediata a la solicitud de *QEV's*, dado que éste es un proceso requerido frecuentemente, con un promedio de ejecución entre 10 y 15 máquinas por mes.

Aunque la extracción de datos por medio de un *script* que se ejecuta desde el servidor reduce bastante el tiempo empleado, es necesario que la máquina cuente con la descripción de la consulta ya creada y que se va a ejecutar. Adicionalmente, el servidor desde donde se extrae la información no permite la ejecución de macros. Para garantizar que el *QEV* sólo dependa de una herramienta, se desarrollará e implementará un programa escrito en Java que extraiga y organice los datos en base al formato establecido con el área de procesos. Para la conexión con el sistema IBM i se usará la herramienta *IBM Toolbox for Java* que tiene un conjunto de clases que pueden ser usadas para la creación de aplicaciones en el entorno de IBM i[9].

Teniendo en cuenta que el documento que solicita el área de procesos y calidad de IBM posee un formato estándar que debe ser entregado por los administradores de las diferentes plataformas, la única solución debe estar enfocada a una herramienta que permita la gestión y organización de la información en un archivo en Excel con el formato especificado.

Se usará una herramienta basada en lenguaje Java mediante el editor Eclipse dado que éste maneja diferentes librerías que permiten la organización de la información en el formato requerido por el área de procesos y calidad de IBM.

Adicionalmente, se selecciona Java porque es un lenguaje que puede ser implementado en los diferentes sistemas operativos y tiene una conexión directa con el sistema IBM i para realizar distintas actividades, incluyendo la escritura de comandos *CL* hacia el sistema IBM i.

Para el desarrollo de la herramienta se realizaron los siguientes pasos, cada uno de los cuales describe una clase que fue desarrollada con Java.

1. Crear una clase en Java para la ejecución de comandos remotos a un sistema IBM i haciendo uso de la librería *comm.as400*.

La lógica usada para la ejecución de los comandos se ilustra en el diagrama de la Figura 4. Esta clase es necesaria dado que al ejecutar el comando *DSPUSRPRF* este tiene como salida archivo físico que contiene la información de todos los usuarios de la máquina. Se preestableció un nombre para un archivo que se leerá independientemente de la máquina en donde se genere el *QEV*.

Como se muestra en la Figura 4, para ejecutar un comando por medio del lenguaje Java, es preciso tener como entrada un objeto del tipo *AS400* ya que éste trae las propiedades necesarias para que se ejecuten los comandos; además, se requiere una entrada que especifique el comando requerido en el sistema.

2. Crear una clase en Java que organice los datos para el informe.

Es necesaria la generación de una clase en java que permita la conexión a la base de datos para realizar la ejecución de una consulta *SQL*, esto con el objetivo de organizar los datos contenidos en el archivo generado anteriormente con la información de todos los usuarios de la máquina. Cabe aclarar que este archivo tendrá un nombre único para identificarlo independientemente de la máquina donde vaya a ser leído; de esta forma, se puede filtrar únicamente con los campos requeridos para la generación del informe solicitado por el área de procesos de IBM en el formato del *QEV*. Las entradas necesarias y la lógica usada se definen en el diagrama de la Figura 5. Esta figura muestra el proceso realizado con los datos obtenidos.

Nota: El archivo que se lee para filtrar los datos no se muestra como una entrada ya que es un valor fijo para todas las máquinas.

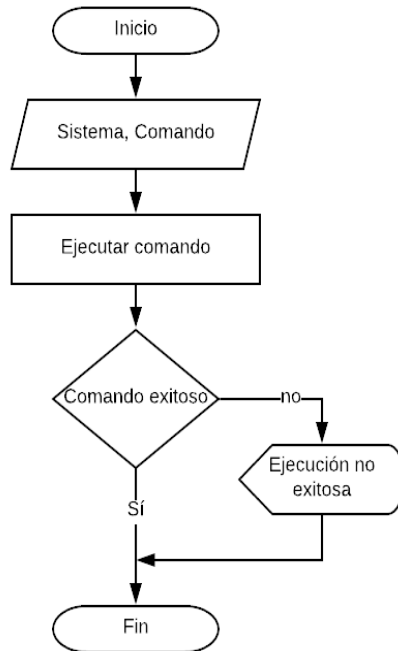


Figura 4. Diagrama para la ejecución de comandos en la plataforma IBM i.

3. Definir los métodos que se usarán con la librería *APACHEPOI* para el manejo de los datos en Excel.

Se debe tener claro los métodos que permitan trabajar con las celdas de un archivo en Excel y con el archivo de Excel como tal; de forma que, al usar la librería *APACHEPOI*, se puedan realizar los siguientes procedimientos:

- a. Copiar un archivo en base a un formato existente.
- b. Ingresar datos a una celda.
- c. Guardar un archivo en Excel.

Para ingresar datos a una celda se diseñará una clase que cumpla con la lógica definida en el diagrama mostrado en la Figura 6, cuyas entradas son los objetos necesarios para trabajar con las celdas en una posición específica.

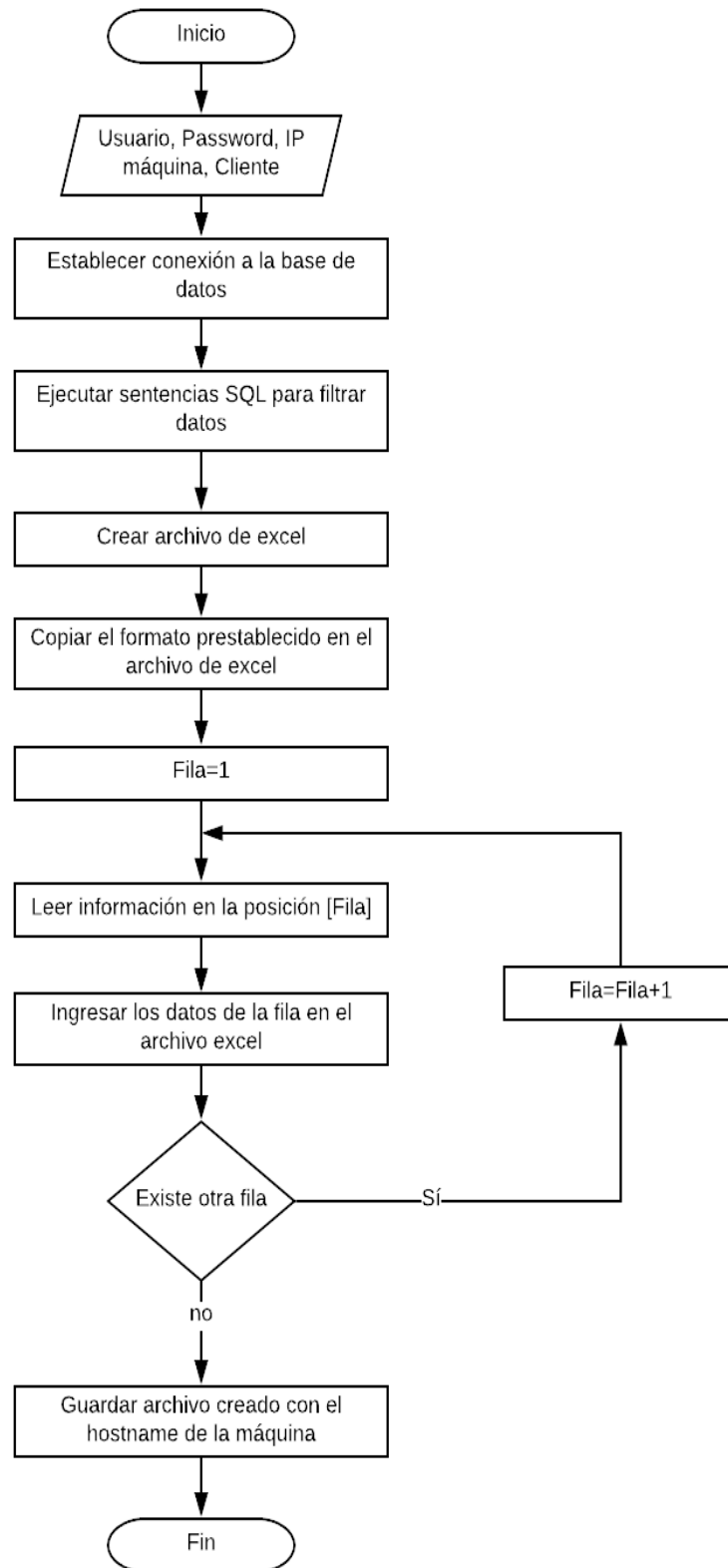


Figura 5. Diagrama para filtrar los datos y organizarlos con el fin de generar el QEV.

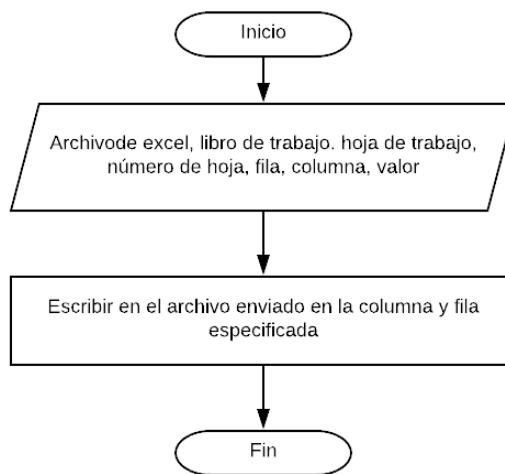


Figura 6. Diagrama para añadir un dato a una columna especificada en un archivo de Excel.

4. Crear una clase que genere el QEV para una máquina.

Teniendo claro el procedimiento a realizar, es necesario generar una clase que contenga el procedimiento para generar el QEV en una sola máquina. El diagrama de la Figura 7 muestra el procedimiento a ejecutar para la generación de un archivo de QEV. En donde sus entradas serán: la IP de la máquina, el cliente, y el usuario de conexión para extraer la información y organizarla.

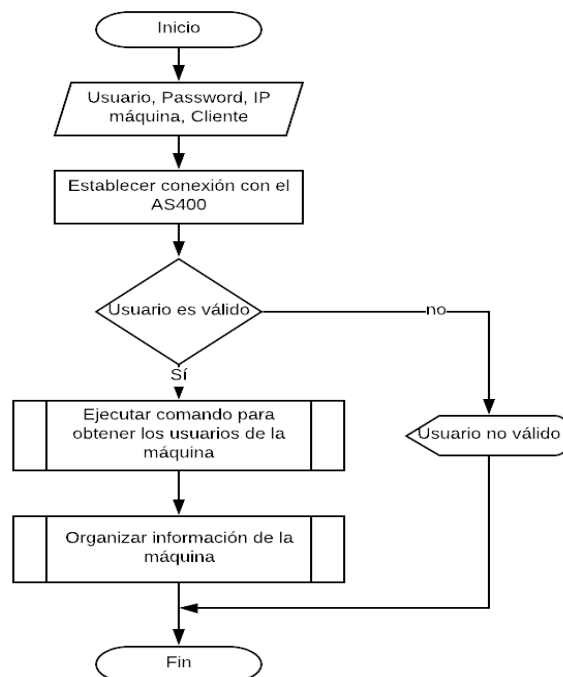


Figura 7. Diagrama para generar el QEV de una máquina.

5. Crear una clase para generar múltiples QEV's para diferentes clientes.

Teniendo en cuenta el alcance de la herramienta, es necesario que esta no genere únicamente un QEV, sino que también pueda generar varios informes al mismo tiempo. Para ello, se debe definir un usuario de conexión que tenga la misma contraseña en todas las máquinas con el permiso para generar la información en el sistema operativo.

Para realizar lo anterior, se usará como entrada un archivo plano que contendrá en cada línea el nombre del cliente y la IP de la máquina en donde se generará el informe. El programa procesará la información y generará un informe por cada línea del archivo plano. El diagrama de la Figura 8 ilustra la lógica implementada que se usará para darle alcance al programa.

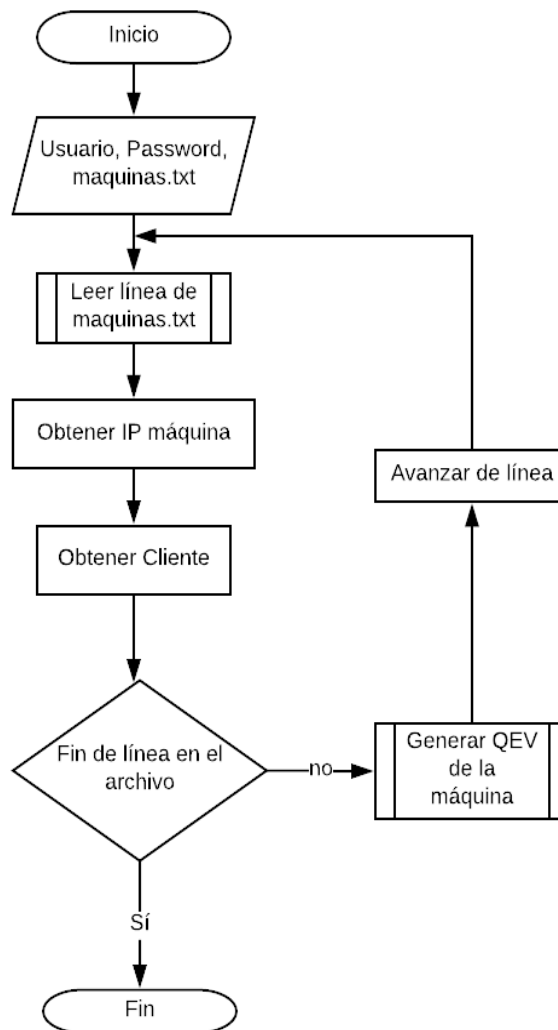


Figura 8. Diagrama de la clase principal para generar los QEV's.

3.3. DEPURACIÓN DEL SISTEMA

En el tiempo en el que se estuvo colaborando al área de administración de sistema operativo, se identificó que la depuración del sistema es una de las actividades más repetitivas del administrador.

Estas actividades son repetitivas porque no requieren solamente ingresar a la plataforma, sino también se necesita identificar y seleccionar qué objetos de la máquina no son necesarios y no afectarían la operación del cliente en caso de ser eliminados.

Se busca reducir mediante programas en *CL* el tiempo de ejecución de las siguientes tareas basándose en la repetitividad y tiempo de aplicación de las mismas. Las sentencias *CL* permiten crear un bloque de comandos que serán procesados en el sistema permitiendo así la ejecución consistente de varios comandos.[10]

La programación en *CL* permite ejecutar comandos y dar solución a las tareas repetitivas estableciendo un orden consecutivo de cada uno de los comandos usados.

La eliminación de los archivos *spool* es una tarea bastante repetitiva que se puede solucionar diseñando e implementando un programa que cada vez que se ejecute borre el *spool* no deseado en el sistema hasta una fecha definida.

Además, usando esta misma estrategia se podrían seleccionar los receptores que ya se encuentran guardados y eliminarlos automáticamente del sistema cada que se ejecute el respaldo. Como resultado, no se guardan los objetos que no son necesarios en la máquina y el *ASP* de la máquina disminuye.

Por lo anteriormente dicho, se realizan dos programas para que el administrador los use para realizar una depuración automática de las plataformas:

3.3.1. Programa para la eliminación de *spool*

Esta es una tarea constante del administrador y consiste en borrar los archivos *spool* generados en el sistema, estos archivos ocupan espacio de forma innecesaria y, como consecuencia, se convierten en uno de los factores más importantes para los administradores al momento de depurar el sistema. La fecha para la eliminación del *spool* se concreta con el cliente.

- iii- Generar un archivo físico que contenga la información de todas las colas de trabajo del sistema.
- iv- Generar el listado de todos los archivos de *spool* con cada cola de trabajo encontrada.
- v- Evaluar el estado del archivo de salida de la máquina el cual debe ser *RDY o *SAV.
- vi- Eliminar el archivo en *spool* marcado en caso de que el archivo de salida tenga una fecha inferior a la fecha ingresada.
- vii- Continuar con el siguiente archivo de *spool* de la cola de salida marcada.
- viii- Realizar una consulta de la siguiente cola de salida al finalizar la primera cola y realizar desde el paso IV hasta el VI nuevamente.
- ix- Enviar una notificación al usuario que realiza la petición.

El diagrama que describe el procedimiento descrito anteriormente se ilustra en la Figura 10 en donde la entrada para el programa desarrollado es la fecha del archivo.

3.3.2. Programa para la eliminación de los receptores de diario guardados

Los receptores de diario son el objeto del sistema en que se encuentran los registros de todas las operaciones que se realicen al nivel de bases de datos. Normalmente, al realizar un respaldo de la información, los receptores de diarios se guardan, es labor del administrador eliminar los receptores que ya están almacenados en cinta para liberar espacio en el sistema.

El procedimiento que se realiza para la eliminación manual de receptores es el siguiente:

Dependiendo las políticas que se tengan para los receptores, estos se guardan en cinta o se eliminan directamente del sistema sin que se hayan respaldado anteriormente.

El procedimiento que se sigue para la depuración de receptores consta de los siguientes pasos:

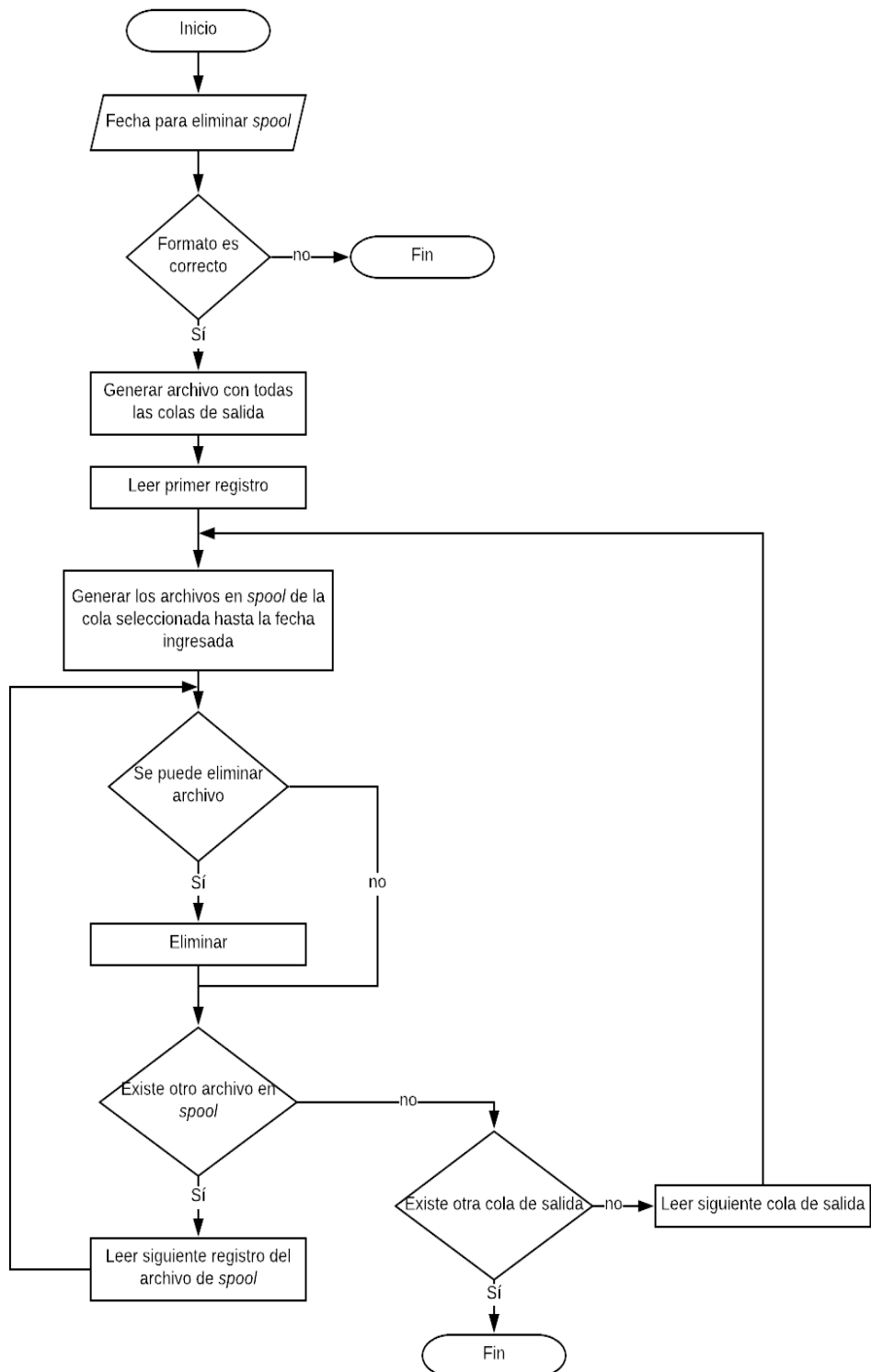


Figura 10. Diagrama que describe el procedimiento para realizar la eliminación de los archivos *spool*.

1. Ejecutar el comando con el que se observa todos los receptores de las máquinas.

Comando: WRKJRNRCV JRNRCV(*ALL/*ALL)

Como resultado de la ejecución se mostrará la pantalla de la Figura 11 en donde se observan todos los receptores que existen en el sistema.

Cada receptor tiene una secuencia que se define cuando se crea, dependiendo del tamaño máximo especificado en el receptor, se crean las secuencias consecutivamente conforme se añaden registros.

Los receptores que se pueden borrar son aquellos cuya secuencia ya se encuentre guardada o aquellos que no se requiera mantener más en la máquina.

```

Work with Journal Receivers

Type options, press Enter.
 1=Create   4=Delete   5=Display attributes   13=Change description

Journal
Opt Receiver      Library      Text
-----
INTJRN2911      INTLIB
QSQJRN3000      LIBFMS      COLLECTION - created by SQL
QSQJRN1989      LIB0CRC      COLLECTION - created by SQL
IAC3000912      LIBP07DA
QSQJRN1416      LIB0PLUS      COLLECTION - created by SQL
IAS3000913      LIBR15S
CRMCLI3846      LIBR46
DSJRN1899      LIBR46      objetos libreria calidad
DSJRN07337      LIBR46
5_ DSJRN07338      LIBR46
More...

Parameters for options 1, 5 and 13 or command
==>
F3=Exit      F4=Prompt   F5=Refresh   F9=Retrieve   F11=Display names only
F12=Cancel   F16=Repeat position to   F17=Position to   F24=More keys

```

Figura 11. Pantalla de salida para el comando WRKJRNRCV.

2. Seleccionar uno de los receptores con la opción 5. En la Figura 11 se elige el receptor DSJRN07338 de la librería LIBR46.

Al escoger este receptor se muestra la pantalla de la Figura 12 en donde se observa los atributos del receptor seleccionado, tales como; el tamaño, la hora de conexión, la hora de desconexión, el estado y la secuencia de cada uno de los registros que lleva el diario, entre otros.


```

Display Journal Receiver Attributes

Receiver . . . . . : DSJRN07338   Library . . . . . : LIBR46
Journal . . . . . : DSJRNL       Library . . . . . : LIBR46
Threshold (K) . . . : 4000000   Size (K) . . . . . : 3777280
Attach date . . . . : 29/01/18   Attach time . . . . : 12:51:52
Detach date . . . . : 30/01/18   Detach time . . . . : 00:35:21
Save date . . . . . : 04/02/18   Save time . . . . . : 14:04:30
Text . . . . . :

Auxiliary storage pool . . . . . : 1
Status . . . . . : SAVED
Number of entries . . . . . : 9114238
Minimized fixed length . . . . . : NO
Receiver maximums option . . . . . : 3
Maximum entry specific data length . . . . . : 15840
Maximum null value indicators . . . . . : 46
First sequence number . . . . . : 24527729225
Last sequence number . . . . . : 24536843462

F3=Exit   F5=Refresh   F6=Display associated receivers
F10=Work with journal attributes   F12=Cancel
More...

```

Figura 12. Pantalla que muestra los atributos de un receptor.

Otra manera de llegar a esta misma pantalla es conociendo el nombre del receptor y la librería en la que se encuentra y ejecutar el siguiente comando.

Comando: DSPJRNRCVA JRNRCV(<Librería>/<Nombre del receptor>)

3. En la pantalla de la Figura 12 se presiona la tecla F10 y se llega a la pantalla mostrada en la Figura 13. En esta pantalla se observan los atributos del diario como; el estado, el número de objetos que pertenecen al diario, el tipo de diario, entre otros.

Si se conoce el diario se puede llegar directamente a la Figura 13 mediante el uso del siguiente comando:

Comando: WRKJRNA JRN(<Nombre de la librería>/<Nombre del diario>)

4. Posteriormente, sobre la pantalla de la Figura 13 se presiona las teclas Shift+F3 que corresponde a trabajar con el directorio de receptores del diario anteriormente seleccionado.

Como resultado se mostrará la pantalla de la Figura 14, en ésta se observa el estado de cada uno de los receptores que se encuentran asociados al diario.

```

Work with Journal Attributes

Journal . . . . . : DSJRNL      Library . . . . . : LIBR46
Attached receiver . : DSJRN07405  Library . . . . . : LIBR46
Text . . . . . : R46 GECOLSA  Journal

ASP . . . . . : 1      Journalized objects:
Message queue . . . : QSYS0PR    Current . . . . . : 18812
Library . . . . . : QSYS      Maximum . . . . . : 250000
Manage receivers . . : *SYSTEM   Recovery count . . . : *SYSDFE
Delete receivers . . : *NO        Receiver size options: *RMVINTENT
Journal cache . . . . : *NO        *MAXOPT3
Manage delay . . . . : 10      Fixed length data . . : *JOB
Delete delay . . . . : 10      *USR
Journal type . . . . : *LOCAL   *PGM
Journal state . . . . : *ACTIVE
Minimize entry data . : *NONE

Bottom
F3=Exit   F5=Refresh   F12=Cancel   F17=Display attached receiver attributes
F19=Display journaled objects   F24=More keys

```

Figura 13. Pantalla que muestra los atributos de un diario.

```

Work with Receiver Directory

Journal . . . . . : DSJRNL      Library . . . . . : LIBR46
Total size of receivers (in kilobytes) . . . . . : 277458384

Type options, press Enter.
4=Delete   8=Display attributes

Opt  Receiver      Library      Number      Attach      Status      Save
-----
_   DSJRN07337     LIBR46      00001      28/01/18   SAVED      04/02/18
_   DSJRN07338     LIBR46      00002      29/01/18   SAVED      04/02/18
_   DSJRN07339     LIBR46      00003      30/01/18   SAVED      04/02/18
_   DSJRN07340     LIBR46      00004      30/01/18   SAVED      04/02/18
_   DSJRN07341     LIBR46      00005      30/01/18   SAVED      04/02/18
_   DSJRN07342     LIBR46      00006      31/01/18   SAVED      04/02/18
More...

Parameters or command
==>
F3=Exit   F4=Prompt   F5=Refresh   F9=Retrieve   F11=Display size
F12=Cancel F17=Top     F18=Bottom

```

Figura 14. Pantalla que muestra los receptores asociados a un diario.

5. Luego con la opción 4, se selecciona el receptor con secuencia más baja de todos aquellos que se encuentren guardados. Seguidamente, se confirma la eliminación de los receptores presionando *ENTER*. La Figura 15 muestra la pantalla de confirmación.

El procedimiento que se realiza para la automatización de la eliminación de receptores de diarios se definió en base a la experiencia y sirve para darle solución a la tarea repetitiva. El pseudocódigo que se implemento es el siguiente:

- i- Generar un informe que muestre todos los receptores de diario de la máquina.

- ii- Leer el informe generado.
- iii- Definir si el objeto se ha guardado basándose en el atributo ODSCEN, en caso de ser positivo se procede con la eliminación.
- iv- Finalizar el programa.

El diagrama implementado para realizar la eliminación automática de los receptores observa en la Figura 16.

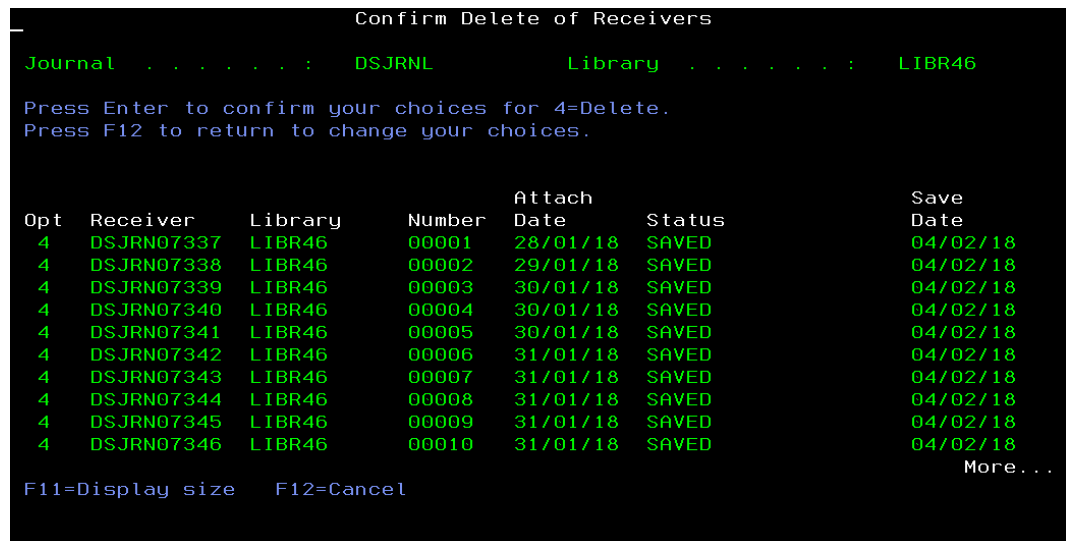


Figura 15. Pantalla de confirmación de la eliminación de los receptores asociados a un diario.

3.3.3. Implementación

Se recomienda realizar la eliminación de *spool* al menos una vez al mes. Para esto, se ejecuta el comando CALL:

Comando: CALL PGM(Librería/Nombre del programa) PARM(AAMMDD)

Librería: Biblioteca donde se encuentra el programa.

Nombre del programa: Nombre del programa que se desarrolló (DLTSPLFM).

AAMMDD: Fecha hasta la que se requiere realizar la eliminación del *spool*.

El programa se envía y al finalizar indica que la actividad se ha ejecutado.

Para realizar la implementación del programa para la eliminación de diarios que ya se encuentren guardados, se usa el programador de tareas del sistema operativo IBM i. Por este motivo, se añade una entrada de la siguiente forma:

Comando: ADDJOBSCDE JOB(DLTJRNRCV)
CMD(CALL IBMFF01/DLTJRNRCV)
SCDDATE(*NONE) SCDDAY(*ALL) SCDTIME('02:00:00')
FRQ(*WEEKLY) RCYACN(*NOSBM) USER(QSECOFR)

Con el anterior comando, se agrega una entrada al programador del sistema que ejecuta el programa desarrollado todos los días a las 2:00 a.m.

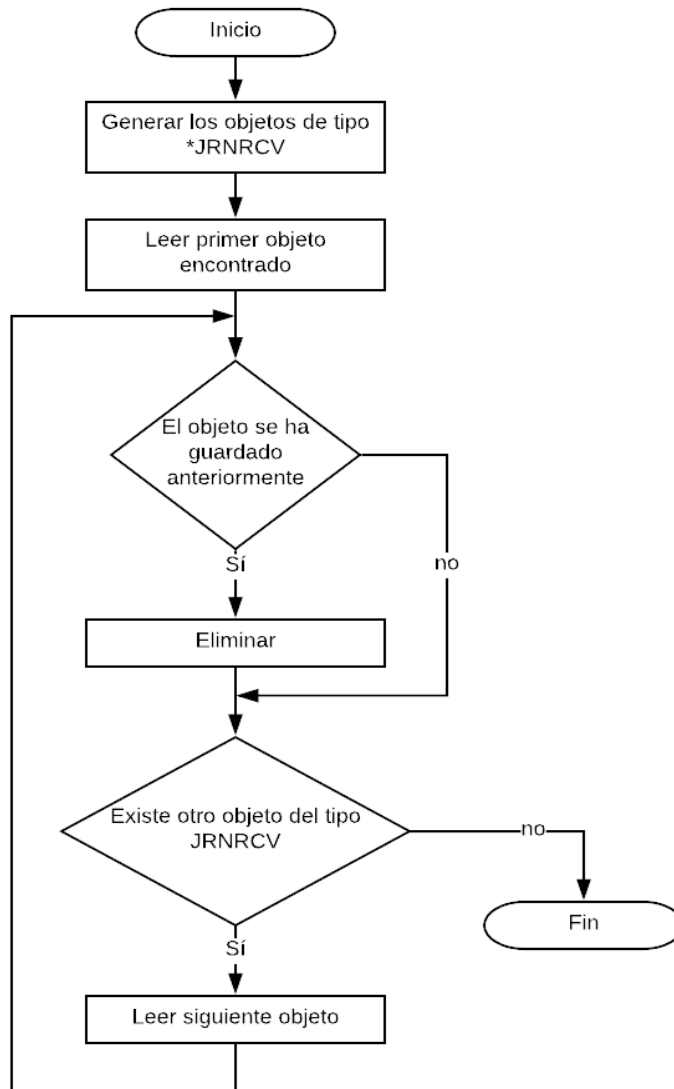


Figura 16. Diagrama que describe el procedimiento que debe realizar el sistema cuando se solicite eliminar los receptores que se encuentran guardados.

3.4. AGENTES DE MONITOREO

Los agentes de monitoreo son los encargados de informar al administrador en tiempo real cuál es el estado del sistema; para ello, IBM cuenta con una herramienta propia de monitoreo que se encuentra activa en la máquina. Cada vez que un agente se encuentra fuera de servicio en una máquina, esta herramienta alerta que el agente no se encuentra activo.

El procedimiento que se realiza para la atención de las alertas del agente de monitoreo es el siguiente:

1. Tan pronto el sistema de alertas informe la novedad presentada, el operador reporta al administrador ya sea por medio electrónico o por una llamada telefónica.
2. El administrador ingresa a la plataforma IBM i e inicia el servicio del agente de monitoreo.
3. El administrador verifica que el agente se encuentre activo.
4. Se envía un correo al área de operación en donde se aclara que la alerta fue atendida y solucionada.

Este procedimiento tarda alrededor de 30 minutos e involucra al área de operaciones y de administración del sistema operativo. La activación del agente de monitoreo garantiza que siempre se esté reportando al área de operaciones el estado actual de la máquina. Si los agentes no se encuentran activos se estaría incumpliendo uno de los compromisos de la compañía con sus clientes, por lo que se propone darle solución para que estos se activen automáticamente, sin intervención del administrador.

IBM cuenta con una herramienta para resolver alertas de manera automática conocida como *Dynamic*, ésta se basa en la ejecución de autómatas para resolver tareas repetitivas que se realizan en las diferentes plataformas como Windows, Linux, AIX, entre otros. Cuando los agentes de monitoreo reportan una alerta, *Dynamic* la atiende y ejecuta un proceso correctivo en la plataforma que reportó la alerta.

A nivel regional no se ha logrado implementar esta herramienta para el sistema operativo IBM i, debido a que la integración con esta herramienta implica dejar a un lado los comandos nativos del sistema operativo y la realización de un *script* que pueda ejecutarse en un protocolo seguro.

Si se utilizara la herramienta *Dynamic*, se atenderían las alertas automáticamente sin intervención del administrador. Por lo anterior, se propone que para la atención de alertas se realice la primera integración con *Dynamic* e IBM i y se implemente en conjunto con el área encargada para dar solución a los estados de agentes inactivos.

Para lo anterior establecen los siguientes requerimientos que se deben tener en cuenta para la implementación:

1. Forma de conexión para integrar las plataformas IBM i con *Dynamic*

Para que se logre realizar la integración de IBM i con *Dynamic* se sabe que la conexión realizada entre la herramienta y las diferentes plataformas es mediante puerto seguro. Es decir, se conecta a la IP que tenga asociada el cliente mediante el puerto 22. Adicionalmente, el administrador de la herramienta *Dynamic* informa que el método usado para la ejecución de comandos remotos es *Shell scripting*. Esta forma de programación es seleccionada teniendo en cuenta que la herramienta está siendo usada actualmente en otras plataformas.

2. Consideraciones a tener en cuenta para implementar *Dynamic* con IBM i

La implementación es posible ya que la conexión con *Dynamic* se realiza por puerto seguro y usa *Shell scripting*. En IBM i se tiene un producto para la conexión al sistema por puerto seguro que permite enviar comandos por *Shell scripting* hacia el sistema mediante esta conexión.

Es importante aclarar que la herramienta viene configurada para leer el estado de las alertas en el sistema operativo IBM i. Cuando esta herramienta reporta una falla, *Dynamic* ejecuta el *script* que se le entrega por parte de la administración para que tome acción. La forma en que la herramienta toma el estado de las alertas no es considerada para la implementación dado que son configuraciones propias de ella.

Los prerequisites que se requieren para poder integrar la herramienta *Dynamic* con el sistema operativo IBM i, a nivel del sistema son:

1. Instalar opción 33 del producto 5770SS1.
2. Instalar el producto 5770SC1, opción *base y opción1.
3. Configurar la conexión por puerto seguro.

Teniendo en cuenta la información previamente obtenida, se deduce lo siguiente:

1. Para la correcta implementación de la herramienta se debe cumplir lo siguiente a nivel de configuración de cada máquina:
 - a. Garantizar con el área de redes que el puerto 22 no presente bloqueos a nivel del *firewall*.
 - b. Verificar la correcta instalación del producto 5770SS1 opción 33 y del producto 5770SC1 (Revisar ANEXO 1).
 - c. Realizar la configuración del puerto (Revisar ANEXO 2).

d. Entregar al área de *Dynamic* el *script* para ejecutar el procedimiento de reinicio del agente.

2. Definiciones del usuario que realizará la conexión.

El usuario que se conectará con el sistema IBM i debe tener las siguientes características:

a. El identificador del usuario no debe superar los 8 caracteres y debe comenzar por una letra del alfabeto.

b. Los permisos que el usuario requiere son:

ALLOBJ: Para manipular los objetos del sistema operativo.

JOBCTL: Para que el usuario tenga permiso para arrancar los servicios.

SPLCTL: Requiere este permiso ya que el *script* maneja los archivos *pool* para verificar el estado del agente.

3. Desarrollo del *script* que ejecutará *Dynamic* cada vez que se reporte una alerta.

La lógica usada para desarrollar el *script* es:

a- Establecer el estado actual del agente de monitoreo.

b- Si el agente de monitoreo se encuentra activo, realizar el reinicio del servicio.

c- Si el agente de monitoreo se encuentra desactivado, realizar el arranque del servicio.

Después de cumplir con los requerimientos, se entrega el *script* al área de *Dynamic*. Desde ese momento se empieza a controlar la alerta automáticamente.

El funcionamiento de la herramienta *Dynamic* a gran escala se describe en el diagrama de la Figura 17. Gracias a su integración con el agente de monitoreo (*Tivoli*), la herramienta verifica constantemente el estado de las alertas del sistema IBM i, en el momento en el que detecte alguna anomalía en el agente de monitoreo, se ejecuta inmediatamente el *script* que tiene almacenado para cambiar el estado del agente.

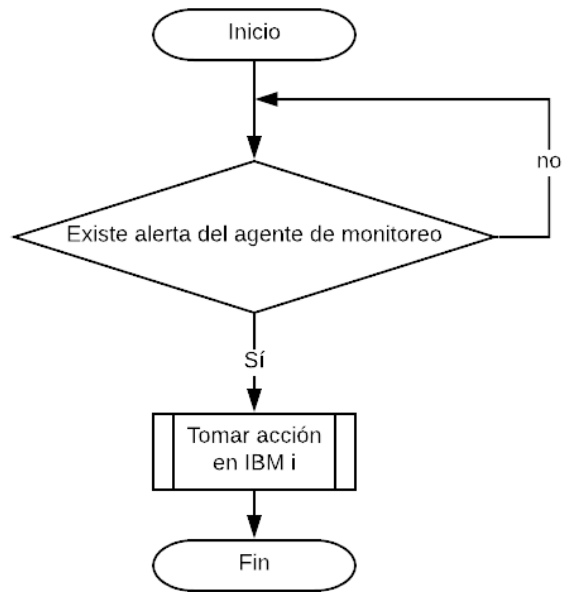


Figura 17. Diagrama desarrollado para la atención de la alerta del agente monitoreo.

La verificación de la conexión no es necesaria ya que para que el *script* se ejecute en el sistema IBM i, la autorización del usuario ya debe existir.

Pruebas de funcionamiento

Se genera una alerta controlada, y se comprueba el funcionamiento.

Al momento de generar la alerta, los agentes de monitoreo le reportan directamente y 2 minutos después el agente se encuentra activo sin intervención del administrador. Al ser un proceso automático la alerta prácticamente no la visualiza el sistema, ya que es resuelta de forma inmediata.

No es posible adjuntar como evidencia la forma en la que se ejecuta la herramienta dado que *Dynamic* es una herramienta de IBM y el uso y propiedad de ella es estrictamente de la compañía.

3.5. PLAN DE ADMINISTRACIÓN DIARIO

Es tarea de la administración revisar diariamente el estado general de las máquinas. El exceso de carga en los requerimientos del cliente hace que se pase por alto esta revisión y se realice de manera intermitente. Como resultado, en varias ocasiones ni el administrador ni el cliente conocen el estado en el que se encuentra la máquina.

Al realizar la revisión, se envía evidencia al cliente ya sea por pantalla negra o con una recolección de datos de la plataforma. De esta manera se brinda el servicio con una estructura regular y de forma muy operativa.

El área de capa media de IBM posee una herramienta con la cual, por medio de una clase de Java, se envía un informe diario del estado del servicio brindado a cada uno de sus clientes. Tomando como referencia el desarrollo del área, se implementará una herramienta similar en la plataforma IBM i de tal forma que se garantice que todos los días el cliente conozca el estado general de la máquina, de tal forma que se mejore el servicio prestado.

El procedimiento para la revisión diaria del sistema operativo se realiza de la siguiente forma:

1. Ingreso a la máquina con el usuario de administración.
2. Revisión del porcentaje usado del *ASP* del sistema.

Comando: WRKSYSSTS

3. Revisión del número de trabajos activos del sistema y porcentaje de utilización de la CPU.

Comando: WRKACTJOB

4. Revisión del estado de los discos que tiene el sistema.

Comando: WRKDSKSTS

En cada uno de los pasos anteriores se toma registro de los valores definidos anteriormente. Luego, se envía la información al cliente y en caso de ser necesario se toma acción por parte del administrador.

El requerimiento que se requiere para realizar la integración con la herramienta de capa media es el siguiente:

- Dado que el desarrollo del área de capa media se encuentra en el lenguaje Java; se requiere, en primer lugar, una clase que ejecute comandos remotos hacia el sistema IBM i para realizar el procedimiento de revisión diaria. Y, en segundo lugar, un usuario con el rol de administrador para poder realizar la conexión a cada máquina y el cual estará en el dominio del área de capa media.

Adicionalmente, la información que se definió en base a las necesidades del cliente es:

1. Porcentaje de ocupación de los discos (*ASP*): Es necesario dado que con este porcentaje se define si es necesario realizar una depuración.
2. Porcentaje de procesamiento (*CPU*): Para mantener informado al cliente del uso de sus recursos.

Los siguientes numerales definen los valores que el cliente normalmente solicita a manera de información de la plataforma.

1. Número de trabajos del sistema.
2. Número de trabajos activos en el sistema
3. Número de usuarios activos en el sistema.
4. Porcentaje de ocupación de direcciones temporales
5. Valor del sistema del ajuste de rendimiento.
6. Estado de los discos.

La información anterior se extrae desde la máquina y se presenta en un formato que requiere el área de capa media para que sea publicada y enviada al administrador y al cliente.

La lógica utilizada para la herramienta se divide en tres partes las cuales se describe a continuación:

1. Clase que genera el *Checklist* para las diferentes máquinas de un cliente.
 - a. Leer el archivo que contiene las máquinas y la dirección IP con la que se establecerá conexión a la máquina IBM i.
 - b. Leer el archivo que contiene las propiedades de ejecución del *Checklist*, estas propiedades son definidas por el área de capa media, ya que se requieren para el envío del informe y ejecución del programa.
Adicionalmente, esta clase lee fila por fila el archivo que contiene la IP, el usuario, la contraseña para cada usuario, lo verifica y posteriormente comienza con la generación del *Checklist*.

La Figura 18 ilustra el procedimiento secuencial que se realizó en conjunto con el área de capa media para la clase principal de la herramienta para la generación del plan de administración diario.

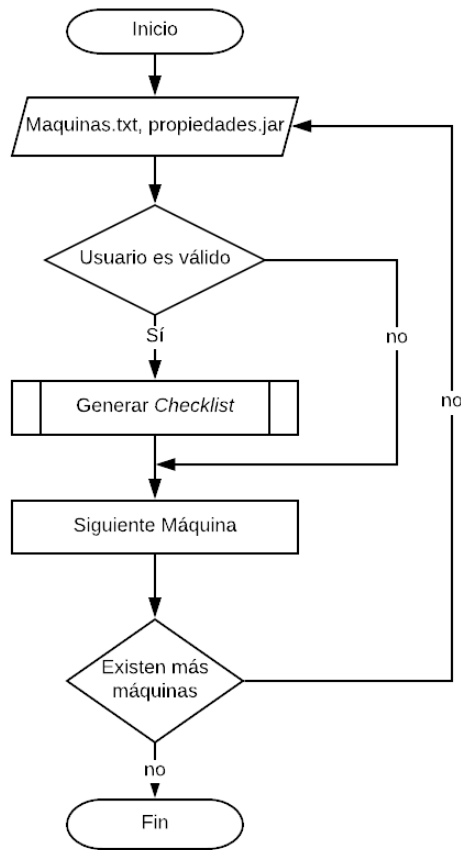


Figura 18. Diagrama de la clase principal para la generación del *Checklist* diario.

2. Clase que genera el *Checklist* para una máquina.

De acuerdo con las definiciones anteriormente declaradas, se establece una clase que trae la información necesaria para generar el *Checklist* diario con la lógica mostrada en la Figura 19.

3. Generación del archivo *HTML* y del archivo PDF para enviar el correo diariamente al cliente.

Esta clase es realizada e integrada por el área de capa media con lo realizado anteriormente. A continuación, se describe el procedimiento que ellos realizan.

- a. Generar el estado de cada disco presentado mediante el uso de la clase de discos. La información obtenida se lleva a una matriz para que pueda ser leída por la clase que genera el archivo *HTML*.
- b. Llamar la clase que genera el archivo *HTML* (Clase desarrollada por el área de capa media de IBM).

- c. Convertir el archivo *HTML* a *PDF* (Clase desarrollada por el área de capa media de IBM).
- d. Enviar el archivo al cliente por medio de un *relay* del sistema en el que se está ejecutando el programa.

Puesto que el 100% de las máquinas IBM i se administran desde un servidor Windows que tiene acceso a las direcciones IP del cliente, se estableció una tarea en el servidor que se ejecute diariamente y envíe el correo a la lista de distribución definida por cliente.

Evidencia de la implementación

El correo enviado diariamente sigue un formato como el mostrado en el ANEXO 3. En éste se muestran los diversos correos que envía la herramienta, así como el formato que se está entregando al cliente.

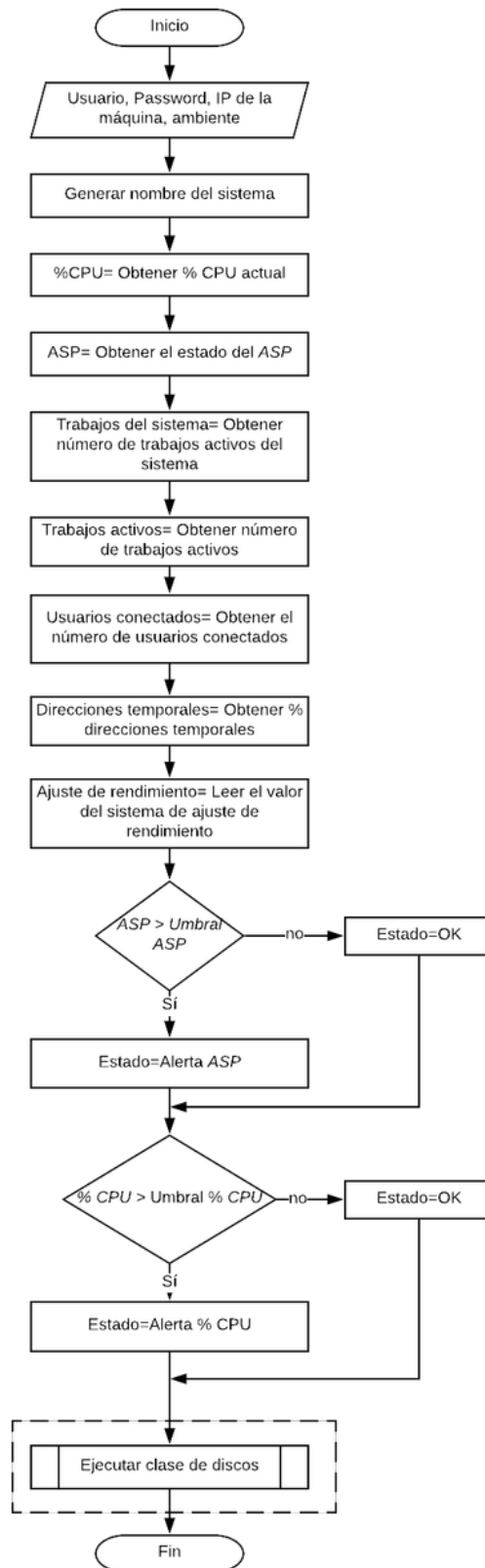


Figura 19. Diagrama de la clase principal para la generación del *Checklist* diario.

3.6. RESULTADOS OBTENIDOS AL IMPLEMENTAR LAS AUTOMATIZACIONES

Los tiempos que se describen a continuación son tomados en base a la ejecución diaria de los procedimientos por máquina.

Los tiempos que gasta el administrador antes de la implementación realizada en la práctica se muestra en la Tabla II

Tabla II Tiempos usados antes de la implementación de las herramientas realizadas en la práctica

Actividad realizada		Tiempo usado(min)
1	Informe QEV 1 Extracción de la información.	15
	2 Organización de la información	30
2	Depuración de la máquina 1 Eliminación de <i>Spool</i> (Sobre un promedio de 100 <i>spool</i>)	30
	2 Eliminación de <i>Journal</i> (10 <i>journal</i> diario)	15
3	Activación de agente de monitoreo	30
4	Revisión de la máquina diariamente	15
TIEMPO TOTAL		135

El tiempo que usa el administrador después de la implementación de las herramientas se observa en la Tabla III

Tabla III Tiempo empleado por el administrador después de la implementación de las herramientas

Herramienta	Tiempo usado(min)
1 Programa para generar QEV's	1
	2
2 Programa en CL para la eliminación de <i>Spool</i>	3
3 Programa en CL para la eliminación de <i>Journal</i>	1
4 Activación del agente de monitoreo usando <i>Dynamic</i>	0
5 Realización de informe diario con la herramienta desarrolla con el área de capa media	1
TIEMPO TOTAL	8

De acuerdo con los datos mostrados en la Tabla II y en la Tabla III, el promedio general por máquina para las tareas previamente mencionadas antes y después de la implementación de la automatización es:

Tiempo normalmente empleado:	2 horas 15 minutos
Tiempo después de la automatización:	8 minutos

Teniendo en cuenta las labores previamente mencionadas, se realiza un promedio del tiempo que el administrador realmente usa en la ejecución de estas tareas por mes:

Ejecución de QEV's	2 horas
Depuración del sistema	4 horas
Atención de alertas del estado del agente de monitoreo	2 horas
Ejecución de la revisión diaria	4 horas

A partir de los anteriores datos, se conoce que el tiempo total dedicado por mes a la ejecución de los procedimientos descritos es:

Tiempo anteriormente usado para la ejecución de Los procedimientos definidos	12 horas
---	----------

Mientras que el tiempo después de la implementación de las automatizaciones es:

Tiempo después de la implementación:	4 horas
--------------------------------------	---------

Por lo anterior, la reducción en tiempo de trabajo del administrador por máquina mensualmente es de:

Porcentaje de reducción:	66,7%(Aprox)
---------------------------------	--------------

Con las implementaciones propuestas no solo se reduce el tiempo que el administrador usa ejecutando sus tareas por máquina, sino que también contribuye a que el servicio prestado a cliente mejore en calidad y eficiencia.

4. DOCUMENTACIÓN SOBRE LOS PROCESOS FRECUENTES DE LA PLATAFORMA IBM i

En el equipo de administración de iSeries de IBM de Colombia se realiza una serie de actividades diarias con el fin de mantener funcionando la plataforma. Algunos de estos procedimientos incluyen la aplicación de parches, actualizaciones del sistema, configuraciones, revisión diaria del estado de la plataforma, monitoreo de las réplicas, entre otros. Cada procedimiento y requerimiento se realiza en base a la experiencia que han adquirido los especialistas del área interactuando directamente con la plataforma IBM i.

Cada 6 meses ingresa una nueva persona al equipo de administración de IBM i en el cargo de practicante quien comienza su proceso de aprendizaje enfocándose en el manejo del sistema operativo y los procesos que se deben ejecutar diariamente en el mismo. Usualmente, IBM pone al alcance de sus empleados plataformas educativas como *Your Learning* y *Global Learning*; las cuales ofrecen cursos para que personas con interés sobre un tema específico, como lo es la administración de la plataforma IBM i, puedan empezar a involucrarse y desarrollar conocimientos mediante el uso de herramientas virtuales. La mayor dificultad de estas clases consiste en que la mayoría se centra en un nivel de aprendizaje muy global y no en las actividades propias que ejecuta diariamente el equipo de administración.

Para que el practicante desarrolle destrezas sobre la plataforma tendrá que entrenarse y apoyarse continuamente en los administradores del área ya que cada uno de ellos cuenta con la experiencia y habilidades necesarias para ejecutar los procedimientos. Debido al conocimiento tan específico del área, cada administrador ha desarrollado habilidades que han sido personalizadas y han evolucionado a una metodología propia; como resultado, cada vez que un nuevo integrante llegue al equipo y requiera información sobre un tema específico, debe acudir directamente al administrador encargado o consultar las fuentes técnicas del procedimiento. Cabe resaltar que la mayoría de recursos no se encuentran en un solo lugar sino están dispersos en múltiples fuentes de información como *RedBooks*, repositorios, notas técnicas de IBM, entre otros.

Adicionalmente, la carencia de un documento que especifique el correcto procedimiento al realizar una actividad permite que los administradores ejecuten acciones que no están cumpliendo con las mejores prácticas y pongan en riesgo la operatividad del sistema supervisado. Como consecuencia, se ocasionan retrasos en el tiempo de ejecución de un plan de trabajo e incluso se pueden originar incidencias en las plataformas del cliente.

De acuerdo con lo anterior, se propone como solución realizar una documentación en donde queden registrados todos los procesos ejecutados en el tiempo que se desarrolló la práctica en la empresa IBM de Colombia; dentro de los procesos que se documentarán se encuentran: las actividades diarias del administrador incluyendo desde tareas básicas como revisiones en la plataforma hasta labores

más complejas como instalaciones del sistema operativo, esto con el propósito de que el documento sirva como fuente de información para los nuevos y actuales integrantes del equipo de administración de IBM i.

4.1. DESARROLLO DE LA GUÍA

En base al conocimiento que se adquirió en la plataforma en el tiempo de la práctica profesional, se documentaron todos los procedimientos en los que el practicante tuvo participación. Como resultado, se obtuvo una guía que consolida todo el ciclo de aprendizaje seguido durante el periodo de la práctica.

El documento será presentado al equipo de administración con el objetivo de que éste se convierta en la base para continuar registrando información relevante sobre la administración y estará organizado de tal forma que se evidencie el ciclo de aprendizaje en el tiempo realizado en la práctica.

La estructura presentada en la guía es la siguiente:

1. Actividades básicas en la plataforma.
2. Verificación y revisión de recursos en la máquina.
3. Tareas de administración del sistema operativo IBM i.

El orden anteriormente establecido se enfoca en que una persona, con poca experiencia en el entorno de trabajo del sistema IBM i, tenga una base accesible en donde localizar la información. De igual forma, se pretende que el documento sirva para consolidar una base de datos propia del equipo de IBM i de Colombia.

A continuación, se describe la forma en la que se organizó la guía:

1. Actividades básicas en la plataforma.

La guía comienza con los conceptos fundamentales y la interacción básica de un usuario con el sistema operativo, en esta sección se encuentran los comandos que se ejecutarán en la plataforma y una explicación del uso de estos. Desde la página 6 hasta la página 16 de la guía encontrada en el ANEXO 5(documentación de procesos para IBM i), se encuentran las secciones que deben ser de conocimiento general para las personas que están realizando una interacción constante con la plataforma.

De la página 6 a la página 10 del documento, del ANEXO 5, se muestran las formas de conexión y de configuración para el ingreso a la plataforma. Después, desde la página 10 hasta 16 se tratan temas relacionados con las actividades de revisión de los recursos de la máquina, esta sección se

desarrolla teniendo en cuenta que el principio básico para entender la administración de la plataforma se centra en estas verificaciones.

Cada sección está separada por un subtítulo que describe el procedimiento que se realizará y explicará. De igual forma, se enseña el comando que se debe ejecutar en la plataforma y lo que se espera como resultado.

En la Figura 20 se observa un ejemplo de lo que se puede encontrar en esta sección.

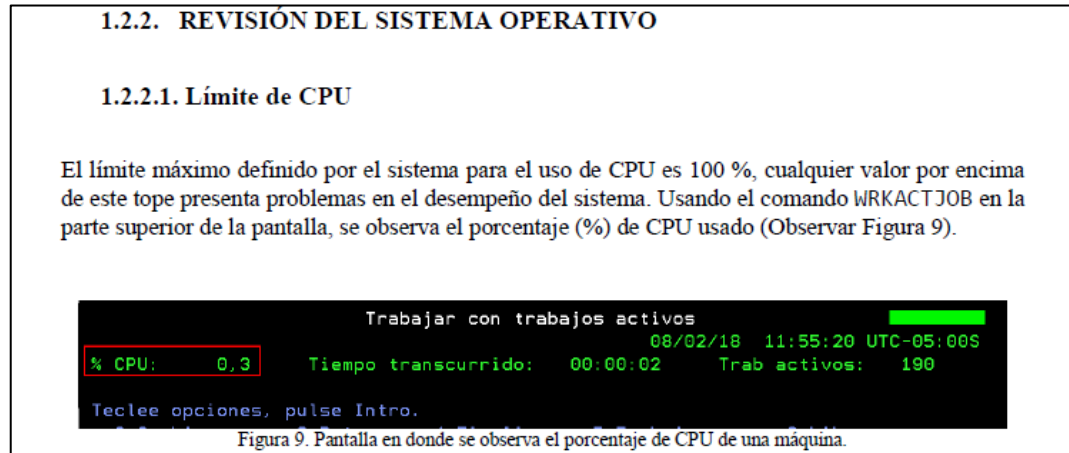


Figura 20. Fragmento tomado de la guía de documentación de procesos de la plataforma IBM i (Página 12 de la documentación de procesos para IBM i (ANEXO 5)).

2. Plan de administración diario.

Se registró el procedimiento ejecutado diariamente por los administradores conocido como el plan de administración diario, el cual tiene como objetivo garantizar al cliente que el servicio prestado por IBM se está realizando de forma correcta. Esta revisión se encuentra desde la página 17 hasta la página 22 de la documentación de proceso para IBM i, encontrada en el ANEXO 5.

En la Figura 21 se ilustra un ejemplo de lo que se encontrará en esta sección.

Cabe aclarar que los procedimientos que establecidos para el plan de administración diario son un preacuerdo con el cliente para garantizar que su plataforma se encuentre en correcto funcionamiento, tanto a nivel de hardware como a nivel de software.

1.2.3.4. Problemas del sistema

Para conocer si el sistema está reportando problemas, se usa el comando WRKPRB, el cual muestra la pantalla de la Figura 19.

```
Trabajar con Problemas
Situación en . . . . . ID de problema
Teclee opciones y pulse Intro.
2-Cambiar 4-Suprimir 5-Visualizar detalles 6-Imprimir detalles
8-Trabajar con problema 9-Trabajar con alertas 12-Entrar texto

Opc ID probl Estado Descripción problema
(No hay disponibles registros de problema conteniendo los datos solicita...)
```

Figura 19. Pantalla que muestra los problemas del sistema.

Figura 21. Fragmento tomado de la guía de documentación de procesos de la plataforma IBM i (Página 19 de la documentación de procesos para IBM i (ANEXO 5)).

3. Tareas de administración del sistema operativo IBM i.

Luego, se documentaron los procesos propios de la administración en donde ya no sólo se revisa el estado de la máquina, sino que también se toma acción sobre la información encontrada. Estos procesos incluyen la depuración, la administración de los usuarios, el manejo de los discos del sistema, las configuraciones de las interfaces de comunicaciones, entre otros.

Esta sección se encuentra dividida en dos; en primer lugar, se describen las tareas relacionadas con los procedimientos que se ejecutan al nivel interno de IBM, como lo es la administración de las plataformas *UAT* y máximo. Esta sección comienza en la página 22 y finaliza en la página 24 del documento del ANEXO 5.

En segundo lugar, se documentaron los procesos propios del sistema operativo como depuración y configuraciones TCP/IP, activación y desactivación de subsistemas y actualización de *PTF*'s. Esto se puede observar desde la página 24 hasta la página 70 del documento ANEXO 5, documentación de procesos para IBM i.

A medida que se avance en este capítulo, el grado de complejidad es mayor a nivel técnico. Esta clasificación se da ya que algún error o falla en alguno de estos procesos, afecta directamente al cliente o al servicio que se está buscando brindar al mismo. Esta segunda parte también incluye la operatividad del producto de replicación *Mimix*, la configuración de las políticas del *Backup* usando *BRMS* y la actualización e instalación del sistema operativo IBM i, los cuales van desde la página 71 hasta la página 129 del documento del ANEXO 5.

En cada sección se encontrarán los comandos que se requieren para ejecutar un respectivo procedimiento en la plataforma y el significado de realizarlo.

En la Figura 22 se ilustra un ejemplo tomado de la guía que se entregó al área de administración de IBM i, como se observa en esta imagen la guía muestra la actividad principal, seguido de un descripción de lo que se realizará y luego presenta el procedimiento que se debe realizar en la plataforma.

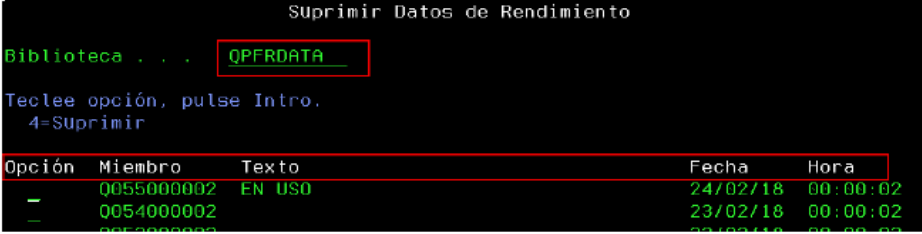
1.2.5.2.4. Depuración de colecciones

Los datos de *performance* son colecciones útiles para el administrador y permiten conocer el estado del sistema dependiendo de la actividad del cliente. En ciertos casos, pueden existir colecciones que con frecuencia no son requeridas, por lo cual se realiza el proceso de eliminación descrito a continuación:

1. Digitar en la línea de comandos el acceso al menú de *performance* de la máquina.

Comando: Go perform

2. Seleccionar la opción 6. Herramientas de configuración y gestión.
3. Seleccionar la opción 2. Suprimir datos de rendimiento, luego el sistema mostrará la Figura 31.



Opción	Miembro	Texto	Fecha	Hora
1	0055000002	EN USO	24/02/18	00:00:02
2	0054000002		23/02/18	00:00:02
3	0053000002		23/02/18	00:00:02

Figura 31. Pantalla mostrada por el sistema para eliminar los datos de rendimiento.

Figura 22. Fragmento tomado de la guía de documentación de procesos de la plataforma IBM i (Página 29 la documentación de procesos para IBM i (ANEXO 5)).

5. CONCLUSIONES

1. Gracias a la documentación realizada durante el desarrollo de la práctica empresarial, en donde se describen los requerimientos técnicos y el procedimiento que se debe realizar para implementar la herramienta *FlashCopy*, se logró generar nuevas ofertas de negocio a los clientes en donde la ausencia de servicio se reduce en un 99 %, comparada con los datos al inicio de la práctica. Esto fue posible debido al procedimiento descrito en el capítulo 3 del presente trabajo, al poder generar una copia exacta de la máquina sin tener que suspender los servicios. Con lo anterior, se le garantiza al cliente un servicio 7 x 24, aun cuando se requieran ejecutar respaldos completos del sistema.
2. El uso de cada una de las automatizaciones desarrolladas e implementadas (Herramienta para la generación de QEV's, programas para la depuración, activación automática de agentes de monitoreo, Checklist diario), origina una mayor eficiencia en el tiempo empleado para ejecutar las tareas y retiró la intervención humana de los procesos que no requieren atención del administrador. De esta forma, se redujo el tiempo de ejecución de las actividades en un 66,7% aproximadamente. Con el tiempo que se ahorró en la realización de tareas, se logró que el administrador de la plataforma cuente con mayor disponibilidad de tiempo para encargarse de otras tareas donde su intervención sea necesaria. De igual manera, se permitió incrementar la calidad del servicio prestado al cliente, mejorando los formatos de revisión de las máquinas, reduciendo el tiempo de ejecución del monitoreo diario y logrando la atención casi inmediata de algunos tipos de requerimientos en la plataforma.
3. La documentación que se entregó al equipo de trabajo de IBM, demostró ser de suma importancia ya que abarca las distintas actividades que son ejecutadas durante el proceso de administración. De igual forma, la guía desarrollada brinda la posibilidad de saber qué acciones seguir en caso de requerir apoyo en la resolución de un problema con el sistema o al presentarse alguna duda en la ejecución de un procedimiento, reduciendo el tiempo de aprendizaje y respuesta de las personas que integran el equipo de trabajo.

6. SUGERENCIAS

Al implementar herramientas o programas que colaboren con la administración de la plataforma se permite que el equipo de administración de IBM i establezca nuevos retos y continúe con el desarrollo en pro de la mejora del servicio prestado.

A continuación, se enumeran algunas de las mejoras sugeridas a las implementaciones ya realizadas:

- 1- Tomando como principio la herramienta para automatizar *QEV's*, se puede usar de modo que entregue el *Health Check* automáticamente al área de procesos.
- 2- Implementación de programas *CL's* para la aplicación de parches, arranque de subsistemas, entre otros.
- 3- Migración de los programas que ya se ejecutan en la plataforma a la herramienta *Dynamic* de modo que estos respondan a las alertas de discos y realicen la depuración de forma automática.

Las soluciones propuestas en este objetivo permiten mejorar el tiempo que invierte el administrador ejecutando las tareas existentes en la plataforma.

7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] S. Powers *et al.*, *Backup Recovery and Media Services for OS/400 A Practical Approach*, 2nd ed. 2001.
- [2] “What Is a Firewall?” .
- [3] N. Harris, D. Bidwell, D. Conner, M. Englebart, A. Kennedy, and S. Preacher, “IBM i and IBM System Storage: A Guide to Implementing External Disks on IBM i.”
- [4] F. Schubert and J. Sexton, *IBM System Storage Copy Services and IBM i: A Guide to Planning and Implementation*. .
- [5] J. C. Haase and A. Lachmann, “IBM i 7.1 BRMS Enterprise Enhancements,” pp. 1–22.
- [6] J. W. Eberhard, “Toolbox for Java and JOpen,” *July 05*, 2011. [Online]. Available: <https://www.ibm.com/developerworks/ibmi/library/i-javatoolbox/>.
- [7] “Getting Started with VBA in Office.” [Online]. Available: <https://msdn.microsoft.com/en-us/vba/office-shared-vba/articles/getting-started-with-vba-in-office>. [Accessed: 10-Jun-2017].
- [8] “Apache POI - the Java API for Microsoft Documents.” [Online]. Available: <https://poi.apache.org/>. [Accessed: 20-Nov-2017].
- [9] “IBM Toolbox for Java.” [Online]. Available: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/en/ssw_ibm_i_71/rzahh/page1.htm. [Accessed: 07-Oct-2017].
- [10] “CL programming.” [Online]. Available: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/en/ssw_i5_54/rbam6/clpro.htm. [Accessed: 12-Aug-2017].
- [11] Thomas Barlen, *Securing Communications with OpenSSH on IBM i5/OS*. 2006.

ANEXO 1. INSTALACIÓN DE PRODUCTOS

El procedimiento para la instalación de un programa bajo licencia en IBM i se realiza de la siguiente forma.

1. Garantizar que se tiene el producto de instalación cargado en un catálogo o en un medio óptico para realizar la instalación.
2. Ir al menú de trabajar con programas bajo licencia.

Comando: GO LICPGM

3. Seleccionar la Opción 11. Instalar programas bajo licencia como se muestra en la Figura 23, en donde se escoge la opción indicada.

```
LICPGM                      Trabajar con programas bajo licencia
                             Sistema:      B705D87X
Seleccione una de las siguientes opciones:

  Instalación manual
    1. Instalar todo

  Preparación
    5. Preparar para instalación

  Programas bajo licencia
    10. Visualizar programas bajo licencia instalados
    11. Instalar programas bajo licencia
    12. Suprimir programas bajo licencia
    13. Salvar programas bajo licencia

                                     Más...

Selección o mandato
===> 11

-----
F3=Salir   F4=Solicitud   F9=Recuperar   F12=Cancelar
F13=Information Assistant   F16=Menú principal del sistema
(C) COPYRIGHT IBM CORP. 1980, 2015.
```

Figura 23. Selección de la opción 11 para instalar un programa bajo licencia.

4. Si el producto que se requiere instalar no se encuentra entre los productos base del sistema operativo; se ingresa manualmente, en la parte superior, el nombre del producto y la opción a instalar. Por ejemplo, se instalará la opción base del programa *DB2 Web Query* identificado como 5733WQX. En la Figura 24 se ilustra un ejemplo en donde se ingresa el producto y la opción del mismo. Si el producto a instalar se encuentra entre los programas base del sistema operativo, se selecciona con 1 el programa a instalar. En cualquiera de los dos casos, después de tener marcado el producto se presiona *ENTER*.


```

Instalar Programas bajo Licencia
Sistema: B705D87X
Teclee opciones, pulse Intro.
1=Instalar

Opción   Programa bajo licencia  Opción producto  Descripción
  1      5733WQX                *BASE            Biblioteca QGPL
  -      5770SS1                                 Biblioteca QUSRSYS
  -      5770SS1                1                Soporte base ampliado
  -      5770SS1                2                Información en línea
  -      5770SS1                3                Soporte de directorio base ampliado
  -      5770SS1                5                Entorno Sistema/36
  -      5770SS1                6                Entorno Sistema/38
  -      5770SS1                7                Biblioteca de herramientas de ejemplo
  -      5770SS1                8                Fonts de compatibilidad AFP
  -      5770SS1                9                Soporte de compilador CL *PRV
  -      5770SS1               12               Host Servers
  -
F3=Salir  F11=Ver estado/release  F12=Cancelar
F19=Visualizar marcas registradas
Ya está en la parte superior del área.
Más . . .

```

Figura 24. Ejemplo para la instalación de un programa bajo licencia.

- En la pantalla que el sistema muestra posteriormente, se selecciona el dispositivo donde se encuentra el medio para la instalación. Por ejemplo, para la instalación de este producto el medio es un catálogo virtual que se encuentra en el dispositivo OPTVRT01, de forma que este se ingresa como se observa en la Figura 25. Luego se presiona *ENTER* para completar la solicitud.

```

Opciones de instalación
Sistema: B705D87X
Teclee opciones, pulse Intro.

Dispositivo de instalación  OPTVRT01  Nombre
Objetos a instalar . . . .  1        1=Programas y objetos de idioma
                                   2=Programas
                                   3=Objetos de idioma
Acuerdo no aceptado . . . .  2        1=No instalar prog. bajo licencia
                                   2=Visualizar acuerdo de software
IPL Automática . . . . .  N        Y=Si
                                   N=No

F3=Salir  F12=Cancelar

```

Figura 25. Ejemplo de las opciones de instalación.

- Cuando el sistema termine de leer el dispositivo de instalación, procederá a agregarlo al sistema y cuando finalice la instalación, mostrará un mensaje como el letrero blanco de la Figura 26 en la parte inferior del menú.

```
LICPGM          Trabajar con programas bajo licencia          Sistema: B705D87X
Seleccione una de las siguientes opciones:

  Instalación manual
    1. Instalar todo

  Preparación
    5. Preparar para instalación

  Programas bajo licencia
    10. Visualizar programas bajo licencia instalados
    11. Instalar programas bajo licencia
    12. Suprimir programas bajo licencia
    13. Salvar programas bajo licencia

MÁS...

Selección o mandato
===>

F3=Salir   F4=Solicitud   F9=Recuperar   F12=Cancelar
F13=Information Assistant   F16=Menú principal del sistema
La función trabajar con programas bajo licencia se ha completado.
```

Figura 26. Finalización de la instalación de un programa bajo licencia.

ANEXO 2. CONFIGURACIÓN DEL PUERTO 22 PARA IBM I

A continuación se describen los pasos para realizar la configuración del puerto 22 en los sistemas IBM i.

En primer lugar, se debe garantizar que los siguientes productos estén instalados[11]:

- 1- 5733SC1 Opción Base Portable *Utilities for i5/OS*
- 2- 5733SC1 Opción 1.
- 3- 5770SS1 Opción 33. (*PASE, Portable Application Solutions Environment*)

Configuración del puerto seguro para IBM i:

El usuario que vaya a realizar esta configuración debe tener el permiso para todos los objetos del sistema (*ALLOBJ). Los pasos a seguir se listan a continuación:

1. Generar las llaves privadas y públicas del servidor.

- a) Ingresar al entorno *PASE* de IBM i y digitar el siguiente comando:

Comando: CALL QP2TERM

- b) Ubicarse en el directorio en donde se realizará la configuración [11]:

Comando: cd /QOpenSys/QIBM/UserData/SC1/openssl/openssl-3.5p1/etc

- c) Generar las llaves públicas y privadas del servidor ingresando los siguientes comandos:

Comando: ssh-keygen -t rsa1 -b 2048 -f ssh_host_key -N ''

Comando: ssh-keygen -t dsa -b 2048 -f ssh_host_dsa_key -N ''

Comando: ssh-keygen -t rsa -b 2048 -f ssh_host_rsa_key -N ''

2. Configurar un subsistema dedicado.

Esto se hace de tal forma que todos los trabajos que se generen por medio del entorno seguro se ejecuten en el mismo subsistema. Estos trabajos pueden ser de conexión, autenticación o ingreso de comandos, todo dependiendo de la actividad del usuario [11].

- a) Crear la librería donde se guardarán las descripciones creadas y los objetos relacionados para la conexión por *SSH*.

Comando: CRTLIB LIB(SSHLIB) TEXT('SSH Library')

- b) Crear un subsistema para la conexión por *SSH*.

Comando: CRTSBSD SBSD(SSHLIB/SSHSBS) POOLS((1 *BASE))
TEXT('SSH jobs subsystem')

- c) Crear una cola de trabajos para someter los trabajos que van a ejecutarse en el subsistema.

Comando: CRTJOBQ JOBQ(SSHLIB/SSHJOBQ) TEXT('SSH job queue')

- d) Crear un perfil de usuario para el trabajo que siempre estará ejecutándose en el sistema.

Comando: CRTUSRPRF USRPRF(SSHDUSR) PASSWORD(*NONE)
INLMNU(*SIGNOFF) LMTCPB(*YES) SPCAUT(*ALLOBJ)
TEXT('SSHD Daemon user profile')

- e) Crear una descripción de trabajo para el auto inicio del subsistema.

Comando: CRTJOBQ JOBQ(SSHLIB/SSHJOBQ) JOBQ(SSHLIB/SSHJOBQ)
TEXT('Job description for SSHD autostart') USER(SSHDUSR)
RQSDTA('CALLPGM(QP2SHELL) PARM(''/QOpenSys/usr/sbin/sshd''))')

- f) Crear una clase para definir la prioridad de ejecución de los trabajos.

Comando: CRTCLS CLS(SSHLIB/SSHCLS) TEXT('SSH job class')

- g) Agregar una entrada de enrutamiento al subsistema ya que ésta es requerida para el trabajo de auto inicio del mismo.

Comando: ADDRTGE SBSD(SSHLIB/SSHSBS) SEQNBR(1)
CMPVAL(*ANY) PGM(QCMD) CLS(SSHLIB/SSHCLS)

- h) Agregar la cola de trabajos que anteriormente fue creada a la descripción del subsistema.

Comando: ADDJOBQE SBSD(SSHLIB/SSHSBS) JOBQ(SSHLIB/SSHJOBQ)
MAXACT(*NOMAX) SEQNBR(10)

- i) Agregar el trabajo de autoarranque a la descripción del subsistema, éste se ejecutará con la prioridad definida en la clase y con el usuario creado anteriormente.

Comando: ADDAJE SBSDB(SSHLIB/SSHSBS) JOB(SSHD)
JOBDB(SSHLIB/SSHJOBDB)

j) Arrancar el subsistema.

Comando: STRSBS SSSLIB/SSHSBS

k) Darle permisos al usuario SSHDUSR sobre la descripción del subsistema.

ANEXO 3. EVIDENCIA DE LA GENERACIÓN DEL *CHECKLIST* DIARIO

Monitoreo General Iseries As400

Nombre Sistema	Ip	Ambiente	fechaSistema	CPU %	Espacio de ASP % en GB	Total Trabajos del Sistema	Trabajos Activos del sistema	ASP del Sistema	Usuarios Conectados al sistema	Porcentaje Direcciones Temporales	Valor Ajuste de Rendimiento	Estado General
EXPKMS01			Thu Feb 01 16:49:20 COT 2018	6%	34%	2811	460	3069 GB	30	7,32%	3	OK
CONTPK01			Thu Feb 01 16:44:47 COT 2018	3%	44%	2516	367	1534 GB	0	1,11%	3	OK

Monitoreo Servidor Estado Discos: EXPKMS01 -

Unidad	Tipo de Disco	Tamaño	% Util	Peticiones E/S	Tamaño (k) Petición	Peticiones Lectura	Peticiones Escritura	Lector (k)	Escrivor (k)	% Ocupación	ASP	Tipo Configuración	Estado
1	439C	127892	34,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	1	DPY	ACTIVO
2	439C	127892	34,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	1	DPY	ACTIVO
3	439C	127892	34,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	1	DPY	ACTIVO
4	439C	127892	34,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	1	DPY	ACTIVO
5	439C	127892	34,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	1	DPY	ACTIVO
6	439C	127892	34,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	1	DPY	ACTIVO
7	439C	127892	34,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	1	DPY	ACTIVO
8	439C	127892	34,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	1	DPY	ACTIVO
9	439C	127892	34,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	1	DPY	ACTIVO

Who	Subject	Folder	Size	Date
ibm.iseries_col	TeamFood Checklist Iseries diario	Inbox	51K	Feb 3 5:02 PM
ibm.iseries_col	CRISTAL Checklist Iseries diario	Inbox	42K	Feb 3 5:02 PM
ibm.iseries_col	GECOLSA Checklist Iseries diario	Inbox	86K	Feb 3 5:02 PM
ibm.iseries_col	GECOLSA Checklist Iseries diario	Inbox	86K	Feb 3 7:00 AM
ibm.iseries_col	CRISTAL Checklist Iseries diario	Inbox	42K	Feb 3 7:00 AM
ibm.iseries_col	TAYLOR Checklist Iseries diario	Inbox	47K	Feb 3 7:00 AM
ibm.iseries_col	COLSUBSIDIO Checklist Iseries diario	Inbox	49K	Feb 3 7:00 AM
ibm.iseries_col	DAVIVIENDA Checklist Iseries diario	Inbox	60K	Feb 3 7:00 AM
ibm.iseries_col	TeamFood Checklist Iseries diario	Inbox	50K	Feb 3 7:00 AM
ibm.iseries_col	CRISTAL Checklist Iseries diario	Inbox	42K	Feb 2 5:04 PM
ibm.iseries_col	DAVIVIENDA Checklist Iseries diario	Inbox	60K	Feb 2 5:04 PM
ibm.iseries_col	TAYLOR Checklist Iseries diario	Inbox	47K	Feb 2 5:04 PM
ibm.iseries_col	CRISTAL Checklist Iseries diario	Inbox	42K	Feb 1 5:02 PM
ibm.iseries_col	CRISTAL Checklist Iseries diario	Inbox	42K	Jan 31 5:01 PM