

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI  
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**



**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL  
SEGUIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES ASOCIADAS CON LA  
SUPERVISIÓN DEL TRÁFICO DE DATOS DE LA RED WAN DE  
LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA DE PDVSA ORIENTE.**

*PRESENTADO POR:*

**Br. VELÁSQUEZ C. DANIEL J.**

BARCELONA, OCTUBRE DE 2009

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI  
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**



**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL  
SEGUIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES ASOCIADAS CON LA  
SUPERVISIÓN DEL TRÁFICO DE DATOS DE LA RED WAN DE  
LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA DE PDVSA ORIENTE.**

---

**Ing. Pedro Dorta**  
Asesor Académico.

BARCELONA, OCTUBRE DE 2009

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI  
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**



**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL  
SEGUIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES ASOCIADAS CON LA  
SUPERVISIÓN DEL TRÁFICO DE DATOS DE LA RED WAN DE  
LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA DE PDVSA ORIENTE**

**Jurado Calificador:**

---

**Ing. Luis Felipe Rojas**

**Ing. María Geraldino**

---

**Ing. Pedro Dorta**

Asesor Académico.

BARCELONA, OCTUBRE DE 2009



## RESOLUCIÓN

### ARTÍCULO 41

De acuerdo con el artículo 41 del reglamento de Trabajo de Grado:

**“Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente y sólo podrán ser utilizados a otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quién deberá participarle al Consejo Universitario para su autorización.”**

## DEDICATORIA

A Dios todopoderoso y la Virgen María,

A mis Abuelos,

A mi Angelito,



---

---

A mis Padres,  
A mis Hermanas,  
A mis Compañeros de clases,  
A mis Amigos,  
A mi Novia,  
A mi Tía Esther,  
A mis Tíos y Primos,  
A mis Sobrinos,  
A la Universidad de Oriente y a todos los que la representan,  
A mi admirable estado, Anzoátegui.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios y a la Virgen por escucharme en mis momentos de desesperación, por estar allí cuando no he encontrado la salida, por ayudarme a resistir las caídas y por hacer de mí un hombre de bien.

A mis padres que siempre han creído en mí, y me han dando su apoyo incondicional pase lo que pase. Gracias a ustedes soy quien soy. Estoy muy orgulloso de tenerlos como padres.

A mis abuelos Cucha y Laureano, que Dios lo tenga en su santa gloria, la vida no les alcanzo para verme, pero yo se que donde estén donde estén deben estar contento. Bendición.

A mi abuela Josefina y a mi abuelo Cruz. Por siempre brindarme su amor



---

---

incondicional y estar pendientes de mi cada momento. Dios les de Mucha Salud. Bendición.

A mi querida tía Esther Velásquez, el cual esta sentada al lado de Dios, Se que desde el cielo me ilumina dándome fuerzas para seguir adelante. Te dedico este logro porque sé lo pendiente que estabas de mí y la gran ayuda que siempre me brindabas. Bendición.

A todos mis primos y tíos que desde pequeño me han motivado siempre a seguir adelante.

A mis hermanas, Lorena y Yessica, y a mi cuñado Carlos Castro, por su apoyo, por quererme, por ser tan importantes en mi vida, les ruego a Dios que logren todas sus metas. Los quiero muchísimo.

A Normelys Colina Y Familia por su incondicional apoyo en todo momento y bajo todas las circunstancias. Especialmente a ti normelys por creer tanto en mí. Eres mi amiga y mi novia. Las palabras se quedan cortas para expresar tantas cosas. Doy gracias a Dios por ponerte en mi camino. Te Quiero Muchísimo.

A la UDO y a todos los que la representan. Gracias a esta casa de Estudio me pude formar como profesional y como persona.

Al Profesor Pedro Dorta por aceptar el reto de ser mi Asesor y brindarme siempre consejos oportunos y valiosos para realizar este trabajo de grado así como para mi vida profesional.

A Cesar Mata por ser mi asesor industrial y brindarme su apoyo y confianza



---

---

A mis compañeros de clases de la UDO que siempre me ha dado su incondicional apoyo. Nombrarlos a todos sería casi imposible, y no me gustaría tampoco que quedara nadie por fuera.

A la Ing. Bethsy Briceño y al Ing. Luis Rivero por brindarme su apoyo total en la realización de este trabajo.

A Mirna Rodríguez, Manuel Millán y Wilmer Cabeza, Quienes fueron mis jefes y oportunamente me han guiado en el desenvolvimiento de mis estudios.

## **RESUMEN**

El sistema de información asociado al seguimiento de las actividades relacionadas con la supervisión del tráfico de datos de la red WAN de la Plataforma Tecnológica de PDVSA Oriente se diseñó utilizándose la Metodología del Proceso Unificado de Desarrollo de Software, el Modelo Relacional de Datos y el Modelo Navegacional. En primera instancia en la fase de inicio se identificaron los requerimientos del sistema los cuales se representaron por medio de la realización de los casos de usos, los diagramas de clases de análisis y los diagramas de colaboración. Los casos de uso resultantes de la captación de requisitos fueron Capturar Datos, Generar Reporte, Gestionar Enrutadores y Configurar Sistema. Luego en la fase de elaboración se realizó el diseño, el cual comprendió un conjunto de actividades que sirvió para representar las clases de diseño, los diagramas de secuencia y el diagrama de capas. La base de datos se diseñó usándose



el Modelo Relacional lo que arrojó un conjunto de tablas relacionadas que representan el mundo real. Por último, se construyó la interfaz gráfica de usuario, para esto se utilizó el Modelo Navegacional dando como resultado una serie de interfaces que ayudaran al usuario a facilitar la interacción con el sistema.

## ÍNDICE

<b>RESOLUCIÓN</b>	<b>IV</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>IV</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>V</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>VII</b>
<b>CAPITULO I</b>	
1.1 Planteamiento del Problema	21
1.2. Objetivos	24
1.2.1 Objetivo General	24
1.2.2 Objetivos Específicos	24
<b>CAPITULO II</b>	
2.1 Antecedentes de la Investigación	25
2.2 Marco Teórico	27
2.2.1 Sistemas	27
2.2.1.1 Definición	27





---

---

2.2.1.2 Características de los Sistemas	28
2.2.1.3 Elementos de los Sistemas	28
2.2.2 Base de Datos	29
2.2.2.1 Definición	29
2.2.2.2 Modelos de Bases de Datos	30
2.2.3 Netflow	33
2.2.3.1 Definición	33
2.2.3.2 Características Esenciales de Netflow	33
2.2.3.3 Características de las Distintas Versiones de Netflow	35
2.2.3.4 Datagrama de Exportación de la Versión 5	36
2.2.3.5 Hardware Soportado	36
2.2.3.6 Rendimiento de Netflow	37
2.2.3.7 Activación de Netflow en enrutadores.	37
2.2.4 Proceso Unificado de Desarrollo de Software	39
2.2.5 Lenguaje Unificado de Modelado (UML)	42
2.2.6 Red de Computadoras	46
2.2.6.1 Definición	46
2.2.6.2 Intranet	46
2.2.6.3 Protocolo de Redes	47
2.2.6.4 Componentes Básicos de las Redes de Ordenadores	47
2.2.6.5 Tipos de Redes	49
2.2.7 Las WANs y los enrutadores.	50
2.2.7.1 Enrutadores.	52
2.2.7.2 Los enrutadores en las LAN y WAN	55
2.2.7.3 La función del enrutador en una WAN	58
2.2.7.4 Componentes internos de los enrutadores	62
2.2.7.5 Características físicas de un enrutador	66
2.2.7.6 Conexiones externas de un enrutador.	67
2.2.8 SNMP.	69



---

---

2.2.8 Puertos de red.	70
2.2.8 Protocolos de red.	74
2.2.8.1 Niveles de abstracción de los protocolos de red.	75
2.2.8.2 Ejemplos de protocolos de red	76
2.2.8.3 Protocolos comunes.	77
<b>CAPITULO III</b>	
<b>Fase de Inicio</b>	79
3.1 Introducción.	79
3.2 Contexto del Sistema.	80
3.3 Modelo de dominio.	84
3.4 Identificación de riesgos del sistema.	86
3.5 Requisitos funcionales:	87
3.6 Requisitos no funcionales:	88
3.7 Identificación de actores.	88
3.8 Identificación de los casos de uso.	90
3.9 Modelo de casos de usos.	91
3.9.1 Casos de usos detallados.	94
3.9.1.1 Diagrama del Caso de uso Capturar Datos.	94
3.9.1.2 Diagrama del Caso de uso Generar Reporte.	98
3.9.1.3 Diagrama del Caso de uso Gestionar Enrutadores.	102
3.9.1.4 Diagrama del Caso de uso Configurar Sistema.	110
3.10 Análisis.	123
3.10.1 Clases de interfaz.	123
3.10.2 Clases de Control.	125
3.10.3 Clases de entidad.	128
3.10.4 Diagrama de clases de análisis.	129
3.10.4.1 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Capturar Datos.	129
3.10.4.2 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Generar	



---

---

Reporte.	130
3.10.4.3 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Gestionar Enrutadores.	132
3.10.4.4 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Configurar Sistema.	134
3.10.5 Diagrama de colaboración.	136
3.10.5.1 Diagrama de colaboración para el caso de uso Capturar Datos.	136
3.10.5.2 Diagrama de colaboración para el caso de uso Generar Reporte.	137
3.10.5.3 Diagrama de colaboración para el caso de uso Gestionar Enrutadores.	138
3.10.5.4 Diagrama de colaboración para el caso de uso Configurar Sistema.	139
3.10.6 Paquetes de análisis.	141
3.10.6.1 Paquetes de análisis Capturar Datos.	141
3.10.6.2 Paquetes de análisis Generar Reporte.	142
3.10.6.3 Paquetes de análisis Gestionar Enrutadores.	142
3.10.6.4 Paquetes de análisis Configurar Sistema.	142
3.10.6.5 Dependencias de paquetes de análisis.	143
<b>CAPITULO IV</b>	
<b>Fase de Elaboración</b>	146
4.1 Introducción	146
4.2 Requisitos.	147
4.2.1 Requisitos funcionales.	148
4.2.2 Requisitos no funcionales.	148
4.3 Identificación de actores.	148
4.4 Identificación de casos de uso.	149
4.5 Modelo de Casos de Uso.	150



---

---

4.5.1 Casos de usos detallados.	152
4.5.1.1 Diagrama del Caso de uso Generar Reporte.	152
4.5.1.2 Diagrama del Caso de uso Gestionar Enrutadores.	154
4.5.1.3 Diagrama del Caso de uso Configurar sistema.	162
4.5.1.4 Diagrama del Caso de uso Visualizar Ayuda.	169
4.6 Análisis.	173
4.6.1 Identificación de clases de análisis.	173
4.6.1.1 Clases de interfaz.	173
4.6.1.2 Clases de control.	175
4.6.1.3 Clases de entidad.	177
4.6.2 Diagrama de clases de análisis.	178
4.6.2.1 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Generar Reporte.	178
4.6.2.2 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Gestionar enrutadores.	180
4.6.2.3 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Visualizar ayuda.	182
4.6.2.4 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Configurar Sistema.	184
4.6.3 Diagrama de colaboración.	186
4.6.3.1 Diagrama de colaboración para el caso de uso Generar Reporte.	187
4.6.3.2 Diagrama de colaboración para el caso de uso Gestionar Enrutadores.	188
4.6.3.3 Diagrama de colaboración para el caso de uso Visualizar ayuda.	190
4.6.3.4 Diagrama de colaboración para el caso de uso Configurar Sistema.	190
4.6.4 Paquetes de análisis.	192



---

---

4.6.4.1 Paquete de análisis Visualizar Ayuda.	192
4.6.4.2 Dependencias de paquetes de análisis.	192
4.7 Diseño.	193
4.7.1 Identificación de las clases de diseño.	194
4.7.2 Diagrama de Clase de Diseño General.	197
4.7.3 Diagramas de Secuencia.	199
4.7.3.1 Diagrama de Secuencia del caso de uso Capturar Datos.	199
4.7.3.2 Diagrama de Secuencia del caso de uso Generar Reporte.	202
4.7.3.3 Diagrama de Secuencia del caso de uso Gestionar Enrutadores.	205
4.7.3.4 Diagrama de Secuencia del caso de uso Configurar Sistema.	211
4.7.3.5 Diagrama de Secuencia del caso de uso Visualizar Ayuda.	219
4.7.4 Diagrama de Capas.	222
4.7.5 Diseño de la base de datos.	223
4.7.5.1 Tablas de la base de datos.	224
4.7.5.2 Modelo Relacional.	224
4.7.5.3 Descripción de Tablas de la base de datos.	227
4.7.5.3.1 Tabla ENRUTADOR.	227
4.7.5.3.2 Tabla INTERFAZ.	228
4.7.5.3.3 Tabla PAQUETE.	230
4.7.5.3.4 Tabla PUERTO.	232
4.7.5.3.6 Tabla USUARIO.	234
4.7.5.3.7 Tabla CONFIGURACIÓN_DE_ALMACENAMIENTO.	235
4.7.5.3.8 Tabla HISTORIAL_DE_REPORTES.	236
4.7.6 Diseño de la interfaz gráfica.	238
4.7.6.1 Interfaz pagina principal.	238



---

---

4.7.6.2 Interfaz Capturar Datos.	241
4.7.6.3 Interfaz Generar reporte.	243
4.7.6.4 Interfaz Gestionar enrutadores.	247
4.7.6.5 Interfaz Configurar Sistema.	256
4.7.6.6 Visualizar Ayuda.	267
4.8 Resumen de la fase de elaboración.	270
<b>CAPITULO V</b>	
5.1 Conclusiones.	272
5.2 Recomendaciones.	273
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
6.1 Bibliografía Citada	274
6.2 Bibliografía Adicional	276
<b>Apéndice</b>	277

## **INDICE DE FIGURAS.**

Figura 2.1 Datagrama de Exportación de la versión 5 de Netflow	36
Figura 2.2 Datagrama de Exportación de la versión 5 de Netflow	37
Figura 2.3 Componentes de configuración interna de un enrutador.	55
Figura 2.4 Segmentación con enrutadores.	57
Figura 2.5 Enrutadores conectados por medio de tecnologías WAN.	58
Figura 2.6 Capa Física de la WAN.	61
Figura 2.7 Protocolos de la capa de enlace de datos de la WAN.	62
Figura 2.8 Componentes internos de un enrutador.	65
Figura 2.9 Placa interna principal de un enrutador.	66
Figura 2.10 Componentes internos de un enrutador 2600.	67
Figura 2.11 Conexión externa de un enrutador 2600	68
Figura 3.1 Enrutador Cisco Serie 7000	84
Figura 3.2 Modelo de dominio de SISTRADAT.	85
Figura 3.3 Modelo General de Casos de Uso de SISTRADAT.	93



---

---

Figura 3.4 Modelo Caso de Uso Capturar Datos.	94
Figura 3.5 Modelo Caso de Uso Generar Reporte.	98
Figura 3.6 Modelo Caso de Uso Gestionar Enrutadores.	102
Figura 3.6 Modelo Caso de Uso Configurar Sistema.	110
Figura 3.7 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Capturar Datos.	130
Figura 3.8 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Gestionar Enrutadores.	132
Figura 3.9 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Gestionar Enrutadores.	133
Figura 3.10 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Configurar Sistema.	135
Figura 3.11 Diagrama de colaboración del caso de uso Capturar Datos.	137
Figura 3.12 Diagrama de colaboración del caso de uso Generar Reporte.	138
Figura 3.13 Diagrama de colaboración del caso de uso Gestionar Enrutadores.	139
Figura 3.14 Diagrama de colaboración del caso de uso Configurar Sistema.	140
Figura 3.15 Paquete de análisis Capturar Datos.	141
Figura 3.16 Paquete de análisis Capturar Datos.	142
Figura 3.17 Paquete de análisis Gestionar Enrutadores	142
Figura 3.18 Paquete de análisis Gestionar Configurar Sistema.	143
Figura 3.19 Dependencias de Paquetes de Análisis.	144
Figura 4.1 Modelo General de Casos de Uso de SISTRADAT.	151
Figura 4.2 Modelo Caso de Uso Generar Reporte.	152
Figura 4.3 Modelo Caso de Uso Gestionar Enrutadores.	155
Figura 4.4 Modelo Caso de Uso Configurar Sistema.	162



---

---

Figura 4.5 Modelo Caso de Uso Visualizar Ayuda.	169
Figura 4.6 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Generar Reporte.	180
Figura 4.7 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Gestionar Enrutadores.	182
Figura 4.8 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Visualizar Ayuda.	183
Figura 4.9 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Configurar Sistema.	186
Figura 4.10 Diagrama de colaboración del caso de uso Generar Reporte.	187
Figura 4.11 Diagrama de colaboración del caso de uso Gestionar Enrutadores	189
Figura 4.12 Diagrama de colaboración del caso de uso Visualizar Ayuda.	190
Figura 4.13 Diagrama de colaboración del caso de uso Configurar Sistema.	191
Figura 4.14 Paquete de análisis Visualizar Ayuda.	192
Figura 4.15 Dependencias de paquetes de análisis.	193
Figura 4.16 Clases de diseño a partir de las clases de interfaz.	195
Figura 4.17 Clases de diseño a partir de las clases de control.	196
Figura 4.18 Clases de diseño a partir de las clases de entidad.	197
Figura 4.19 Diagrama de Clases de Diseño de SISTRADAT.	198
Figura 4.20 Diagrama de secuencia del Caso de uso Capturar Datos.	200
Figura 4.21 Diagrama de secuencia del Caso de uso Generar Reporte.	203
Figura 4.22 Diagrama de secuencia del Caso de uso Gestionar enrutadores.	206
Figura 4.23 Diagrama de secuencia del Caso de uso Configurar Sistema.	212





---

---

Figura 4.24 Diagrama de secuencia del Caso de uso Visualizar Ayuda.	220
Figura 4.25 Diagrama de capas de SISTRADAT.	223
Figura 4.26 Modelo relacional de datos de SISTRADAT.	226
Figura 4.27 Interfaz Principal de SISTRADAT.	239
Figura 4.28 Interfaz de autenticación exitosa en SISTRADAT.	240
Figura 4.29 Interfaz de autenticación incorrecta en SISTRADAT	241
Figura 4.30 Interfaz de Capturar datos en SISTRADAT.	242
Figura 4.31 Interfaz de Error en Capturar datos en SISTRADAT.	243
Figura 4.32 Interfaz Generar reporte en SISTRADAT.	244
Figura 4.33 Interfaz de Error en Generar reporte en SISTRADAT.	245
Figura 4.34 Interfaz Visualización de reporte en SISTRADAT.	246
Figura 4.35 Interfaz Gestionar enrutadores en SISTRADAT.	247
Figura 4.36 Interfaz Agregar enrutador en SISTRADAT.	248
Figura 4.37 Interfaz Modificar enrutador en SISTRADAT.	249
Figura 4.38 Interfaz Eliminar enrutador en SISTRADAT.	250
Figura 4.39 Interfaz Estado de enrutador en SISTRADAT	251
Figura 4.40 Interfaz Configurar Netflow en SISTRADAT.	251
Figura 4.41 Interfaz Configurar Interfaces en SISTRADAT.	252
Figura 4.42 Interfaz Configurar Interfaces en SISTRADAT.	253
Figura 4.43 Interfaz Eliminar interfaz en SISTRADAT.	254
Figura 4.44 Interfaz Modificar información de interfaz en SISTRADAT.	255
Figura 4.45 Interfaz Detener Supervisión en SISTRADAT.	255
Figura 4.46 Interfaz Configurar sistema en SISTRADAT.	256
Figura 4.47 Interfaz Agregar usuario en SISTRADAT.	257
Figura 4.48 Interfaz Eliminar usuario en SISTRADAT.	258
Figura 4.49 Interfaz Editar privilegios en SISTRADAT	259
Figura 4.50 Interfaz Configurar puertos de red en SISTRADAT.	260
Figura 4.51 Interfaz Agregar Puerto en SISTRADAT	261
Figura 4.52 Interfaz Eliminar interfaz en SISTRADAT.	262



---

---

Figura 4.53 Interfaz Editar información de puerto de red en SISTRADAT.	263
Figura 4.54 Interfaz Configurar puertos de red en SISTRADAT.	264
Figura 4.55 Interfaz Agregar Protocolo en SISTRADAT.	265
Figura 4.56 Interfaz Eliminar interfaz en SISTRADAT.	266
Figura 4.57 Interfaz Editar información de puerto de red en SISTRADAT	267
Figura 4.58 Interfaz Visualizar ayuda en SISTRADAT.	268
Figura 4.59 Interfaz Visualizar ayuda en SISTRADAT.	269
Figura 4.60 Interfaz Cargar preguntas frecuentes en SISTRADAT.	270

## INDICE DE TABLAS.

Tabla 2.1 Versiones de Netflow	35
Tabla 2.2 Rendimiento de Netflow	37
Tabla 2.3 Ejemplos de puertos red (1/3).	72
Tabla 2.4 Ejemplos de puertos red (2/3).	72
Tabla 2.5 Ejemplos de puertos red (3/3).	73
Tabla 2.6 Clasificación OSI para Dispositivos ETD.	75
Tabla 2.7 Clasificación OSI para TCP/IP.	76
Tabla 3.1 Descripción de los actores que interactúan con el sistema.	89
Tabla 3.2 Breve descripción de los casos de usos del sistema.	91
Tabla 3.3 Descripción de las clases de interfaz (1/2).	124
Tabla 3.4 Descripción de las clases de interfaz (2/2).	124
Tabla 3.5 Descripción de las clases de control (1/3).	126
Tabla 3.6 Descripción de las clases de control (2/3).	126
Tabla 3.7 Descripción de las clases de control (3/3).	127
Tabla 3.8 Descripción de las clases de entidad.	128



---

---

Tabla 3.9 Paquetes de servicio.	143
Tabla 4.1 Descripción de los nuevos actores que interactúan con el sistema.	149
Tabla 4.2 Breve descripción de los casos de usos del sistema.	149
Tabla 4.3 Descripción de las clases de interfaz (1/2).	174
Tabla 4.4 Descripción de las clases de interfaz (2/2).	174
Tabla 4.5 Descripción de las clases de control (1/2).	175
Tabla 4.6 Descripción de las clases de control (2/2).	176
Tabla 4.7 Descripción de las clases de entidad.	177
Tabla 4.8 Cuadro descriptivo de los campos de la tabla ENRUTADOR.	228
Tabla 4.9 Cuadro descriptivo de los campos de la tabla INTERFAZ.	229
Tabla 4.10 Cuadro descriptivo de los campos de la tabla PAQUETE (1/2).	230
Tabla 4.11 Cuadro descriptivo de los campos de la tabla PAQUETE (2/2).	231
Tabla 4.12 Cuadro descriptivo de los campos de la tabla PUERTO.	232
Tabla 4.13 Cuadro descriptivo de los campos de la tabla PROTOCOLO.	233
Tabla 4.14 Cuadro descriptivo de los campos de la tabla USUARIO.	234
Tabla 4.15 Cuadro descriptivo de los campos de la tabla CONFIGURACION_DE_ALMACENAMIENTO.	235
Tabla 4.16 Cuadro descriptivo de los campos de la tabla HISTORIAL_DE_REPORTES	237





---

---

## CAPITULO I

### 1.1 Planteamiento del Problema

PETRÓLEOS DE VENEZUELA, SOCIEDAD ANÓNIMA (PDVSA) es una empresa estatal venezolana que se dedica a la explotación, producción, refinación, mercadeo y transporte del petróleo venezolano. PDVSA es la tercera empresa en el mundo en capacidad de refinación, posee 24 refinerías en todo el mundo, 18 de ellas en el exterior y 6 en el país.

Los procesos tecnológicos de PDVSA son manejados por la Gerencia Corporativa de Automatización Industrial, Informática y Telecomunicaciones (A.I.T.), la cual se encarga de proveer soluciones tecnológicas que garantizan la seguridad a los procesos de la industria petrolera venezolana, de una forma integral, oportuna, eficiente e innovadora. La Gerencia Corporativa de A.I.T., cuenta con la Gerencia de Servicios Comunes con el fin de poder prestar soluciones comunes que son necesarias para las tres ramas que esta representa. A su vez, una de las secciones de la Gerencia de Servicios Comunes, es la de Mantenimiento de la Plataforma, la cual se encarga principalmente de garantizar la continuidad operativa de la plataforma tecnológica de A.I.T. y adecuar los recursos tecnológicos de AIT a las necesidades del negocio.

La Sección de Mantenimiento de la Plataforma cuenta con El Centro Integral de Monitoreo Oriente (CIMOR), que tiene como objetivo principal, la evaluación, análisis y monitorización constante de las condiciones en que se encuentran los componentes tecnológicos de la corporación, con el fin de generar alertas puntuales y oportunas, para minimizar el tiempo de respuesta



---

---

a la solución de las posibles fallas que se presenten garantizando así una mejor gestión de la plataforma tecnológica de A.I.T.

El rápido crecimiento de las redes IP en PDVSA Oriente ha creado un interés en los nuevos servicios y aplicaciones que requieren de alto rendimiento y necesitan una calidad de servicio elevada. Para garantizar estos requerimientos el CIMOR ha implementado tecnologías de medición que brindan de forma eficiente información de la utilización de los recursos y aplicaciones en la red. Entre las principales herramientas de trabajo con las que cuenta el CIMOR, se encuentran un conjunto de aplicaciones que permiten la adquisición de información referente al estado de la plataforma tecnológica de la empresa. Sin embargo a pesar de la amplia gama de funcionalidades que ofrecen dichas aplicaciones, ninguna de ellas ofrece la posibilidad de supervisar el tráfico de datos de las redes de forma gráfica y sencilla, principalmente para saber cómo, quién y en qué se está usando el ancho de banda disponible, detectar y prevenir cuellos de botella, y tomar acciones correctivas o preventivas, por lo que se requiere la búsqueda de una alternativa para solventar esta problemática ya que estos son recursos críticos para el funcionamiento de los procesos tecnológicos de la empresa.

Actualmente existe una tecnología abierta llamada *Netflow* desarrollada por *Cisco Systems, Inc* que permite recolectar información del tráfico de datos de dispositivos de red, pudiéndose usar entonces para ver en qué se está gastando el ancho de banda, qué equipos, aplicaciones o protocolos consumen los recursos de la red, y otra información útil para el administrador de la red. Hay que decir que aunque *Cisco* desarrolla e implementa la tecnología en sus dispositivos, no dispone de una aplicación para su utilización.



---

---

Existen varios paquetes de software que pueden aportar de forma parcial la solución requerida, sin embargo, estas aplicaciones a parte de ser costosas necesitan ser modificadas para adaptarse a las necesidades del CIMOR, lo que sería imposible en el caso de ser aplicaciones propietarias, ya que el fabricante prohíbe su modificación. Ahora, en el caso de las aplicaciones basadas en la filosofía de Software Libre, estas si pueden ser modificadas; para la empresa resulta más práctico y factible desarrollar un Sistema de Supervisión propio bajo esta filosofía, en donde se tomen en cuenta todas los requerimientos que se desean satisfacer sin hacerse grandes inversiones monetarias, ya que hay tecnologías y paquetes de software que pueden usarse libremente sin ningún costo para diseñar este sistema entre ellos gestores de base de datos, lenguajes de programación de lado de servidor, entre otros.

Esta investigación es importante ya que el diseño de un sistema de información para el seguimiento de las actividades asociadas con la supervisión del tráfico de datos permitirá su integración con otras herramientas con fines similares desarrolladas en el CIMOR, y el hecho de que el sistema sea propio permitirá que el personal pueda visualizar la estructura del sistema y así hacer los cambios o ajustes necesarios para cumplir con los requerimientos del Centro Integral de Monitoreo en un momento dado.

El sistema a diseñar ayudará al personal que trabaja en el CIMOR a aumentar la evaluación, el análisis y la monitorización de las condiciones en que se encuentran los componentes tecnológicos que conforman la red WAN de la Plataforma Tecnológica de PDVSA Oriente



---

---

Dicho todo esto, el propósito de esta investigación será realizar el Diseño del Sistema de Información, para lo cual se modelará el software propuesto, y posteriormente se diseñará su estructura, de manera que se ofrezca una herramienta que permita recolectar, analizar y visualizar el tráfico de datos de la red *WAN* de la Plataforma Tecnológica de PDVSA Oriente. Este sistema se realizará bajo la filosofía de Software Libre en cumplimiento con el Decreto Presidencial N° 3.390, el cual establece que la Administración Pública Nacional empleará prioritariamente Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, en sus sistemas, proyectos y servicios informáticos.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General**

Diseñar un sistema de información para la recolección, análisis y visualización del tráfico de datos de la red *WAN* de la Plataforma Tecnológica de PDVSA Oriente.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- 1.** Identificar los requerimientos del sistema considerando las necesidades de los usuarios.
- 2.** Modelar la estructura del software.
- 3.** Diseñar una base de datos para el almacenamiento del tráfico de datos.
- 4.** Diseñar la interfaz de usuario.





---

---

## CAPITULO II

### 2.1 Antecedentes de la Investigación

En la Universidad de Oriente anteriormente se han desarrollado trabajos de grado correspondientes a la realización de Sistemas encargados de la automatización de actividades, es por ello que a continuación se señalan los proyectos que se consideran más relevantes para ser tomados como punto de apoyo para la investigación:

FERMÍN, R. (2005). **"Diseño de un sistema de información para el monitoreo de la Red LAN y Apoyo al departamento de Redes y comunicaciones de una Empresa Siderúrgica"**. Trabajo de grado presentado en la Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui por Ramón Fermín, para optar al título de Ingeniero de Sistemas. Este proyecto se desarrolló con el propósito de diseñar un sistema de información que sirviera de herramienta para obtener y almacenar la información histórica del rendimiento de los diversos dispositivos de red que en ella se encuentran. Para la realización del diseño se utilizó el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), permitiendo hacer un modelo general del sistema para su posterior desarrollo, adicionalmente se diseñaron las interfaces de usuarios y la base da datos del sistema. [1]

LONDON, M. (2004). **"Desarrollo de un software que permita el monitoreo de la información de estado de un portal Web alojado en la intranet corporativa de una industria petrolera"**. Trabajo de grado presentado en la Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui por Mauro London, para optar al título de Ingeniero en Computación. La finalidad de



---

---

este proyecto de grado fue desarrollar un software para registrar y monitorear toda la actividad que está teniendo lugar en el momento que se está accedendo a un portal web, además de detectar y reportar fallas ocurridas durante la navegación. El desarrollo del proyecto se realizó mediante la metodología del Proceso Unificado de Desarrollo de Software y la plataforma Microsoft.NET para la codificación. [2]

RON, E. y GUTIERREZ P. (2005). **"Diseño de un Sistema de Automatización para el mejoramiento y control de las Actividades del Centro de Cómputo de una Empresa Petrolera"**. Trabajo de grado presentado en la Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui por Edward Ron y Patricia Gutiérrez, para optar al título de Ingeniero de Sistemas. La finalidad de este proyecto fue realizar un estudio sistémico basado en la Metodología de Sistemas blandos de Peter Checkland que permitiera visualizar los problemas existentes en el Centro de Cómputo y luego proceder a realizar un sistema automatizado para subsanar los problemas que se presentan. Se realizó el análisis y diseño a través del Lenguaje Unificado de Modelado. [3]

BASANTE, F. y VELÁSQUEZ A. (2004). **"Diseño de un sistema de información para la toma de datos en línea que apoyen el proceso de análisis y monitoreo de equipos de producción en un área operacional de la Gerencia de Producción de Crudo Extrapesado"**. Trabajo de grado presentado en la Universidad de Oriente, Núcleo Anzoátegui por Basante Franklin y Arenel Velásquez, para optar al título de Ingeniero de Sistemas. El trabajo se realizó con la finalidad de contar con el monitoreo de datos en línea provenientes de equipos de producción de una empresa petrolera, para apoyar la toma de decisiones en la planificación del mantenimiento de éstos. El sistema diseñado dispone de módulos para realizar reportes y generar



---

---

tendencias gráficas sobre los datos. El análisis y diseño de dicho sistema, se llevó a cabo utilizando los Diagramas del Lenguaje Unificado para el Modelado (UML). [4]

CAMPOS C. (2005). “**Aplicación Web para el Control de Mantenimiento Correctivo y Preventivo de los Equipos Multiplexores del Departamento de Datos de CANTV Puerto la Cruz Estado – Anzoátegui**”. Trabajo de grado presentado por Carlos Campos, como requisito parcial para la obtención de título de Ingeniero en Sistemas en el Instituto Universitario Politécnico “Santiago Mariño”, extensión Puerto La Cruz. El sistema fue desarrollado en *PHP* y gestiona una base de datos usando *Mysql*. [5]

## **2.2 Marco Teórico**

### **2.2.1 Sistemas**

#### **2.2.1.1 Definición**

La palabra “sistema” puede expresar diferentes significados dependiendo del contexto en el cual se emplea. Uno de los conceptos más comunes de un sistema es: “un sistema es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con un fin común”, además un sistema puede ser subsistema de otro mayor, por ello se puede afirmar que todo lo que conocemos, con lo que interactuamos a diario, es un sistema o parte de uno, sin importar a que se refiera, como funcione, o que haga. Un sistema puede ser un procedimiento, un proceso o su control, un paquete informático, una compañía, una ciudad, un país o inclusive nosotros mismos. También es importante destacar que el



---

---

fin común no se obtiene de las partes que conforman al sistema, sino de la correcta interacción entre ellas; un ser humano como sistema, no puede vivir sin su corazón o su cerebro. [6]

### **2.2.1.2 Características de los Sistemas**

Los sistemas tienen dos cualidades que los caracterizan:

1. Propósito u objetivo: todo sistema tiene uno o varios propósitos u objetivos. Las partes que conforman al sistema, así como las relaciones entre ellos, definen una distribución que trata siempre de alcanzar un objetivo.
2. Globalidad o totalidad: todo sistema tiene naturaleza orgánica; por ello, una acción que produzca un cambio en una de las partes del sistema, muy probablemente producirá cambios en todas las demás partes de este, ya que el sistema como ente global reacciona a cualquier alteración en alguno de sus elementos.

### **2.2.1.3 Elementos de los Sistemas**

Un sistema está constituido por los siguientes elementos:

1. Entradas: son los ingresos del sistema, bien sean recursos materiales, humanos o información, constituyen la fuerza de arranque que suministra al sistema sus necesidades operativas.
2. Proceso de transformación: es la parte del sistema que convierte



las entradas en salidas del mismo, como tal puede ser una máquina, computadora, un producto químico, una tarea realizada por un miembro de la organización entre otros. Cuando se sabe con exactitud como funciona el proceso de transformación se llama caja blanca, pero en la mayor parte de las situaciones no se conoce el proceso mediante el cual se convierten las entradas en salidas, por que esta transformación es demasiado compleja, en tal caso se denomina caja negra.

3. Salidas: son el resultado del funcionamiento del sistema y la razón por la cual este existe. Se obtienen de procesar las entradas, al igual que estas últimas, las salidas pueden adoptar la forma de productos, servicios o información que se convierten en entradas de otro sistema que las convertirá en otras salidas, repitiéndose así el ciclo indefinidamente.
4. Retroalimentación: se produce cuando la salida del sistema o la influencia de las salidas del sistema en el medio externo, vuelven a ingresar al sistema como recursos o información, permitiendo así el control del sistema y que el mismo tome medidas de corrección en base a la información retroalimentada.

## **2.2.2 Base de Datos**

### **2.2.2.1 Definición**

Una base de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. En este



---

---

sentido, una biblioteca puede considerarse una base de datos compuesta en su mayoría por documentos y textos impresos en papel e indexados para su consulta. En la actualidad, y debido al desarrollo tecnológico de campos como la informática y la electrónica, la mayoría de las bases de datos están en formato digital (electrónico), que ofrece un amplio rango de soluciones al problema de almacenar datos.

Existen unos programas denominados sistemas gestores de bases de datos, abreviados *SGBD*, que permiten almacenar y posteriormente acceder a los datos de forma rápida y estructurada. Las propiedades de estos *SGBD*, así como su utilización y administración, se estudian dentro del ámbito de la informática. [7]

#### **2.2.2.2 Modelos de Bases de Datos**

Además de la clasificación por la función de las bases de datos, éstas también se pueden clasificar de acuerdo a su modelo de administración de datos.

Un modelo de datos es básicamente una "descripción" de algo conocido como *contenedor de datos* (algo en donde se guarda la información), así como de los métodos para almacenar y recuperar información de esos contenedores. Los modelos de datos no son cosas físicas: son abstracciones que permiten la implementación de un sistema eficiente de base de datos; por lo general se refieren a algoritmos, y conceptos matemáticos.

Algunos modelos con frecuencia utilizados en las bases de datos:



## 1. Bases de Datos Jerárquicas

Éstas son bases de datos que, como su nombre indica, almacenan su información en una estructura jerárquica. En este modelo los datos se organizan en una forma similar a un árbol (visto al revés), en donde un *nodo padre* de información puede tener varios hijos. El nodo que no tiene padres es llamado raíz, y a los nodos que no tienen hijos se los conoce como hojas. Las bases de datos jerárquicas son especialmente útiles en el caso de aplicaciones que manejan un gran volumen de información y datos muy compartidos permitiendo crear estructuras estables y de gran rendimiento.

## 2. Base de Datos de Red

Éste es un modelo ligeramente distinto del jerárquico; su diferencia fundamental es la modificación del concepto de *nodo*: se permite que un mismo nodo tenga varios padres (posibilidad no permitida en el modelo jerárquico). Fue una gran mejora con respecto al modelo jerárquico, ya que ofrecía una solución eficiente al problema de redundancia de datos; pero, aun así, la dificultad que significa administrar la información en una base de datos de red ha significado que sea un modelo utilizado en su mayoría por programadores más que por usuarios finales.

## 3. Base de Datos Relacional

Éste es el modelo más utilizado en la actualidad para modelar problemas reales y administrar datos dinámicamente. Su idea



fundamental es el uso de "relaciones". Estas relaciones podrían considerarse en forma lógica como conjuntos de datos llamados "tuplas". Pese a que ésta es la teoría de las bases de datos relacionales creadas por *Edgar Frank Codd*, la mayoría de las veces se conceptualiza de una manera más fácil de imaginar. Esto es pensando en cada relación como si fuese una tabla que está compuesta por registros (las filas de una tabla), que representarían las tuplas, y campos (las columnas de una tabla). En este modelo, el lugar y la forma en que se almacenen los datos no tienen relevancia (a diferencia de otros modelos como el jerárquico y el de red). Esto tiene la considerable ventaja de que es más fácil de entender y de utilizar para un usuario esporádico de la base de datos. La información puede ser recuperada o almacenada mediante "consultas" que ofrecen una amplia flexibilidad y poder para administrar la información. El lenguaje más habitual para construir las consultas a bases de datos relacionales es *SQL*, *Structured Query Language* o Lenguaje Estructurado de Consultas, un estándar implementado por los principales motores o sistemas de gestión de bases de datos relacionales.

#### **4. Bases de Datos Multidimensionales**

Son bases de datos ideadas para desarrollar aplicaciones muy concretas, como creación de Cubos *OLAP*. Básicamente no se diferencian demasiado de las bases de datos relacionales (una tabla en una base de datos multidimensional podría serlo también en una base de datos relacional), la diferencia está más bien a nivel conceptual; en las bases de datos multidimensionales los campos o atributos de una tabla pueden ser de dos tipos, o bien representan





dimensiones de la tabla, o bien representan métricas que se desean estudiar.

## 2.2.3 Netflow

### 2.2.3.1 Definición

*NetFlow* es una tecnología abierta desarrollada por *Cisco Systems, Inc* que permite un registro a granel y preciso de mediciones de tráfico registrando el tráfico de la red en el caché del dispositivo. Dado que el tráfico de la red tiene un flujo natural al mismo, los datos contables de *NetFlow* que se construyen en el caché, caracteriza el tráfico IP que se reenvía.

Los registros de datos *Cisco NetFlow* exportados por enrutadores y *switches* constan de flujos de tráfico expirados con estadísticas detalladas de tráfico. Estos flujos contienen información sobre el origen y el destino a lo largo de las direcciones IP junto con los protocolos y puertos utilizados en la conversación completa. [10]

### 2.2.3.2 Características Esenciales de Netflow

Entre las características esenciales de *Netflow* se encuentran:

#### 1. Caché

- *Netflow* opera construyendo una caché que contiene información de los flujos.
- La información de la caché es exportada a un servidor colector de flujos, basada en períodos de tiempos configurables.



- El desempeño eficiente de *Netflow* depende de la administración inteligente de la caché, especialmente en enrutadores con bastante carga de tráfico.

## 2. Caché de Acumulación

Está dada por la característica que tiene el *IOS* de *Cisco* de conformar una Caché de acumulación basada en 11 esquemas que permiten resumir los datos exportados.

## 3. Esquemas de Acumulación

- *AS Aggregation Scheme* (brinda datos de flujos de *AS-AS*)
- *Destination-Prefix Aggregation Scheme* (agrupa por destinos)
- *Protocol-Port Aggregation Scheme* (agrupa por puertos)
- *Prefix Aggregation Scheme* (agrupa por los prefijos)
- *Source Prefix Aggregation Scheme* (agrupa por los orígenes)
- Existen otros 6 esquemas basados en el *ToS*.

## 4. Exportación de Datos

La exportación de Datos *Netflow* permite que los flujos recogidos por los equipos de conectividad sean recolectados y procesados.

Periódicamente las estadísticas de tráfico de todos los flujos que caducan son exportados desde el dispositivo que mantiene la caché (*enrutador* o *switches*) por *UDP* (también mediante *SCTP*).

Las entradas de la caché de *Netflow* son enviadas a un dispositivo colector si ocurre una de las siguientes condiciones:



- El protocolo de transporte indica que se ha completado la conexión.
- La inactividad en el tráfico excede los 15 segundos (es configurable).
- Expiran los flujos que se mantienen activos por más de 30 minutos, mediante esto se asegura un reporte periódico (es configurable).
- Se llena la caché.

### 2.2.3.3 Características de las Distintas Versiones de Netflow

A continuación se muestra en la tabla 2.1 un cuadro comparativo sencillo de las distintas versiones de *Netflow*.

**Tabla 2.1 Versiones de Netflow**

<b>Versiones</b>	<b>Comentarios</b>
1	Original
5	Estándar y mas común
7	Específico de las series de <i>Switchs</i> C6500 y 7600 de Cisco
8	Opción de los 11 esquemas de acumulación
9	Versión flexible, soporte para <i>MPLS</i> , <i>Multicast</i> , Próximo salto <i>BGP</i> e <i>IPV6</i> .



### 3.2.3.4 Datagrama de Exportación de la Versión 5

A continuación en la figura 2.1 se muestra el datagrama de exportación de la versión 5 de *Netflow*.

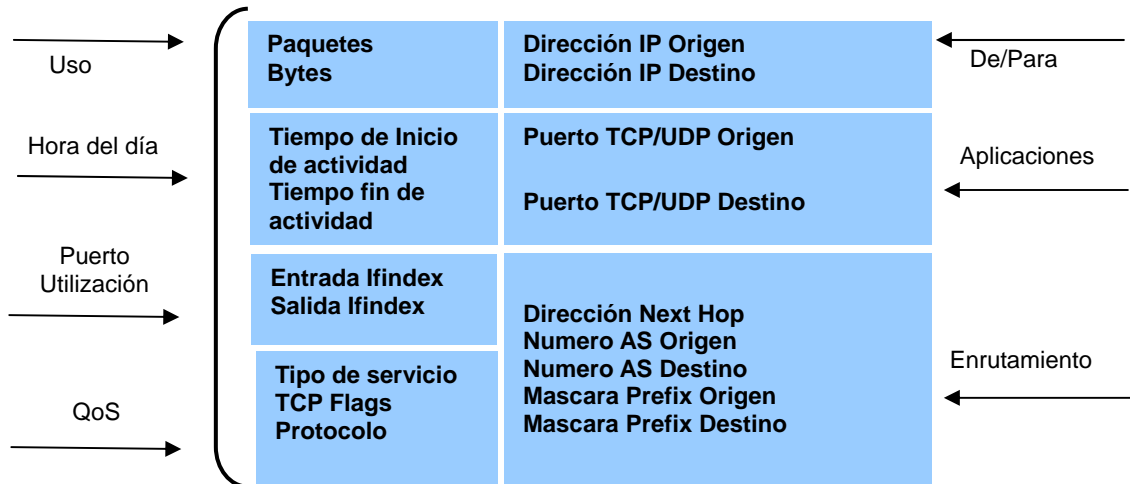
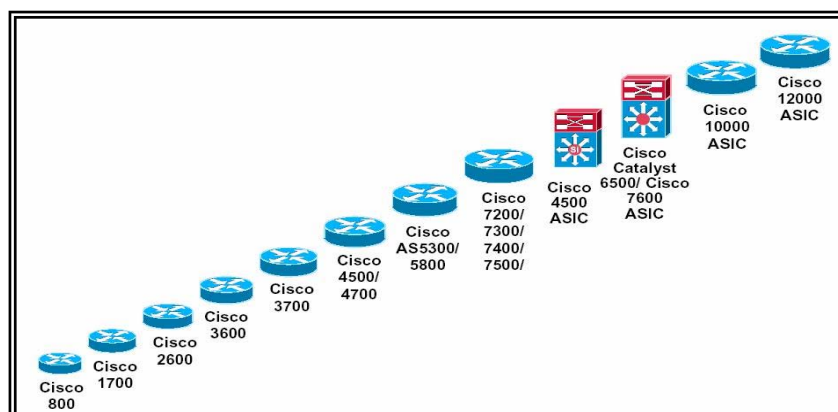


Figura 2.1 Datagrama de Exportación de la versión 5 de *Netflow*

### 2.2.3.5 Hardware Soportado

Entre los Dispositivos que soportan *Netflow* podemos encontrar de *Cisco* están los enrutadores y los *switches Catalyst*. Existen otros vendedores de equipos que también lo soportan, entre ellos están *Alcatel*, *Enterasys*, *Foundry* y *Juniper*. En la figura 2.2 se puede ver el hardware de *Cisco* que soporta *Netflow*.





**Figura 2.2 Datagrama de Exportación de la versión 5 de Netflow**

### **2.2.3.6 Rendimiento de Netflow**

A continuación en la tabla 2.2 se muestra un aproximado de utilización de CPU por números de flujos activos.

**Tabla 2.2 Rendimiento de Netflow**

<b>Números de flujos activos (cache)</b>	<b>Utilización de CPU</b>
10000	< 4%
45000	< 12 %
65000	< 16 %

La reducción significativa de la utilización del CPU se logra mediante:

- Optimización de los tiempos
- Una arquitectura distribuida

### **2.2.3.7 Activación de Netflow en enrutadores.**



A continuación se muestra la configuración de *Netflow 5* en un *Cisco 7206 vxr* con la tarjeta *NPE-G2*.

### **Configuración del enrutador:**

*Entramos al enrutador y nos colocamos en el modo privilegiado:*

```
enrutadordefrontera$ enable
```

```
Password:*****
```

*Nos posicionamos en el modo de configuración:*

```
enrutadordefrontera#configure terminal
```

*Ahora entramos en el modo de interface:*

```
enrutador(config)#interface GigabitEthernet 0/3
```

*Habilitamos el flow*

```
enrutadordefrontera(config-if)#ip route-cache flow
```

*Volvemos al modo de configuración*

```
enrutadordefrontera(config-if)#exit
```

*Configuramos el lugar a donde van a ir los paquetes UDP/SCTP dirigidos (colector Netflow)*

```
enrutadordefrontera(config)#ip flow-export destination 172.26.0.1 9996
```

*Configuramos la interfaz desde donde enviar datos*

```
enrutadordefrontera(config)#ip flow-export source GigabitEthernet 0/3
```

*Elegimos la versión del protocolo*

```
enrutadordefrontera(config)#ip flow-export version 5
```

*Configuramos los timeout*



---

---

```
enrutadordefrontera(config)#ip flow-cache timeout active 1
```

```
enrutadordefrontera(config)#ip flow-cache timeout inactive 15
```

*Salimos del modo de configuración*

```
enrutadordefrontera(config)# ctrl + Z
```

*Guardamos los cambios*

```
enrutadordefrontera#write mem
```

### 2.2.4 Proceso Unificado de Desarrollo de Software

El Proceso Unificado es un proceso de desarrollo de software que consiste en un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema software. Sin embargo, el Proceso Unificado es más que un simple proceso; es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyecto. [8]

El Proceso Unificado utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (*Unified Modeling Language*, UML), para preparar todos los esquemas de un sistema software. De hecho, UML es una parte esencial del Proceso Unificado. No obstante, los verdaderos aspectos definitorios del Proceso Unificado se resumen en tres frases clave: dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura, e iterativo e incremental. [8]

1. **Dirigido por casos de uso:** *Dirigido por casos de uso* quiere decir que el proceso de desarrollo sigue un hilo (avanza a través de una serie de flujos de trabajo que parten de los casos de uso). Los



---

---

casos de uso se especifican, se diseñan, y los casos de uso finales son la fuente a partir de la cual los ingenieros de prueba construyen sus casos de prueba.

2. **Centrado en la arquitectura:** La arquitectura es una vista del diseño completo con las características más importantes resaltadas, dejando los detalles de lado. Debe haber interacción entre los casos de uso y la arquitectura. Por un lado, los casos de uso deben encajar en la arquitectura cuando se llevan a cabo. Por otro lado, la arquitectura debe permitir el desarrollo de todos los casos de uso requeridos. La arquitectura debe diseñarse para permitir que el sistema evolucione, no sólo en su desarrollo inicial, sino también a lo largo de las futuras generaciones.
  
3. **Iterativo e incremental:** Las iteraciones hacen referencia a pasos en el flujo de trabajo, y los incrementos, al crecimiento del producto. Para una efectividad máxima, las iteraciones deben estar controladas; esto es, deben seleccionarse y ejecutarse de una forma planificada. Los desarrolladores basan la selección de lo que se implementará en una iteración en dos factores. En primer lugar, la iteración trata un grupo de casos de uso que juntos amplían la utilidad del producto desarrollado hasta ahora. En segundo lugar, la iteración trata los riesgos más importantes. Las iteraciones sucesivas, comienzan con los casos de uso y continúan a través del trabajo de desarrollo subsiguiente (análisis, diseño, implementación y prueba), que termina convirtiendo en código ejecutable los casos de uso que se desarrollaban en la iteración. [8]





El Proceso Unificado se repite a lo largo de una serie de ciclos que constituyen la vida de un sistema. Cada ciclo consta de cuatro fases: inicio, elaboración, construcción y transición.

Durante la fase de inicio, se desarrolla una descripción del producto final a partir de una buena idea y se presenta el análisis de negocio para el producto. En esta fase, se identifican y priorizan los riesgos más importantes, se planifica en detalle la fase de elaboración y se estima el proyecto de manera aproximada.

Durante la fase de elaboración se especifican en detalle la mayoría de los casos de uso del producto y se diseña la arquitectura del sistema.

Durante la fase de construcción se crea el producto. En esta fase, la línea base de la arquitectura crece hasta convertirse en el sistema completo.

La fase de transición cubre el período durante el cual el producto se convierte en versión beta. En la versión beta, un número reducido de usuarios con experiencia prueba el producto e informa de defectos y deficiencias. [8]

Todas las fases del Proceso Unificado se llevan a cabo a través de varias iteraciones presentes en los cinco flujos de trabajo fundamentales: requisitos, análisis, diseño, implementación y pruebas. Estos flujos se describen a continuación:

- 1. Requisitos:** Flujo de trabajo fundamental cuyo propósito esencial es orientar el desarrollo hacia el sistema correcto. Esto se lleva a



---

---

cabo mediante la descripción de los requisitos del sistema de forma tal que se pueda llegar a un acuerdo entre el cliente (incluyendo los usuarios) y los desarrolladores del sistema, acerca de lo que el sistema debe hacer y lo que no.

2. **Análisis:** Flujo de trabajo fundamental cuyo propósito principal es analizar los requisitos descritos en la captura de requisitos, mediante su refinamiento y estructuración.
3. **Diseño:** Flujo de trabajo fundamental cuyo propósito principal es el de formular modelos que se centran en los requisitos no funcionales y el dominio de la solución, y que prepara para la implementación y pruebas del sistema.
4. **Implementación:** Flujo de trabajo fundamental cuyo propósito esencial es implementar el sistema en términos de componentes, es decir, código fuente, guiones, archivos ejecutables, etc.
5. **Pruebas:** Flujo de trabajo fundamental cuyo propósito esencial es comprobar el resultado de la implementación mediante las pruebas de cada construcción, incluyendo tanto construcciones internas como intermedias, así como las versiones finales del sistema que van a ser entregadas a terceras partes. **[12]**

### 2.2.5 Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

El Lenguaje Unificado de Modelado prescribe un conjunto de notaciones y diagramas estándar para modelar sistemas orientados a objetos, y describe



---

---

la semántica esencial de lo que estos diagramas y símbolos significan. Mientras que ha habido muchas notaciones y métodos usados para el diseño orientado a objetos, ahora los modeladores sólo tienen que aprender una única notación. **[8]**

UML se puede usar para modelar distintos tipos de sistemas: sistemas de software, sistemas de hardware, y organizaciones del mundo real. UML ofrece nueve diagramas en los cuales modelar sistemas:

- Diagramas de Casos de Uso para modelar los procesos.
- Diagramas de Secuencia para modelar el paso de mensajes entre objetos.
- Diagramas de Colaboración para modelar interacciones entre objetos.
- Diagramas de Estado para modelar el comportamiento de los objetos en el sistema.
- Diagramas de Actividad para modelar el comportamiento de los Casos de Uso, objetos u operaciones.
- Diagramas de Clases para modelar la estructura estática de las clases en el sistema.
- Diagramas de Objetos para modelar la estructura estática de los objetos en el sistema.
- Diagramas de Componentes para modelar componentes.



- Diagramas de Implementación para modelar la distribución del sistema.

A continuación se describen los más importantes:

- **Diagramas de clases:** Un diagrama de clases representa un conjunto de clases, interfaces y colaboraciones, y las relaciones entre ellas. Los diagramas de clases son los diagramas más comunes en el modelado de sistemas orientados a objetos. Los diagramas de clases que incluyen clases activas se utilizan para cubrir la vista de procesos estática de un sistema.
- **Diagramas de componentes:** Un diagrama de componentes muestra un conjunto de componentes y sus relaciones. Los diagramas de componentes se utilizan para describir la vista de implementación estática de un sistema. Los diagramas de componentes se relacionan con los diagramas de clases en que un componente normalmente se corresponde con una o más clases, interfaces o colaboraciones.
- **Diagramas de despliegue:** Un diagrama de despliegue muestra un conjunto de nodos y sus relaciones. Los diagramas de despliegue se utilizan para describir la vista de despliegue estática de una arquitectura. Los diagramas de despliegue se relacionan con los diagramas de componentes en que un nodo normalmente incluye uno o más componentes.
- **Diagrama de casos de uso:** Un diagrama de casos de uso representa un conjunto de casos de uso y actores (un tipo especial de clases) y sus relaciones. Los diagramas de casos de uso se utilizan



---

---

para describir la vista de casos de uso estática de un sistema. Los diagramas de casos de uso son especialmente importantes para organizar y modelar al comportamiento de un sistema.

- **Diagramas de secuencia:** Un diagrama de secuencia es un diagrama de interacción que resalta la ordenación temporal de los mensajes. Un diagrama de secuencia presenta un conjunto de objetos y los mensajes enviados y recibidos por ellos. Los objetos suelen ser instancias con nombres o anónimas de clases, pero también pueden representar instancias de otros elementos, tales como colaboraciones, componentes y nodos. Los diagramas de secuencia se utilizan para describir la vista dinámica de un sistema.
  
- **Diagramas de colaboración:** Un diagrama de colaboración es un diagrama de interacción que resalta la organización estructural de los objetos que envían y reciben mensajes. Un diagrama de colaboración muestra un conjunto de objetos, enlaces entre esos objetos y mensajes enviados y recibidos por esos objetos. Los objetos normalmente son instancias con nombre o anónimas de clases, pero también pueden representar instancias de otros elementos, como colaboraciones, componentes y nodos. Los diagramas de colaboración se utilizan para describir la vista dinámica de un sistema.

UML es una consolidación de muchas de las notaciones y conceptos más usados orientados a objetos. Empezó como una consolidación del trabajo de *Grade Booch*, *James Rumbaugh*, e *Ivar Jacobson*, creadores de tres de las metodologías orientadas a objetos más populares.



---

---

UML también intenta solucionar el problema de propiedad de código que se da con los desarrolladores, al implementar un lenguaje de modelado común para todos los desarrollos se crea una documentación también común, que cualquier desarrollador con conocimientos de UML será capaz de entender, independientemente del lenguaje utilizado para el desarrollo.

UML es ahora un estándar. Su utilización es independiente del lenguaje de programación y de las características de los proyectos, ya que UML ha sido diseñado para modelar cualquier tipo de proyectos, tanto informáticos como de arquitectura, o de cualquier otro ramo.

## **2.2.6 Red de Computadoras**

### **2.2.6.1 Definición**

Una red de computadoras (también llamada red de ordenadores o red informática) es un conjunto de equipos (computadoras y/o dispositivos) conectados por medio de cables, señales, ondas o cualquier otro método de transporte de datos, que comparten información (archivos), recursos (*CD-ROM*, impresoras, etc.) y servicios (acceso a internet, *e-mail*, *chat*, juegos), etc.

Para simplificar la comunicación entre programas (aplicaciones) de distintos equipos, se definió el Modelo *OSI* por la *ISO*, el cual especifica 7 distintas capas de abstracción. Con ello, cada capa desarrolla una función específica con un alcance definido. [9]

### **2.2.6.2 Intranet**



---

---

Una Intranet es una red privada en que la tecnología de Internet se usa como arquitectura elemental. Una red interna se construye usando los protocolos *TCP/IP* para comunicación de Internet, que pueden ejecutarse en muchas de las plataformas de hardware y en proyectos por cable. El hardware fundamental no es lo que construye una Intranet, lo que importa son los protocolos del software. Las Intranets pueden coexistir con otra tecnología de red de área local.

### 2.2.6.3 Protocolo de Redes

El Protocolo de red o también Protocolo de Comunicación es el conjunto de reglas que especifican el intercambio de datos u órdenes durante la comunicación entre las entidades que forman parte de una red. **[9]**

Algunos estándares de redes son:

- IEEE 802.3, estándar para *Ethernet*
- IEEE 802.5, estándar para *Token Ring*
- IEEE 802.11, estándar para *Wi-Fi*
- IEEE 802.15, estándar para *Bluetooth*

Algunas tecnologías relacionadas: *AppleTalk*, *ATM*, *Bluetooth*, *DECnet*, *FDDI*, *Frame Relay*, *HIPPI*, *PPP* y *HDLC*.

### 2.2.6.4 Componentes Básicos de las Redes de Ordenadores

#### 1. El Ordenador

La mayoría de los componentes de una red media son los ordenadores individuales, generalmente son sitios de trabajo (incluyendo ordenadores personales) o servidores.



## 2. Tipos de Sitios de Trabajo

Hay muchos tipos de sitios de trabajo que se pueden incorporar en una red particular, algo de la cual tiene exhibiciones *high-end*, sistemas con varios *CPU*, las cantidades grandes de *RAM*, las grandes cantidades de espacio de almacenamiento en disco duro, u otros componentes requeridos para las tareas de proceso de datos especiales, los gráficos, u otros usos intensivos del recurso. (Véase también la computadora de red).

## 3. Tipos de Servidores

A continuación hay algunos tipos comunes de servidores y de su propósito.

1. **Servidor de impresiones:** controla una o más impresoras y acepta trabajos de impresión de otros clientes de la red, poniendo en cola los trabajos de impresión.
2. **Servidor de archivo:** almacena varios tipos de archivos y los distribuye a otros clientes en la red.
3. **Servidor de correo:** almacena, envía, recibe, enruta y realiza otras operaciones relacionadas con *email* para los clientes de la red.
4. **Servidor proxy:** permite administrar el acceso a *internet* en una Red de computadoras permitiendo o negando el acceso a diferentes sitios *Web*.
5. **Servidor web:** almacena documentos *HTML*, imágenes, archivos





---

---

de texto, escrituras, y demás material *Web* compuesto por datos (conocidos colectivamente como contenido), y distribuye este contenido a clientes que la piden en la red.

- 6. Servidor de reserva:** tiene el software de reserva de la red instalado y tiene cantidades grandes de almacenamiento de la red en discos duros u otras formas del almacenamiento.

#### 2.2.6.5 Tipos de Redes

- 1. Red de área personal (PAN):** (Personal Area Network) es una red de ordenadores usada para la comunicación entre los dispositivos de la computadora (teléfonos incluyendo las ayudantes digitales personales) cerca de una persona. El alcance de una PAN es típicamente algunos metros. Las PAN se pueden utilizar para la comunicación entre los dispositivos personales de ellos mismos (comunicación del intrapersonal), o para conectar con una red de alto nivel y el Internet.
- 2. Red de área Local (LAN):** una red que se limita a un área especial relativamente pequeña tal como un cuarto, un solo edificio, una nave, o un avión. Las redes de área local a veces se llaman una sola red de la localización. Nota: Para los propósitos administrativos, *LANs* grande se divide generalmente en segmentos lógicos más pequeños llamados los *Workgroups*. Un *Workgroups* es un grupo de las computadoras que comparten un sistema común de recursos dentro de un *LAN*.
- 3. Red del área del campus (CAN):** Se deriva a una red que conecta



---

---

dos o más *LANs* los cuales deben estar conectados en un área geográfica específica tal como un *campus* de universidad, un complejo industrial o una base militar.

4. **Red de área metropolitana (MAN):** una red que conecta las redes de un área dos o más locales juntos pero no extiende más allá de los límites de la ciudad inmediata, o del área metropolitana. Las rebajadoras múltiples, los interruptores y los cubos están conectados para crear a una MAN.
  
5. **Red de área amplia (WAN):** es una red de comunicaciones de datos que cubre un área geográfica relativamente amplia y que utiliza a menudo las instalaciones de transmisión proporcionadas por los portadores comunes, tales como compañías del teléfono. Las tecnologías *WAN* funcionan generalmente en las tres capas más bajas del Modelo de referencia OSI: la capa física, la capa de transmisión de datos, y la capa de red. [9]

### 2.2.7 Las WANs y los enrutadores.

Una red de área amplia (*WAN*) es una red de comunicación de datos que cubre una extensa área geográfica como por ejemplo un estado, una provincia o un país. A menudo, las *WAN* utilizan instalaciones de transmisión provistas por los proveedores de servicios de telecomunicaciones comunes, por ejemplo: las compañías telefónicas. [9]



---

---

Las características principales de las *WAN* son las siguientes:

1. Conectan dispositivos que están separados por áreas geográficas extensas.
2. Utilizan los servicios de proveedores de telecomunicaciones tales como las empresas operativas *Regional Bell (RBOC)*, *Sprint*, *MCI* y *VPM Internet Services Inc.*
3. Usan conexiones seriales de diversos tipos para acceder al ancho de banda a través de áreas geográficas extensas.

Una *WAN* difiere de una *LAN* (redes de área local) de varias formas. Por ejemplo, a diferencia de una *LAN*, que conecta estaciones de trabajo, periféricos, terminales y otros dispositivos dentro de un sólo edificio o en una área geográfica pequeña, una *WAN* realiza conexiones de datos a través de una amplia área geográfica. Las compañías usan las *WAN* para conectar sus distintos establecimientos de modo que se pueda intercambiar información entre oficinas distantes.

Una *WAN* opera en la capa física y la capa de enlace de datos del modelo de referencia OSI. Interconecta las *LAN* que normalmente se encuentran separadas por grandes áreas geográficas. Las *WAN* permiten el intercambio de paquetes y tramas de datos entre enrutadores y *switches* y las *LAN* que mantienen.

Los siguientes dispositivos se usan en las *WAN*:

1. Los enrutadores ofrecen varios servicios, entre ellos el *internetworking* y los puertos de interfaz *WAN*



2. Los módems incluyen servicios de interfaz de grado de voz; unidades de servicio de canal/unidades de servicio de datos (CSU/DSU) que realizan la interfaz con los servicios T1/E1; y los Adaptadores de terminal/Terminación de red 1 (TA/NT1) que realizan la interfaz con los servicios de Red digital de servicios integrados (*RDSI*)
3. Los servidores de comunicación concentran las comunicaciones de usuarios de acceso telefónico entrante y saliente.

Los protocolos de enlace de datos *WAN* describen cómo se transportan las tramas entre sistemas a través de un solo enlace de datos. Incluyen protocolos diseñados para operar a través de servicios dedicados de conmutación de punto a punto, multipunto y multiacceso, como *Frame Relay*. Los estándares *WAN* son definidos y administrados por una serie de autoridades reconocidas, incluyendo las siguientes:

1. Sector de Normalización de Telecomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (*UIT-T*), antiguamente denominado Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (*CCITT*)
2. Organización Internacional de Normalización (*ISO*)
3. Fuerza de Tareas de Ingeniería de Internet (*IETF*)
4. Asociación de Industrias Electrónicas (*EIA*)

#### **2.2.7.1 Enrutadores.**

Un enrutador es un tipo especial de computador. Cuenta con los mismos componentes básicos que un PC estándar de escritorio. Cuenta con una



---

---

CPU, memoria, bus de sistema y distintas interfaces de entrada/salida. Sin embargo, los enrutadores están diseñados para cumplir algunas funciones muy específicas que, en general, no realizan los computadores de escritorio. Por ejemplo, los enrutadores conectan y permiten la comunicación entre dos redes y determinan la mejor ruta para la transmisión de datos a través de las redes conectadas. [9]

Al igual que los computadores, que necesitan sistemas operativos para ejecutar aplicaciones de software, los enrutadores necesitan el *software* denominado Sistema operativo de *internetworking* (IOS) para ejecutar los archivos de configuración. Estos archivos de configuración contienen las instrucciones y los parámetros que controlan el flujo del tráfico entrante y saliente de los enrutadores. Específicamente, a través de los protocolos de enrutamiento, los enrutadores toman decisiones sobre cuál es la mejor ruta para los paquetes. El archivo de configuración especifica toda la información necesaria para una correcta configuración y uso de los protocolos enrutados y de enrutamiento seleccionado, o habilitado, en el enrutador.

Los principales componentes internos del enrutador son la memoria de acceso aleatorio (*RAM*), la memoria de acceso aleatorio no volátil (*NVRAM*), la memoria flash, la memoria de sólo lectura (*ROM*) y las interfaces.

La *RAM*, también llamada *RAM* dinámica (*DRAM*), tiene las siguientes características y funciones:

1. Almacena las tablas de enrutamiento.
2. Guarda el caché *ARP*.
3. Guarda el caché de conmutación rápida.



4. Crea el buffer de los paquetes (*RAM* compartida).
5. Mantiene las colas de espera de los paquetes.
6. Brinda una memoria temporal para el archivo de configuración del enrutador mientras está encendido.
7. Pierde el contenido cuando se apaga o reinicia el enrutador.

La *NVRAM* tiene las siguientes características y funciones:

1. Almacena el archivo de configuración inicial.
2. Retiene el contenido cuando se apaga o reinicia el enrutador.

La memoria flash tiene las siguientes características y funciones:

1. Guarda la imagen del sistema operativo (*IOS*)
2. Permite que el software se actualice sin retirar ni reemplazar chips en el procesador.
3. Retiene el contenido cuando se apaga o reinicia el enrutador.
4. Puede almacenar varias versiones del *software IOS*.
5. Es un tipo de *ROM* programable, que se puede borrar electrónicamente (*EEPROM*)

La memoria de sólo lectura (*ROM*) tiene las siguientes características y funciones:

1. Guarda las instrucciones para el diagnóstico de la prueba al inicio (*POST*).



2. Guarda el programa *bootstrap* y el software básico del sistema operativo.
3. Requiere del reemplazo de chips que se pueden conectar en el *motherboard* para las actualizaciones del software.

Las interfaces tienen las siguientes características y funciones:

1. Conectan el enrutador a la red para permitir que las tramas entren y salgan.
2. Pueden estar en el *motherboard* o en un módulo aparte.

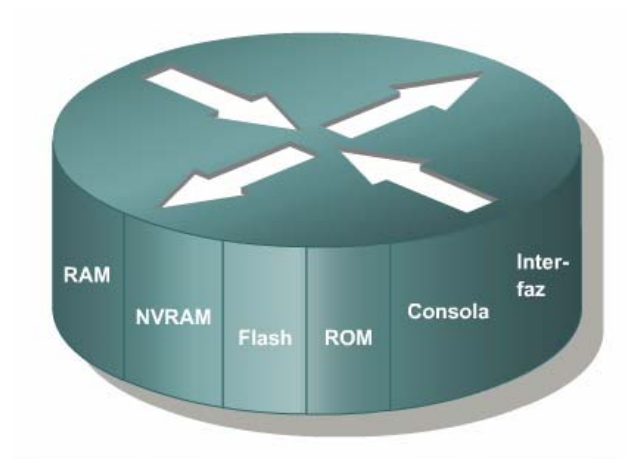


Figura 2.3 Componentes de configuración interna de un enrutador.

### 2.2.7.2 Los enrutadores en las LAN y WAN

Aunque se pueda usar un enrutador para segmentar las *LAN*, su uso fundamental es como dispositivo *WAN*. Los enrutadores tienen interfaces *LAN* y *WAN*. De hecho, los enrutadores se comunican entre sí por medio de



---

---

conexiones *WAN*. Los enrutadores son la columna vertebral de las grandes redes internas y de Internet. Operan en la capa 3 del modelo *OSI*, tomando decisiones basadas en las direcciones de red. Las dos principales funciones de un enrutador son la selección de la mejor ruta para y la conmutación de las tramas hacia la interfaz correspondiente. Los enrutadores logran esto por medio de la creación de tablas de enrutamiento y el intercambio de información de red de estas tablas con otros enrutadores.

Un administrador puede mantener las tablas de enrutamiento configurando las rutas estáticas, pero, por lo general, las tablas de enrutamiento se mantienen de forma dinámica a través del uso de un protocolo de enrutamiento que intercambia información de la topología (ruta) de red con otros enrutadores.

Si, por ejemplo, un computador (x) necesita comunicarse con un computador (y) en un lugar del mundo y con otro computador (z) en otro lugar lejano, es necesario poder enrutar el flujo de la información y contar con rutas redundantes para asegurar la confiabilidad. Muchas decisiones y tecnologías de diseño de red tienen su origen en el deseo de que los computadores x, y, z puedan comunicarse entre sí.

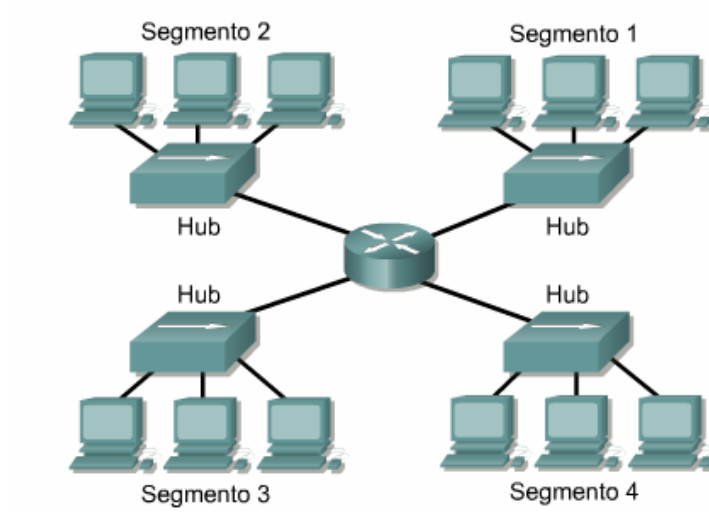
Una *internetwork* correctamente configurada brinda lo siguiente:

1. Direccionamiento coherente de extremo a extremo
2. Direcciones que representan topologías de red
3. Selección de la mejor ruta
4. Enrutamiento estático o dinámico.





## 5. Conmutación.



**Figura 2.4 Segmentación con enrutadores.**

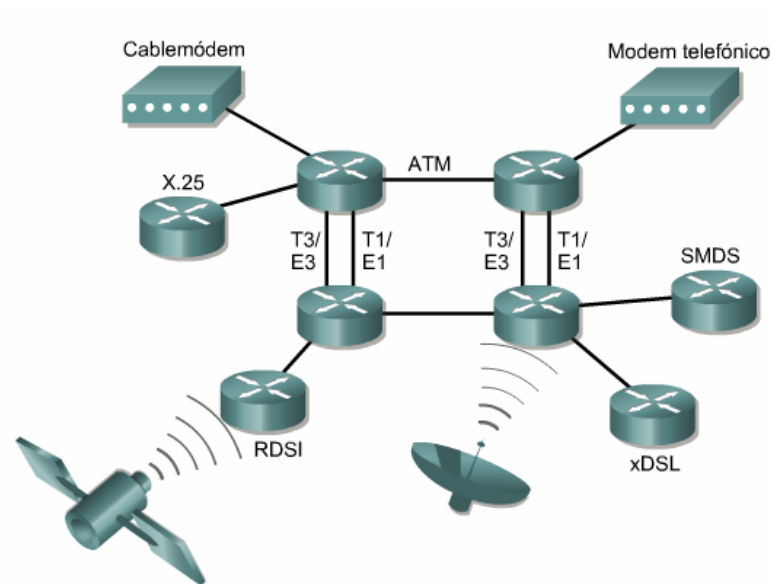


Figura 2.5 Enrutadores conectados por medio de tecnologías WAN.

### 2.2.7.3 La función del enrutador en una WAN

Se dice que una WAN opera en la capa física y en la capa de enlace de datos. Esto no significa que las otras cinco capas del modelo OSI no se hallen en una WAN. Simplemente significa que las características que distinguen una red WAN de una LAN, en general, se encuentran en la capa física y en la capa de enlace de datos. En otras palabras, los estándares y protocolos que se usan en la capa 1 y capa 2 de las WAN son diferentes a aquellas que se utilizan en las mismas capas de las LAN. [10]

La capa física WAN describe la interfaz entre el equipo terminal de datos (DTE) y el equipo de transmisión de datos (DCE). Normalmente el DCE



---

---

es el proveedor del servicio, mientras que el *DTE* es el dispositivo conectado. En este modelo, los servicios ofrecidos al *DTE* están disponibles a través de un módem o *CSU/DSU*.

La función principal de un enrutador es enrutar. El enrutamiento se produce en la capa de red, la capa 3, pero si la *WAN* opera en las capas 1 y 2, ¿un enrutador es un dispositivo *LAN* o un dispositivo *WAN*? La respuesta es ambos, como sucede tan a menudo en el campo de las redes y telecomunicaciones. Un enrutador puede ser exclusivamente un dispositivo *LAN*, o puede ser exclusivamente un dispositivo *WAN*, pero también puede estar en la frontera entre una *LAN* y una *WAN* y ser un dispositivo *LAN* y *WAN* al mismo tiempo.

Una de las funciones de un enrutador en una *WAN* es enrutar los paquetes en la capa 3, pero esta también es la función de un enrutador en una *LAN*. Por lo tanto, el enrutamiento no es estrictamente una función de un enrutador en la *WAN*. Cuando un enrutador usa los protocolos y los estándares de la capa de enlace de datos y física asociados con las *WAN*, opera como dispositivo *WAN*. Las funciones principales de un enrutador en una *WAN*, por lo tanto, no yacen en el enrutamiento sino en proporcionar las conexiones con y entre los diversos estándares de enlace de datos y físico *WAN*. Por ejemplo, un enrutador puede tener una interfaz *RDSI* que usa encapsulamiento *PPP* y una interfaz serial que termina en una línea *T1* que usa encapsulamiento de *Frame Relay*. El enrutador debe ser capaz de pasar una corriente de *bits* desde un tipo de servicio, por ejemplo el *RDSI*, a otro, como el *T1*, y cambiar el encapsulamiento de enlace de datos de *PPP* a *Frame Relay*.

Algunos de los protocolos y estándares de la capa física *WAN* son:



- 
- 
1. EIA/TIA -232
  2. EIA/TIA -449
  3. V.24
  4. V.35
  5. X.21
  6. G.703
  7. EIA-530
  8. RDSI
  9. T1, T3, E1 y E3
  10. xDSL
  11. SONET (OC-3, OC-12, OC-48, OC-192).

Los protocolos y estándares de la capa de enlace de datos *WAN* son:

1. Control de enlace de datos de alto nivel (*HDLC*)
2. *Frame Relay*
3. Protocolo punto a punto (*PPP*)
4. Control de enlace de datos síncrono (*SDLC*)
5. Protocolo Internet de enlace serial (*SLIP*)
6. *X.25*
7. *ATM*



8. LAPB

9. LAPD

10. LAPP

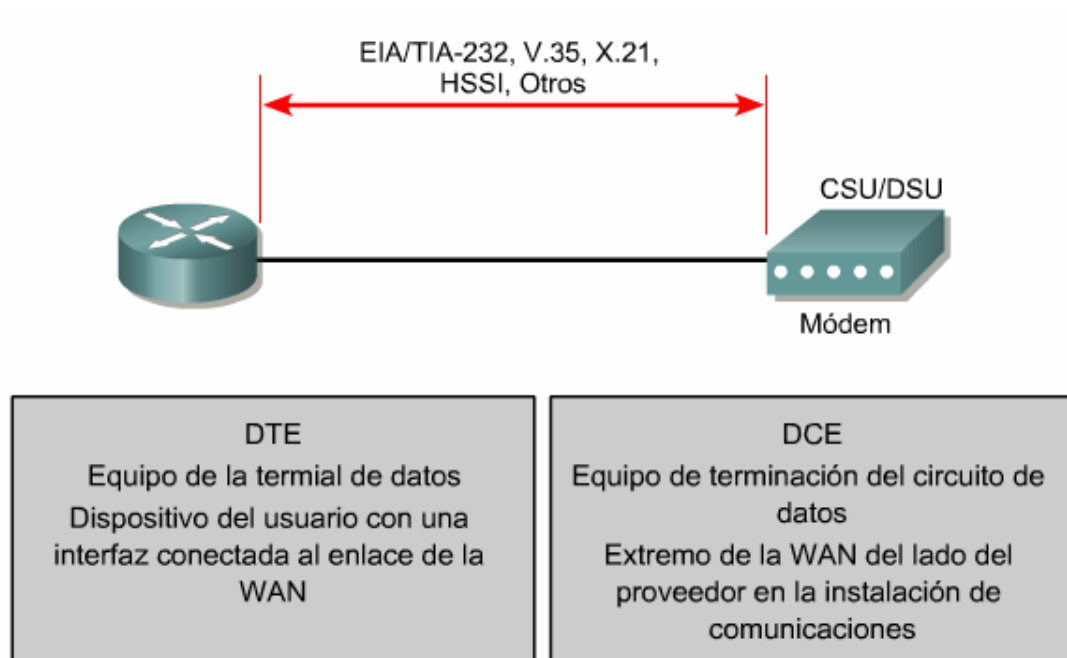


Figura 2.6 Capa Física de la WAN.

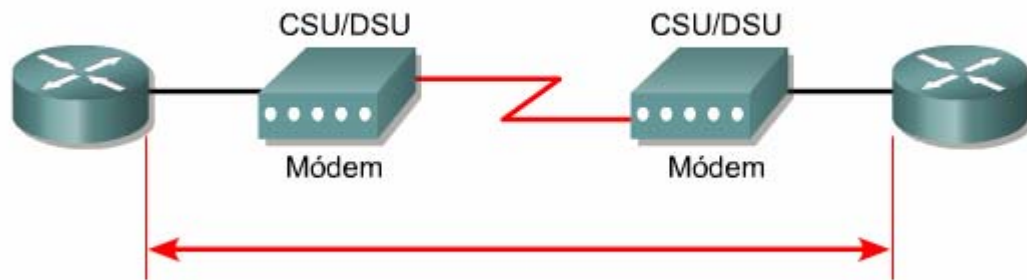


Figura 2.7 Protocolos de la capa de enlace de datos de la WAN.

#### 2.2.7.4 Componentes internos de los enrutadores

Aunque la arquitectura exacta de un enrutador varía de modelo a modelo, esta sección presentará los principales componentes internos. Las Figuras 2.8 y 2.9 muestran los componentes internos de algunos de los modelos de enrutadores de Cisco. Los componentes básicos se describen en los siguientes párrafos.

- 1. CPU:** La unidad central de procesamiento. (*CPU*) ejecuta las instrucciones del sistema operativo. Estas funciones incluyen la inicialización del sistema, las funciones de enrutamiento y el control de la interfaz de red. La *CPU* es un microprocesador. Los grandes enrutadores pueden tener varias *CPU*.



- 
- 
- 2. RAM:** La memoria de acceso aleatorio (*RAM*) se usa para la información de las tablas de enrutamiento, el caché de conmutación rápida, la configuración actual y las colas de paquetes. En la mayoría de los enrutadores, la *RAM* proporciona espacio de tiempo de ejecución para el software *IOS* de Cisco y sus subsistemas. Por lo general, la *RAM* se divide de forma lógica en memoria del procesador principal y memoria compartida de entrada/salida (*I/O*). Las interfaces de almacenamiento temporal de los paquetes comparten la memoria de *I/O* compartida. El contenido de la *RAM* se pierde cuando se apaga la unidad. En general, la *RAM* es una memoria de acceso aleatorio dinámica (*DRAM*) y puede actualizarse agregando más Módulos de memoria en línea doble (*DIMM*).
  - 3. Memoria flash:** La memoria flash se utiliza para almacenar una imagen completa del software *IOS* de Cisco. Normalmente el enrutador adquiere el *IOS* por defecto de la memoria flash. Estas imágenes pueden actualizarse cargando una nueva imagen en la memoria flash. El *IOS* puede estar comprimido o no. En la mayoría de los enrutadores, una copia ejecutable del *IOS* se transfiere a la *RAM* durante el proceso de arranque. En otros enrutadores, el *IOS* puede ejecutarse directamente desde la memoria flash. Agregando o reemplazando los Módulos de memoria en línea simples flash (*SIMMs*) o las tarjetas *PCMCIA* se puede actualizar la cantidad de memoria flash.
  - 4. NVRAM:** La memoria de acceso aleatorio no volátil (*NVRAM*) se utiliza para guardar la configuración de inicio. En algunos dispositivos, la *NVRAM* se implementa utilizando distintas memorias de solo lectura programables, que se pueden borrar electrónicamente (*EEPROM*). En otros dispositivos, se implementa en el mismo dispositivo de memoria flash desde donde se cargó el código de arranque. En cualquiera de los



---

---

casos, estos dispositivos retienen sus contenidos cuando se apaga la unidad.

- 5. Buses:** La mayoría de los enrutadores contienen un bus de sistema y un bus de CPU. El bus de sistema se usa para la comunicación entre la CPU y las interfaces y/o ranuras de expansión. Este bus transfiere los paquetes hacia y desde las interfaces.
- 6.** La CPU usa el bus para tener acceso a los componentes desde el almacenamiento del enrutador. Este bus transfiere las instrucciones y los datos hacia o desde las direcciones de memoria especificadas.
- 7. ROM:** La memoria de solo lectura (*ROM*) se utiliza para almacenar de forma permanente el código de diagnóstico de inicio (Monitor de *ROM*). Las tareas principales de la *ROM* son el diagnóstico del hardware durante el arranque del enrutador y la carga del software *IOS* de *Cisco* desde la memoria flash a la *RAM*. Algunos enrutadores también tienen una versión más básica del *IOS* que puede usarse como fuente alternativa de arranque. Las memorias *ROM* no se pueden borrar. Sólo pueden actualizarse reemplazando los chips de *ROM* en los tomas.
- 8. Interfaces:** Las interfaces son las conexiones de los enrutadores con el exterior. Los tres tipos de interfaces son la red de área local (*LAN*), la red de área amplia (*WAN*) y la Consola/*AUX*. Las interfaces *LAN* generalmente constan de uno de los distintos tipos de *Ethernet* o *Token Ring*. Estas interfaces tienen chips controladores que proporcionan la lógica necesaria para conectar el sistema a los medios. Las interfaces *LAN* pueden ser configuraciones fijas o modulares.
- 9.** Las interfaces *WAN* incluyen la Unidad de servicio de canal (*CSU*) integrada, la *RDSI* y la serial. Al igual que las interfaces *LAN*, las interfaces *WAN* también cuentan con chips controladores para las





interfaces. Las interfaces *WAN* pueden ser de configuraciones fijas o modulares.

10. Los puertos de Consola/AUX son puertos seriales que se utilizan principalmente para la configuración inicial del enrutador. Estos puertos no son puertos de *networking*. Se usan para realizar sesiones terminales desde los puertos de comunicación del computador o a través de un módem.
11. **Fuente de alimentación:** La fuente de alimentación brinda la energía necesaria para operar los componentes internos. Los enrutadores de mayor tamaño pueden contar con varias fuentes de alimentación o fuentes modulares. En algunos de los enrutadores de menor tamaño, la fuente de alimentación puede ser externo al enrutador.

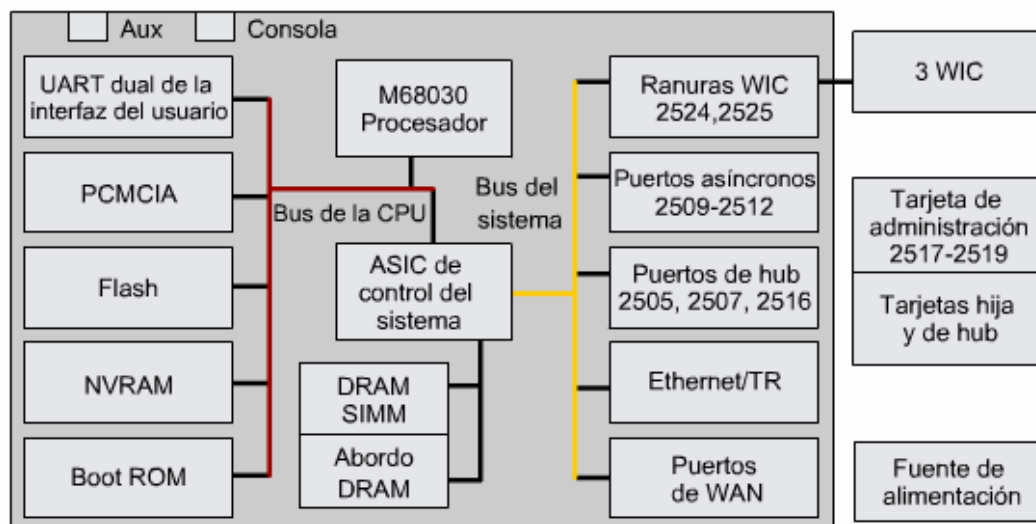


Figura 2.8 Componentes internos de un enrutador.

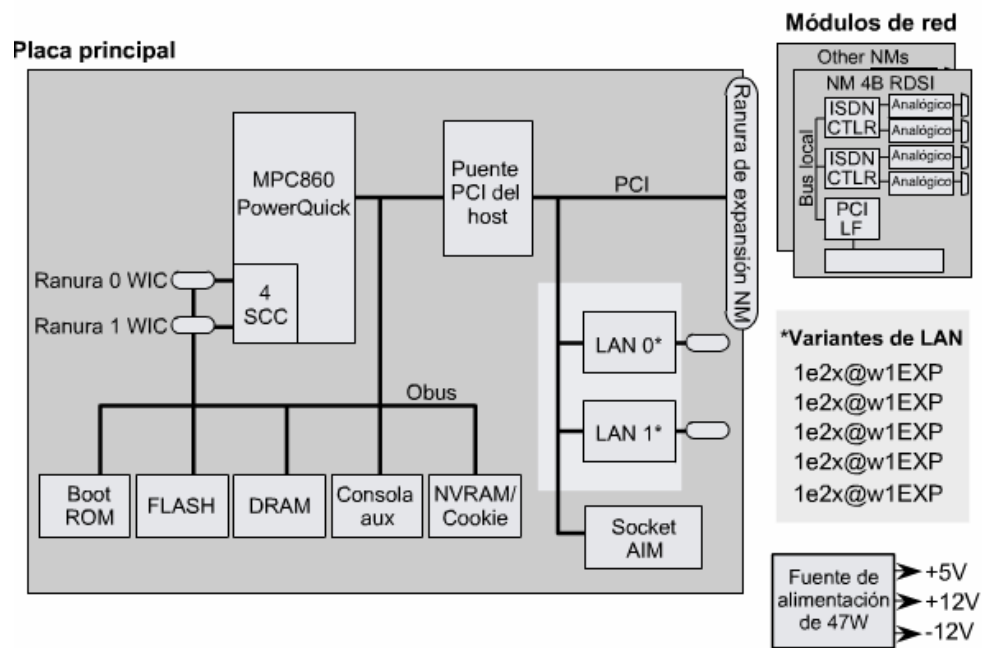


Figura 2.9 Placa interna principal de un enrutador.

### 2.2.7.5 Características físicas de un enrutador

No es necesario conocer la ubicación de los componentes físicos dentro del enrutador para saber cómo utilizarlo. Sin embargo, en algunas situaciones, tales como agregar memoria, puede resultar muy útil. [9]

Los componentes exactos que se utilizan y su ubicación en el enrutador varían de modelo a modelo. La Figura identifica los componentes internos de un enrutador 2600.

La Figura 2.10 muestra algunos de los conectores externos de un enrutador 2600.

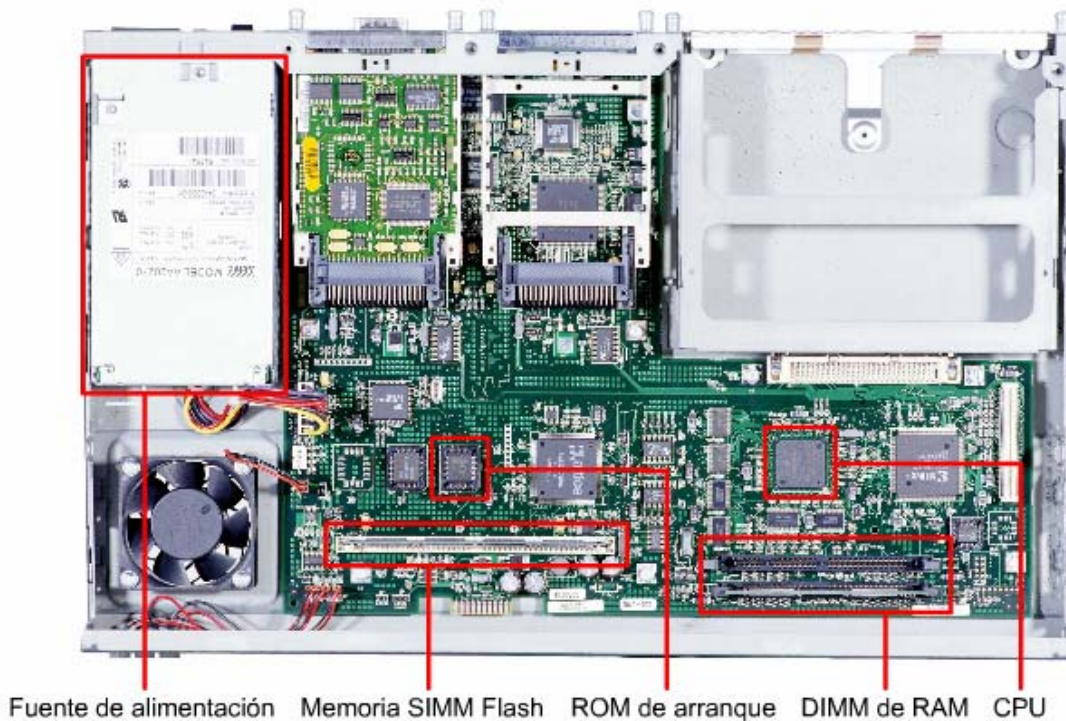


Figura 2.10 Componentes internos de un enrutador 2600.

#### 2.2.7.6 Conexiones externas de un enrutador.

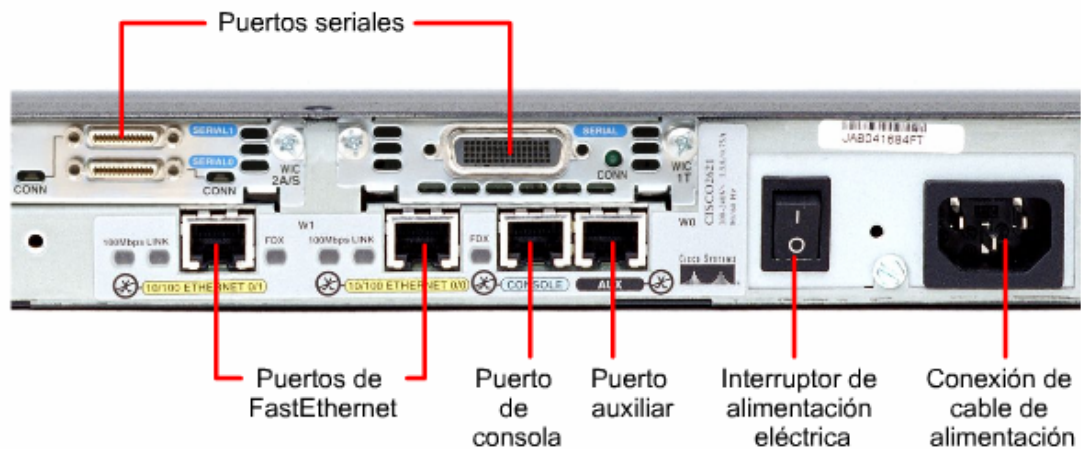
Los tres tipos de conexiones básicos de un enrutador son las interfaces *LAN*, las interfaces *WAN* y los puertos de administración. Las interfaces *LAN* permiten que el enrutador se conecte a los medios de la Red del área local. Por lo general, esta es una forma de Ethernet. Sin embargo, podría ser alguna otra tecnología *LAN*, como por ejemplo el Token Ring o FDDI.

Las conexiones *WAN* proporcionan conexiones a través de un proveedor del servicio a un sitio lejano o a la Internet. Estas pueden ser conexiones seriales o cualquier número de otras interfaces *WAN*. En algunos tipos de interfaces *WAN*, se requiere de un dispositivo externo, como por ejemplo una CSU, para conectar el enrutador a la conexión local del



proveedor del servicio. En otros tipos de conexiones *WAN*, el enrutador puede estar conectado directamente al proveedor del servicio.

La función de los puertos de administración es diferente a la de las otras conexiones. Las conexiones *LAN* y *WAN* proporcionan conexiones de red por donde se transmiten los paquetes. El puerto de administración proporciona una conexión basada en texto para la configuración y diagnóstico de fallas del enrutador. Los puertos auxiliares y de consola constituyen las interfaces de administración comunes. Estos son puertos seriales asíncronos EIA-232. Están conectados a un puerto de comunicaciones de un computador. El computador debe ejecutar un programa de emulación de terminal para iniciar la sesión basada en texto con el enrutador. A lo largo de esta sesión, el administrador de la red puede administrar el dispositivo.



**Figura 2.11** Conexión externa de un enrutador 2600



---

---

### 2.2.8 SNMP.

El Protocolo Simple de Administración de Red o SNMP es un protocolo de la capa de aplicación que facilita el intercambio de información de administración entre dispositivos de red. Es parte de la familia de protocolos TCP/IP. SNMP permite a los administradores supervisar el funcionamiento de la red, buscar y resolver sus problemas, y planear su crecimiento.

Las versiones de SNMP más utilizadas son dos: SNMP versión 1 (SNMPv1) y SNMP versión 2 (SNMPv2). Ambas versiones tienen un número de características en común, pero SNMPv2 ofrece mejoras, como por ejemplo, operaciones adicionales.

SNMP en su última versión (SNMPv3) posee cambios significativos con relación a sus predecesores, sobre todo en aspectos de seguridad, sin embargo no ha sido mayoritariamente aceptado en la industria.

Una red administrada a través de SNMP consiste de tres componentes claves:

1. **Dispositivo administrado:** es un nodo de red que contiene un agente SNMP y reside en una red administrada. Estos recogen y almacenan información de administración, la cual es puesta a disposición de los NMS's usando SNMP. Los dispositivos administrados, a veces llamados elementos de red, pueden ser routers, servidores de acceso, *switches*, *bridges*, *hubs*, computadores o impresoras.



2. **Agente:** es un módulo de software de administración de red que reside en un dispositivo administrado. Un agente posee un conocimiento local de información de administración (memoria libre, número de paquetes IP recibidos, rutas, etcétera), la cual es traducida a un formato compatible con SNMP y organizada en jerarquías.
3. **Sistemas administradores de red (NMS's):** ejecuta aplicaciones que supervisan y controlan a los dispositivos administrados. Los NMS's proporcionan el volumen de recursos de procesamiento y memoria requeridos para la administración de la red. Uno o más NMS's deben existir en cualquier red administrada.

### 2.2.8 Puertos de red.

Un puerto de red hace referencia a una interfaz de comunicación no física utilizada para que dos ordenadores intercambien datos haciendo uso de un servicio particular. El servicio que se utilice quedará representado por un número seguido del protocolo que se utilice para la comunicación. [9]

Los puertos de red a diferencia de los puertos hardware del PC, son conceptos bastante desconocidos por el usuario convencional. Sin embargo estos interfaces de comunicación desempeñan un papel fundamental a la hora de proporcionar comunicación y servicios a los clientes de un determinada red de ordenadores.



---

---

El puerto como numeración lógica, se establece ya previamente para la mayoría de los servicios (existe una lista que establece que puerto utilizará cada servicio) puesto que cada servicio o aplicación que se utilice, tiene asignado una referencia numérica y el tipo de protocolo que utilizará para comunicarse con uno o varios ordenadores remotos. Dicha numeración – identificación, se asigna tanto en el origen como en el destino, tanto en el servidor como en el cliente.

Esto significa que para poder establecer una comunicación y utilizar un determinado programa de red, como un navegador, las aplicaciones que sirven datos, tienen que estar continuamente “escuchando” en un determinado puerto, para conocer en todo momento, si un ordenador remoto les esta solicitando el establecimiento de una comunicación.

La responsabilidad para la asignación de los puertos públicos (servicios más utilizados como *FTP*, *WWW*, *Telnet*, etc) la tiene la Autoridad de asignación de número de Internet (*IANA Internet Assigned Numbers Authority*). La relación entre identificadores de puertos (número de puertos) y el tipo de servicio que hacen uso (servicio) quedó establecido en el *RFC Assigned Numbers*.

No todos los puertos se utilizan para dar un determinado tipo de servicio de transferencia de información. Ciertos puertos son utilizados para proporcionar pruebas de comunicación, depuración o mediciones. Tal es el caso del servicio “echo” que tiene el puerto 7 como identificador predefinido. El servicio “Echo” se encarga de chequear el estado de una conexión devolviendo cualquiera de los datagramas que se le envía.



Algunos ejemplos de puertos y los servicios que utilizan se muestran a continuación:

**Tabla 2.3 Ejemplos de puertos red (1/3).**

<b>Puerto</b>	<b>Tipo</b>	<b>Aplicación o servicio</b>
21	TCP	FTP
21	UDP	FTP
22	TCP	SSH
22	UDP	SSH
23	TCP	Telnet
23	UDP	Telnet
25	TCP	SMTP
25	UDP	SMTP
27	TCP	ETRN
42	TCP	NAMESERV, WINS

**Tabla 2.4 Ejemplos de puertos red (2/3).**

53	TCP	DNS
57	TCP	MTP
66	TCP	Oracle SQL*Net
66	UDP	Oracle SQL*Net
79	TCP	Finger
79	UDP	Finger
80	TCP	HTTP - Web
80	UDP	HTTP - Web
107	TCP	Remote Telnet Service
107	UDP	Remote Telnet Service
110	TCP	POP3
110	UDP	POP3
118	TCP	SQL Services
118	UDP	SQL Services
119	TCP	NNTP - Grupos de Noticias





119	UDP	NNTP - Grupos de Noticias
137	TCP	NetBios Name Service
137	UDP	NetBios Name Service
138	TCP	NetBios Datagram Service
138	UDP	NetBios Datagram Service
139	TCP	NetBios Session Service
139	UDP	NetBios Session Service
139	UDP	NetBios Session Service
143	TCP	IMAP
150	UDP	SQL-Net
194	TCP	Internet Relay Chat
194	UDP	Internet Relay Chat
209	TCP	Quick Mail Protocol
209	UDP	Quick Mail Protocol
217	TCP	dBASE Unix
217	UDP	dBASE Unix
218	UDP	MPP

Tabla 2.5 Ejemplos de puertos red (3/3).

220	TCP	IMAP3
443	TCP	SSL
444	TCP	SNPP - SIMPLE NETWORK PAGING PROTOCOL
520	TCP	RIP ROUTING INFORMATION PROTOCOL
531	TCP	Conference
531	UDP	Conference
568	TCP	Microsoft Shuttle
568	UDP	Microsoft Shuttle
569	TCP	Microsoft Rome
569	UDP	Microsoft Rome
666	TCP	doom ID Software
666	UDP	doom ID Software
992	TCP	Telnet + SSL
992	UDP	Telnet + SSL



---

---

993	TCP	IMAP4 + SSL
993	UDP	IMAP4 + SSL
995	TCP	POP3 + SSL
995	UDP	POP3 + SSL

### 2.2.8 Protocolos de red.

Un protocolo de red es un conjunto de reglas usadas por computadoras para comunicarse unas con otras a través de una red. Un protocolo es una convención o estándar que controla o permite la conexión, comunicación, y transferencia de datos entre dos puntos finales. En su forma más simple, un protocolo puede ser definido como las reglas que dominan la sintaxis, semántica y sincronización de la comunicación. Los protocolos pueden ser implementados por *hardware*, *software*, o una combinación de ambos. A su más bajo nivel, un protocolo define el comportamiento de una conexión de hardware.

Los protocolos son reglas de comunicación que permiten el flujo de información entre equipos que manejan lenguajes distintos, por ejemplo, dos computadores conectados en la misma red pero con protocolos diferentes no podrían comunicarse jamás, para ello, es necesario que ambas "hablen" el mismo idioma, por tal sentido el protocolo *TCP/IP*, que fue creado para las comunicaciones en Internet, para que cualquier computador se conecte a Internet, es necesario que tenga instalado este protocolo de comunicación

1. Estrategias para asegurar la seguridad (autenticación, cifrado).
2. Cómo se construye una red física.
3. Cómo los computadores se conectan a la red.



### 2.2.8.1 Niveles de abstracción de los protocolos de red.

En el campo de las redes informáticas, los protocolos se pueden dividir en varias categorías, una de las clasificaciones más estudiadas es la OSI.

Según la clasificación OSI, la comunicación de varios dispositivos ETD (equipo terminal de datos) se puede estudiar dividiéndola en 7 niveles, que son expuestos desde su nivel más alto hasta el más bajo:

**Tabla 2.6 Clasificación OSI para Dispositivos ETD.**

<b>Nivel</b>	<b>Nombre</b>	<b>Categoría</b>
Capa 7	Nivel de aplicación	Aplicación
Capa 6	Nivel de presentación	
Capa 5	Nivel de sesión	
Capa 4	Nivel de transporte	
Capa 3	Nivel de red	Transporte de datos
Capa 2	Nivel de enlace de datos	
Capa 1	Nivel físico	

A su vez, esos 7 niveles se pueden subdividir en dos categorías, las capas superiores y las capas inferiores. Las 4 capas superiores trabajan con problemas particulares a las aplicaciones, y las 3 capas inferiores se encargan de los problemas pertinentes al transporte de los datos.



Otra clasificación, más práctica y la apropiada para TCP/IP, podría ser esta:

**Tabla 2.7 Clasificación OSI para TCP/IP.**

Nivel
Capa de aplicación
Capa de transporte
Capa de red
Capa de enlace de datos
Capa física

Los protocolos de cada capa tienen una interfaz bien definida. Una capa generalmente se comunica con la capa inmediata inferior, la inmediata superior, y la capa del mismo nivel en otros computadores de la red. Esta división de los protocolos ofrece abstracción en la comunicación.

Una aplicación (capa nivel 7) por ejemplo, solo necesita conocer como comunicarse con la capa 6 que le sigue, y con otra aplicación en otro computador (capa 7). No necesita conocer nada entre las capas de la 1 y la 5. Así, un navegador *web* (*HTTP*, capa 7) puede utilizar una conexión Ethernet o PPP (capa 2) para acceder a la Internet, sin que sea necesario cualquier tratamiento para los protocolos de este nivel más bajo. De la misma forma, un router sólo necesita de las informaciones del nivel de red para enrutar paquetes, sin que importe si los datos en tránsito pertenecen a una imagen para un navegador *web*, un archivo transferido vía FTP o un mensaje de correo electrónico.

### **2.2.8.2 Ejemplos de protocolos de red**

#### **1. Capa 1: Nivel físico**



---

---

Cable coaxial o UTP categoría 5, categoría 5e, categoría 6, categoría 6<sup>a</sup>, Cable de fibra óptica, Cable de par trenzado, Microondas, Radio, RS-232.

**2. Capa 2: Nivel de enlace de datos**

Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Token Ring, FDDI, ATM, HDLC., cdp

**3. Capa 3: Nivel de red**

ARP, RARP, IP (IPv4, IPv6), X.25, ICMP, IGMP, NetBEUI, IPX, Appletalk.

**4. Capa 4: Nivel de transporte**

TCP, UDP, SPX.

**5. Capa 5: Nivel de sesión**

NetBIOS, RPC, SSL.

**6. Capa 6: Nivel de presentación**

ASN.1.

**7. Capa 7: Nivel de aplicación**

SNMP, SMTP, NNTP, FTP, SSH, HTTP, SMB/CIFS, NFS, Telnet, IRC, POP3, IMAP, LDAP.

**2.2.8.3 Protocolos comunes.**

1. IP (*Internet Protocol*)
2. UDP (*User Datagram Protocol*)
3. TCP (*Transmission Control Protocol*)
4. DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*)
5. HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*)
6. FTP (*File Transfer Protocol*)
7. Telnet (*Telnet Remote Protocol*)



- 
- 
8. SSH (*Secure Shell Remote Protocol*)
  9. POP3 (*Post Office Protocol 3*)
  10. SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*)
  11. IMAP (*Internet Message Access Protocol*)
  12. SOAP (*Simple Object Access Protocol*)
  13. PPP (*Point-to-Point Protocol*)
  14. STP (*Spanning Tree Protocol*)



---

---

## CAPITULO III

### FASE DE INICIO

#### 3.1 Introducción.

La fase de inicio comprende el establecimiento de los objetivos para el ciclo de vida del producto. Durante esta fase se definirá el modelo del negocio y el alcance del proyecto.

Este capítulo pretende cumplir con los siguientes aspectos:

1. Establecer el ámbito del proyecto.
2. Establecer el modelo de dominio.
3. Definición de los actores principales del sistema.
4. Especificación de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.
5. Estimación de los riesgos que se pueden presentar en el sistema.
6. Modelado de los casos de uso principales del sistema sus posibles escenarios.
7. Refinar los casos de uso modelados, haciendo uso de diagramas de análisis, diagramas de colaboración y diagramas de paquetes que permitirán satisfacer la ejecución de esta fase.



---

---

### 3.2 Contexto del Sistema.

La Sección de Mantenimiento de la Plataforma de Pdvsa Oriente cuenta con El Centro Integral de Monitoreo Oriente (CIMOR), que tiene como objetivo principal, la evaluación, análisis y monitorización constante de las condiciones en que se encuentran los componentes tecnológicos de la corporación, con el fin de generar alertas puntuales y oportunas, para minimizar el tiempo de respuesta a la solución de las posibles fallas que se presenten garantizando así una mejor gestión de la plataforma tecnológica de A.I.T.

El rápido crecimiento de las redes IP en PDVSA Oriente ha creado un interés en los nuevos servicios y aplicaciones que requieren de alto rendimiento y necesitan una calidad de servicio elevada. Para garantizar estos requerimientos el CIMOR ha implementado tecnologías de medición que brindan de forma eficiente información de la utilización de los recursos y aplicaciones en la red. Entre las principales herramientas de trabajo con las que cuenta el CIMOR, se encuentran un conjunto de aplicaciones que permiten la adquisición de información referente al estado de la plataforma tecnológica de la empresa. Sin embargo a pesar de la amplia gama de funcionalidades que ofrecen dichas aplicaciones, ninguna de ellas ofrece la posibilidad de supervisar el tráfico de datos de las redes de forma gráfica y sencilla, principalmente para saber cómo, quién y en qué se está usando el ancho de banda disponible, detectar y prevenir cuellos de botella, y tomar acciones correctivas o preventivas, por lo que se requiere la búsqueda de una alternativa para solventar esta problemática ya que estos son recursos críticos para el funcionamiento de los procesos tecnológicos de la empresa.





Actualmente existe una tecnología abierta llamada Netflow desarrollada por Cisco Systems, Inc que permite recolectar información del tráfico de datos de dispositivos de red, pudiéndose usar entonces para ver en qué se está gastando el ancho de banda, qué equipos, aplicaciones o protocolos consumen los recursos de la red, y otra información útil para el administrador de la red, ya que la mayoría de los enrutadores y conmutadores de red que conforman la red WAN de Pdvsa Oriente soportan esta tecnología.

Al ser la supervisión del tráfico de datos de vital importancia para el desarrollo de la empresa, es necesario su monitoreo por lo que se le ha hecho dicha solicitud al CIMOR, el cual ha tomado como punto de partida, diseñar un sistema de información para el seguimiento de las actividades asociadas con la supervisión del tráfico de datos de la red WAN de la plataforma tecnológica de Pdvsa Oriente.

Los enrutadores son la columna vertebral de la red WAN de PDVSA Oriente. Operan en la capa 3 del modelo OSI, tomando decisiones basadas en las direcciones de red. Las dos principales funciones de un enrutador son la selección de la mejor ruta para y la conmutación de las tramas hacia la interfaz correspondiente. Los enrutadores logran esto por medio de la creación de tablas de enrutamiento y el intercambio de información de red de estas tablas con otros enrutadores.

Un enrutador es un tipo especial de computador. Cuenta con los mismos componentes básicos que un PC estándar de escritorio. Cuenta con una CPU, memoria, bus de sistema y distintas interfaces de entrada/salida. Sin embargo, los enrutadores están diseñados para cumplir algunas funciones muy específicas que, en general, no realizan los computadores de escritorio. Por ejemplo, los enrutadores conectan y permiten la comunicación



---

---

entre dos redes y determinan la mejor ruta para la transmisión de datos a través de las redes conectadas.

Al igual que los computadores, que necesitan sistemas operativos para ejecutar aplicaciones de software, los enrutadores necesitan el software denominado Sistema operativo de *internetworking* (*IOS*) para ejecutar los archivos de configuración. Estos archivos de configuración contienen las instrucciones y los parámetros que controlan el flujo del tráfico entrante y saliente de los enrutadores. Específicamente, a través de los protocolos de enrutamiento, los enrutadores toman decisiones sobre cuál es la mejor ruta para los paquetes. El archivo de configuración especifica toda la información necesaria para una correcta configuración y uso de los protocolos enrutados y de enrutamiento seleccionado, o habilitado, en el enrutador.

Los principales componentes internos del enrutador son la memoria de acceso aleatorio (*RAM*), la memoria de acceso aleatorio no volátil (*NVRAM*), la memoria flash, la memoria de sólo lectura (*ROM*) y las interfaces. <sup>1</sup>

La *RAM*, también llamada *RAM* dinámica (*DRAM*), tiene las siguientes características y funciones:

1. Almacena las tablas de enrutamiento.
2. Guarda el caché *ARP*.
3. Guarda el caché de conmutación rápida.
4. Crea el *buffer* de los paquetes (*RAM* compartida).
5. Mantiene las colas de espera de los paquetes.
6. Brinda una memoria temporal para el archivo de configuración del enrutador mientras está encendido.



7. Pierde el contenido cuando se apaga o reinicia el enrutador.

La *NVRAM* tiene las siguientes características y funciones:

1. Almacena el archivo de configuración inicial.
2. Retiene el contenido cuando se apaga o reinicia el enrutador.
3. La memoria flash tiene las siguientes características y funciones:
4. Guarda la imagen del sistema operativo (*IOS*)
5. Permite que el software se actualice sin retirar ni reemplazar chips en el procesador.
6. Retiene el contenido cuando se apaga o reinicia el enrutador.
7. Puede almacenar varias versiones del software *IOS*.
8. Es un tipo de *ROM* programable, que se puede borrar electrónicamente (*EEPROM*)

La memoria de sólo lectura (*ROM*) tiene las siguientes características y funciones:

1. Guarda las instrucciones para el diagnóstico de la prueba al inicio (*POST*).
2. Guarda el programa *bootstrap* y el software básico del sistema operativo.
3. Requiere del reemplazo de chips que se pueden conectar en el *motherboard* para las actualizaciones del software.

Las interfaces tienen las siguientes características y funciones:



1. Conectan el enrutador a la red para permitir que las tramas entren y salgan.
2. Pueden estar en el *motherboard* o en un módulo aparte



**Figura 3.1 Enrutador Cisco Serie 7000**

Una vez estudiada el área de interés, se procede a modelar todas sus actividades a través del modelo de dominio, el cual describe los conceptos importantes del contexto como objetos del dominio y enlaza estos unos con otros.

### **3.3 Modelo de dominio.**

Un modelo de dominio es una representación de las clases conceptuales del mundo real, no de componentes software. No se trata de un conjunto de diagramas que describen clases software, u objetos software con responsabilidades.

El modelo de dominio es tomado como el punto de partida para el diseño del sistema. Esto es así ya que cuando se entra a la fase de construcción, se supone que el funcionamiento interno del software va a



imitar en alguna medida a la realidad, por lo que el mapa de conceptos del modelo de dominio constituye una primera versión del sistema.

A continuación se presenta el diagrama de dominio del Sistema de supervisión del tráfico de datos de la red WAN de la plataforma tecnológica de Pdvsa Oriente.

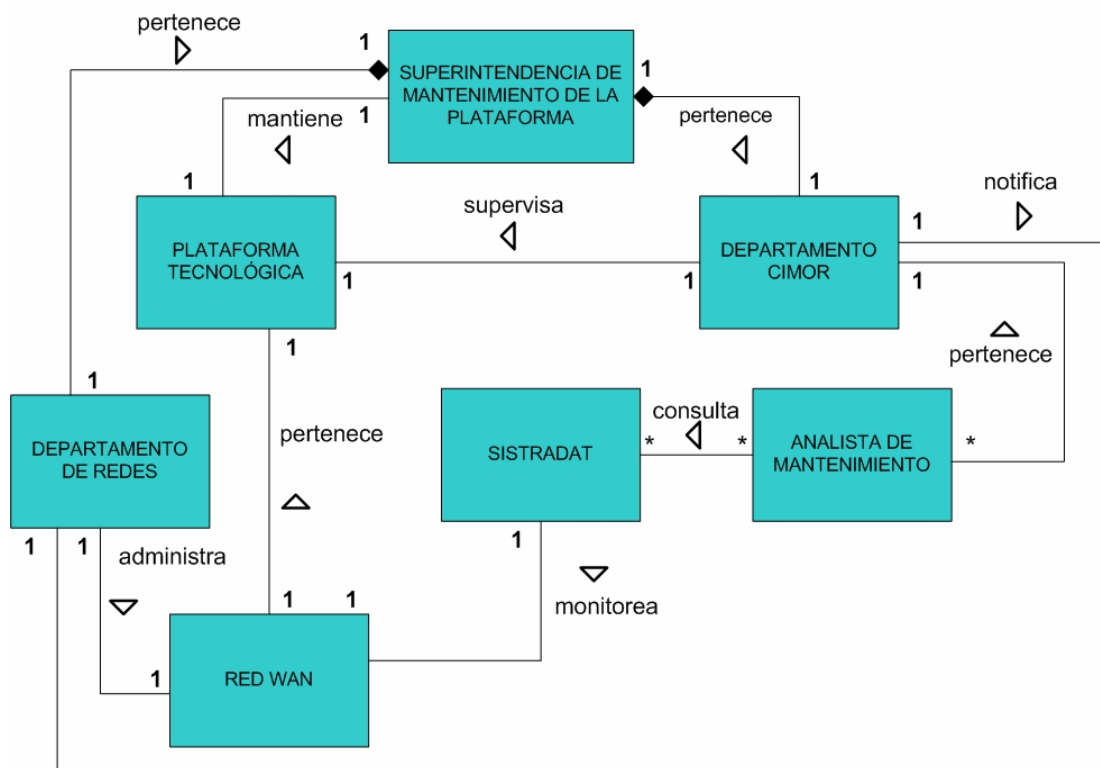


Figura 3.2 Modelo de dominio de SISTRADAT.

En la Figura 3.2 se puede observar que la superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma se ocupa de mantener la plataforma tecnológica de PDVSA, la cual esta integrada por múltiples dispositivos electrónicos necesarios para el desenvolvimiento normal de las operaciones



---

---

de la empresa, entre los cuales se encuentran los que conforman la Red *WAN* que son administrados por el Departamento de Redes.

El centro integral de monitoreo (Cimor) es el departamento encargado de supervisar la plataforma tecnológica de la empresa, mediante diversas herramientas de supervisión. El Sistema de Supervisión del Tráfico de Datos, se encargara de monitorear la red *WAN*, la cual es administrada por el departamento de Redes con el objetivo de informar de alarmas en caso de un funcionamiento fuera de los parámetros establecidos, los cuales optimizarían el mantenimiento de la red.

### **3.4 Identificación de riesgos del sistema.**

- 1. Incompatibilidad en la integración con los sistemas operativos.** El sistema debe poder ser ejecutada en múltiples sistemas operativos, principalmente en entornos Windows, Unix y Mac Os.
- 2. Incompatibilidad con enrutadores de red.** El sistema debe poder recibir información de tráfico de datos de cualquier enrutador existente en la Red *WAN*.
- 3. Incompatibilidad con navegador web.** Los reportes generados por el sistema debe poder ser visualizado en multiples navegadores web, principalmente en Internet Explorer, Firefox, Iceweasel y Konqueror.
- 4. Configuración incorrecta del servicio SNMP (*Simple Network Management Protocol*) en los enrutadores de red.** El Servicio SNMP debe estar correctamente configurado en los enrutadores de red para que el sistema pueda capturar algunos datos relevantes en los mismos.



5. **Poca velocidad en la transmisión de datos en la Red WAN.** La red *WAN* debe ser capaz de transmitir la información del tráfico de datos de los enrutadores de red al servidor de almacenamiento de la base de datos en ciclos de tiempo aceptables.
6. **La información de tráfico de datos requerida por la aplicación sature la red.** El flujo de datos proveniente de los enrutadores de red hacia el servidor de almacenamiento no debe consumir gran cantidad de ancho de banda de la Red *WAN*.
7. **Configuración incorrecta del software base en el servidor para la ejecución del sistema.** El software requerido (manejador de base de datos, servidor *web*, etc) debe estar configurado correctamente en el servidor.
8. **Poca velocidad en el tiempo de respuesta de la aplicación.** El sistema debe estar diseñado para ser utilizado en equipos con tiempos de repuesta mínimos.

### 3.5 Requisitos funcionales:

1. Crear cuentas de usuario para dar acceso al sistema.
2. Almacenar Información de tráfico de datos de la Red *WAN* en una base de datos.
3. Generar reportes digitales e impresos de la red *WAN* con respecto al tráfico de datos.
4. Elaborar un manual de usuario que sirva de guía para entender el funcionamiento del sistema.



---

---

### 3.6 Requisitos no funcionales:

1. El sistema no debe ser utilizado por personal no autorizado por la empresa.
2. El personal encargado del sistema debe conocer su correcto funcionamiento.
3. El sistema debe estar realizado con herramientas libres, para cumplir con el Decreto Presidencial N° 3.390.
4. El sistema debe poseer una interfaz gráfica que permita la fácil interacción del usuario con la aplicación.
5. El sistema debe funcionar bajo una arquitectura cliente/servidor, en donde el usuario accederá a un ambiente Web para interactuar con el sistema, mientras que en el servidor se procederá con la recolección y almacenamiento de la información del tráfico de datos de la Red WAN.

### 3.7 Identificación de actores.

Los actores son entidades distintas a los usuarios, en el sentido de que éstos son las personas reales que utilizarán el sistema, mientras que los actores representan cierta función que una persona real realiza.

Los actores modelan cualquier entidad externa que necesite intercambiar información con el sistema. No están restringidos a ser personas físicas, por lo que pueden representar otros sistemas externos al actual. Lo esencial es que los actores representen entidades externas al





sistema. Además, cada uno de estos actores podrá ejecutar una o más tareas del sistema.

Para el sistema en análisis se han identificado varios actores y sus labores correspondientes, dichos actores son: el Analista de Monitoreo, el Administrador del Sistema y la Base de Datos del SISTRADAT. A continuación, se presenta la descripción de cada uno de dichos actores:

**Tabla 3.1 Descripción de los actores que interactúan con el sistema.**

<b>Actor</b>	<b>Descripción</b>
<b>Analista de monitoreo</b>	Representa el usuario que consulta la información del sistema y así detectar cualquier anomalía y notificarla al departamento correspondiente para su solución. Así mismo, el usuario puede agregar un nuevo enrutador de red y las interfaces correspondientes para su monitoreo constante o puede desactivarlos para finalizar su captura de datos. El usuario puede asignar nombre de aplicaciones a puertos específicos para un mejor entendimiento de los reportes mostrados.
<b>Administrador del Sistema</b>	Representa el usuario que puede utilizar todas las funcionalidades del sistema y además cuenta con la permisología necesaria para asignar o eliminar cuentas de usuario. De igual forma puede administrar la base de datos.
<b>Base de datos</b>	Es el almacenamiento de la información del tráfico de datos de la Red WAN a través del tiempo.



---

---

### **3.8 Identificación de los casos de uso.**

Los casos de uso son ideas simples y prácticas que no requieren muchas habilidades tecnológicas para ser utilizadas (a diferencia de las demás actividades del desarrollo). Por el contrario, si se volvieran muy complejas se perdería su utilidad. Dado que el modelo de requisitos es la primera actividad del desarrollo del sistema, permite hacer muchos cambios en su especificación sin afectar al resto del sistema. Cuando se identifican y describen los casos de uso, habrá ciertas imprecisiones que se irán resolviendo de manera gradual. De esta manera, se pueden desarrollar de forma independiente los distintos casos de uso para después integrarlos y formar el modelo de requisitos completo. Esta habilidad de tomar parte de la funcionalidad permite un desarrollo más flexible, incluso concurrente.

A continuación se presentan los casos de usos identificados para el Sistema de supervisión del tráfico de datos de la red *WAN* de Pdvsa Oriente:



Tabla 3.2 Breve descripción de los casos de usos del sistema.

<b>Caso de uso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Actores implicados</b>
<b>Capturar datos</b>	Permite recolectar y almacenar la información del tráfico de datos proveniente de los enrutadores de red.	- Administrador de sistema - Analista de monitoreo - Base de datos
<b>Gestionar enrutadores</b>	Permite administrar y configurar los enrutadores que serán monitoreados.	- Administrador de sistema - Base de datos
<b>Generar reportes</b>	Permite generar reportes impresos y electrónicos, en donde se muestra toda la información sobre el tráfico de datos de los enrutadores supervisados.	- Base de datos - Analista de monitoreo
<b>Configurar Sistema</b>	Permite hacer configuraciones al sistema tales como crear y eliminar cuentas de usuario, administrar la base de datos, entre otros.	- Administrador de sistema - Base de datos

### 3.9 Modelo de casos de usos.

El modelo de casos de uso describe un sistema en términos de sus distintas formas de utilización. Cada caso de uso o flujo se compone de una



---

---

secuencia de eventos iniciada por el usuario. Dado que los casos de uso describen el sistema a desarrollarse, los cambios en los requisitos significarán cambios en los casos de uso.

El modelo de casos de uso es de vital importancia ya que a través de él se dirigirá el proceso de desarrollo en su totalidad y se proporcionará la entrada fundamental para el análisis, el diseño y posteriores pruebas. A continuación, se muestra el diagrama de casos de uso general de SISTRADAT.

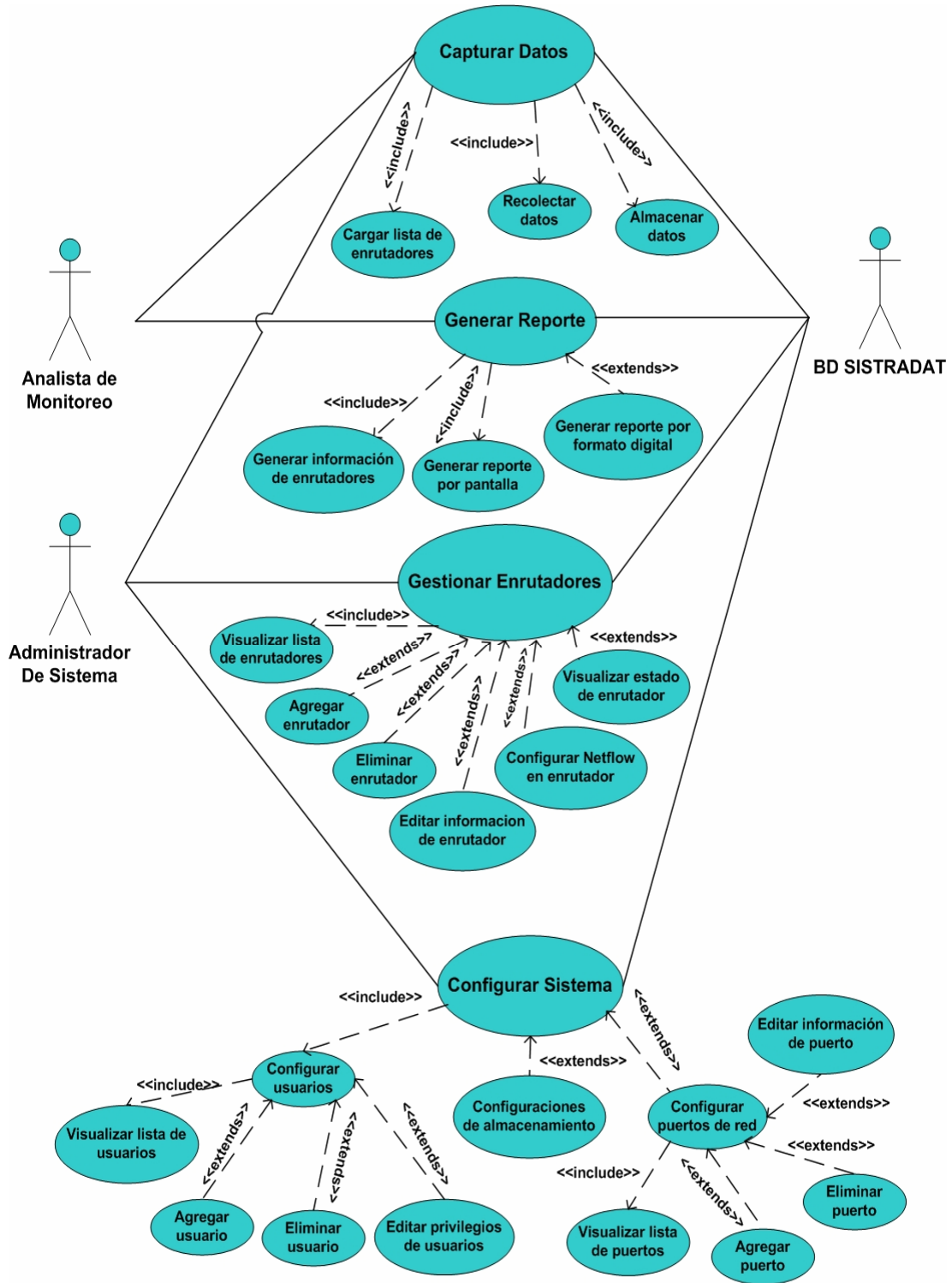


Figura 3.3 Modelo General de Casos de Uso de SISTRADAT.

### 3.9.1 Casos de usos detallados.

Para una comprensión mejor de los casos de usos es necesario abordar cada uno de ellos más detalladamente, de tal forma, que se pueda descomponer en las distintas acciones que el sistema puede llevar a cabo al interactuar con sus actores y describir cada una de ellas. A continuación se presentan en detalle los diagramas de los casos de uso más importantes del sistema:

#### 3.9.1.1 Diagrama del Caso de uso Capturar Datos.

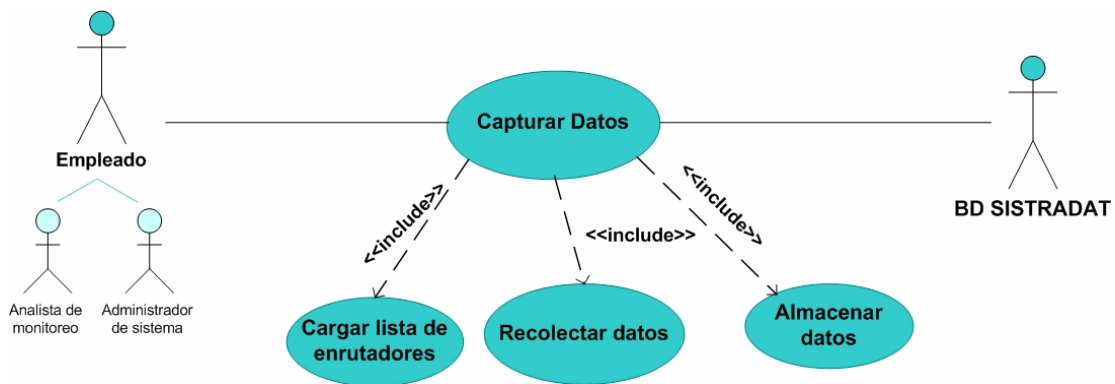


Figura 3.4 Modelo Caso de Uso Capturar Datos.

**Nombre de caso de uso 1:** Capturar datos.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite la recolección de la información del tráfico de datos proveniente de los enrutadores de red para su almacenamiento.

**Pre-condición:** El administrador de sistema o analista de monitoreo debe inicializar el sistema operativo, iniciar sesión en el ambiente Web y



seleccionar la opción Capturar Datos.

### **Flujos de eventos:**

#### **Flujo principal:**

1. El administrador de sistema o analista de monitoreo invoca el caso de uso.
2. El sistema carga el listado de los enrutadores con sus respectivas interfaces de red para así realizar su supervisión.
3. El sistema carga las configuraciones de almacenamiento.
4. El sistema comprueba el estado de los enrutadores así como el de sus interfaces.
5. Se comienza a recibir la información proveniente de los enrutadores de red.
6. Se almacena la información recolectada en la base de datos.
7. Se continúa con el ciclo de recolección.
8. Finaliza el caso de uso.

#### **Flujo alternativo:**

1. La lista de enrutadores puede estar vacía y el sistema espera por el ingreso de uno de estos dispositivos a la lista.
2. El administrador de sistema o analista de monitoreo puede desactivar la captura de datos.



---

---

**Nombre de caso de uso 1.1:** Cargar lista de enrutadores.

**Actores:** Administrador del sistema o analista de monitoreo, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Carga la lista de los enrutadores que van a ser supervisados y le da entrada a la información proveniente de estos dispositivos.

**Pre-condición:** El administrador de sistema o analista de monitoreo debe inicializar el sistema operativo, iniciar sesión en el ambiente Web y seleccionar la opción Capturar Datos.

**Flujo de eventos:**

**Flujo principal:**

1. El administrador de sistema o analista de monitoreo invoca el caso de uso.
2. El sistema se conecta con la base de datos y solicita la lista de los enrutadores de red de los cuales se requiere la captura de información.

**Flujo alterno:**

1. La lista de enrutadores puede estar vacía y el sistema espera por el ingreso de uno de estos dispositivos a la misma.

**Nombre de caso de uso 1.2:** Recolectar datos.

**Actores:** Administrador del sistema o analista de monitoreo, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Recolecta la información del tráfico de datos proveniente de los





enrutadores de red.

**Pre-condición:** El sistema tiene que haber cargado la lista de enrutadores a supervisar.

**Flujo de eventos:**

**Flujo principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. El sistema recolecta la información del tráfico de datos proveniente de los enrutadores de red.

**Flujo alterno:**

1. El administrador o analista de monitoreo de sistema puede cancelar la recolección de información.

**Nombre de caso de uso 1.3:** Almacenar datos.

**Actores:** Administrador del sistema o analista de monitoreo, base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Almacena la información recolectada en la base de datos.

**Pre-condición:** El sistema debe haber recolectado datos de por lo menos un enrutador de la red

**Flujo de eventos:**

**Flujo principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. El sistema almacena la información recolectada en la base de datos.

3. Se continúa con el ciclo de almacenamiento.

**Flujo alterno:**

1. El administrador de sistema o analista de monitoreo puede cancelar el almacenamiento de datos.

### 3.9.1.2 Diagrama del Caso de uso Generar Reporte.

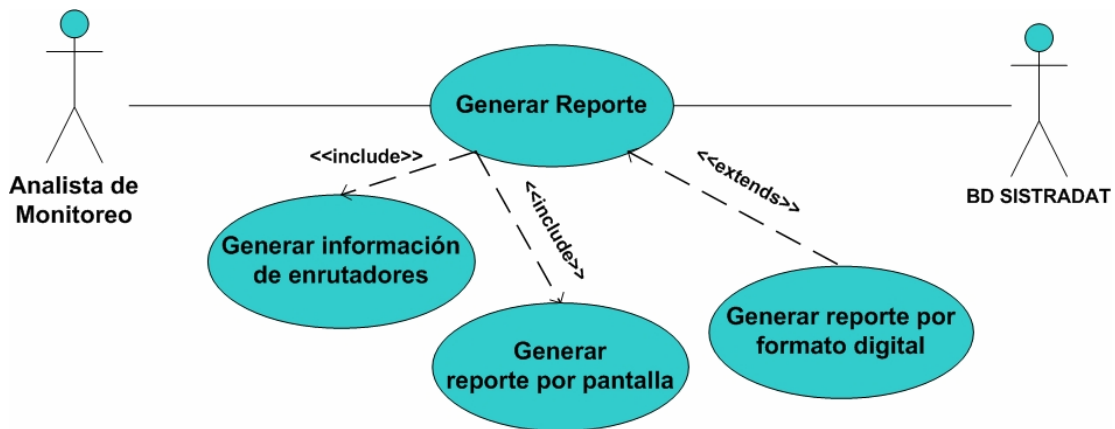


Figura 3.5 Modelo Caso de Uso Generar Reporte.

**Nombre del Caso de Uso 2:** Generar reporte.

**Actores:** Analista de monitoreo, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite generar reportes impresos y electrónicos, en donde se muestra información importante del tráfico de datos de los enrutadores supervisados.

**Pre-Condición:** El analista de monitoreo debe haber iniciado sesión en el ambiente Web del sistema y seleccionado la opción Generar Reporte.

**Flujo de Eventos:**

**Flujo Principal:**



1. El analista de monitoreo invoca el caso de uso.
2. El sistema se conecta a la base de datos y solicita la lista de todos los enrutadores supervisados con toda la información de sus características.
3. El analista selecciona el enrutador y los parámetros necesarios para la generación del reporte.
4. El sistema se conecta a la base de datos y extrae la información solicitada dependiendo de los parámetros indicados en el paso anterior.
5. Se visualiza el reporte en pantalla.
6. El analista puede generar el reporte en formato digital.
7. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

1. Se escoge otra función del sistema.
2. Se cancela la operación.

**Nombre del Caso de Uso 2.1:** Generar información de enrutadores.

**Actores:** Analista de monitoreo, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite generar la lista de todos los enrutadores supervisados con toda la información de sus características básicas.

**Pre-Condición:** El usuario debe haber iniciado sesión en el ambiente Web y seleccionado la opción Generar Reporte.

**Flujo de Eventos:****Flujo Principal:**

1. El usuario invoca el caso de uso.
2. El sistema se conecta a la base de datos y solicita la lista de todos los enrutadores supervisados con toda la información de sus características básicas.
3. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

1. El usuario selecciona salir del sistema.
2. El usuario escoge otra función del sistema.

**Nombre del Caso de Uso 2.2:** Generar reporte por pantalla.

**Actores:** Analista de monitoreo, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite generar el reporte en pantalla, en donde se muestra información importante del tráfico de datos de los enrutadores supervisados.

**Pre-Condición:** El analista de monitoreo debe haber iniciado sesión en el ambiente Web, seleccionado la opción Generar Reporte y un enrutador de la lista generada.

**Flujo de Eventos:****Flujo Principal:**

1. El analista de monitoreo invoca el caso de uso.



2. El analista selecciona el enrutador y los parámetros necesarios para la generación del reporte.
3. El sistema se conecta a la base de datos y extrae la información solicitada dependiendo de los parámetros indicados en el paso anterior.
4. Se visualiza el reporte en pantalla.
5. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.

**Nombre del Caso de Uso 2.3:** Reporte por formato digital.

**Descripción:** Permite generar reportes en formato electrónico, mostrándose así información importante del tráfico de datos de los enrutadores supervisados.

**Pre-Condición:** El analista de monitoreo debe haber iniciado sesión en el ambiente Web, seleccionado la opción Generar Reporte y generado un reporte en pantalla de un enrutador de la lista generada.

**Flujo de Eventos:****Flujo Principal:**

1. El analista de monitoreo invoca el caso de uso.

2. El analista selecciona Reporte en formato digital.
3. El sistema genera el reporte en formato digital de la información existente.
4. Finaliza el caso de uso.

#### Flujo Alternativo:

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.

#### 3.9.1.3 Diagrama del Caso de uso Gestionar Enrutadores.

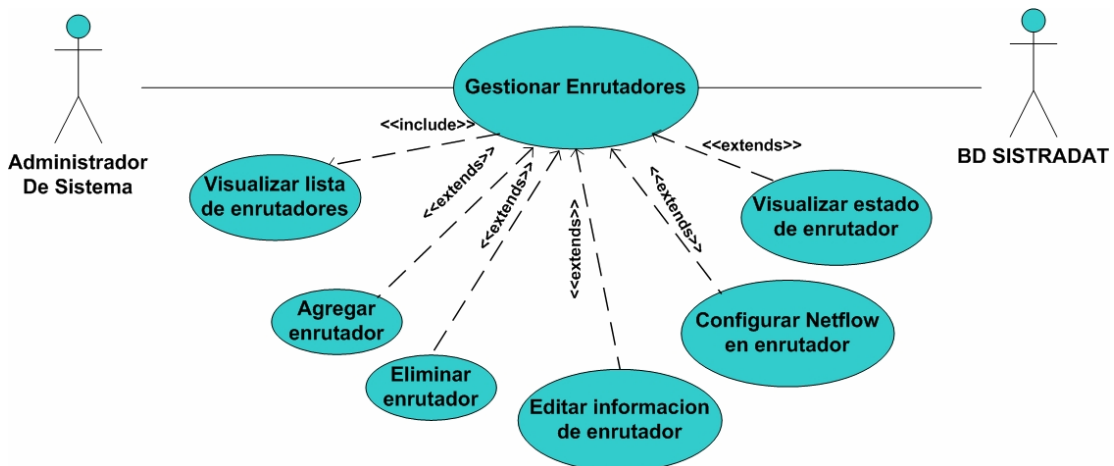


Figura 3.6 Modelo Caso de Uso Gestionar Enrutadores.

**Nombre de caso de uso 3:** Gestionar Enrutadores.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite la administración de los enrutadores que se encuentran bajo supervisión.



---

---

**Pre-condición:** El administrador de sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web del sistema y seleccionado la opción Gestionar Enrutadores.

**Flujo de eventos:**

**Flujo principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. El sistema muestra los enrutadores bajo supervisión.
3. El administrador de sistema puede agregar un nuevo enrutador para ser supervisado.
4. Se puede seleccionar eliminar un enrutador.
5. Se puede seleccionar editar información del enrutador..
6. Se puede seleccionar configurar Netflow en el enrutador.
7. El administrador de sistema puede escoger visualizar estado de enrutador.
8. Finaliza el caso de uso.

**Flujo alterno:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.

**Nombre de caso de uso 3.1:** Visualizar lista de enrutadores.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.



**Descripción:** Permite visualizar el listado de enrutadores que se encuentran bajo supervisión.

**Pre-condición:** El administrador de sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web del sistema y seleccionado la opción Gestionar Enrutadores.

**Flujo de eventos:**

**Flujo principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. El sistema se conecta con la base de datos de la aplicación y carga la lista de los enrutadores que se encuentran bajo supervisión.
3. Finaliza el caso uso.

**Flujo alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.

**Nombre de caso de uso 3.2:** Agregar enrutador.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite agregar un nuevo enrutador del cual se requiere su supervisión.

**Pre-condición:** El administrador de sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web, seleccionado la opción Gestionar Enrutadores.

**Flujo principal:**





1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. Se selecciona la opción Agregar enrutador.
3. El sistema muestra un formulario para el ingreso de la información básica del enrutador.
4. El administrador ingresa la Dirección IP del enrutador.
5. La información ingresada es verificada.
6. El sistema se conecta con la base de datos y verifica que el enrutador que se desea agregar no esta incluido.
7. Con la Dirección IP ingresada el sistema se conecta al enrutador y busca la información restante del formulario.
8. El sistema muestra un mensaje indicando si el dispositivo esta operativo y si la información se consiguió satisfactoriamente, si no la información restante será cargada manualmente.
9. El sistema se conecta con la base de datos e ingresa el nuevo enrutador.
10. Se muestra si la información del enrutador se agrego satisfactoriamente.
11. Finaliza el caso de uso

**Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.



**Nombre del Caso de Uso 3.3:** Eliminar enrutador.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite eliminar un enrutador del proceso de supervisión.

**Pre-Condición:** El administrador del sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web del sistema, seleccionado la opción Gestionar Enrutadores y debe haberse desplegado la lista de estos dispositivos.

**Flujo de Eventos:**

**Flujo Principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. Se selecciona un enrutador de la lista y luego la opción Eliminar enrutador.
3. El sistema se conecta con la base de datos y carga las características básicas del enrutador seleccionado.
4. Se muestra toda la información encontrada del enrutador.
5. El administrador de sistema confirma eliminar el enrutador seleccionado.
6. El sistema se conecta con la base de datos y elimina el enrutador seleccionado.
7. El sistema muestra si el enrutador se eliminó satisfactoriamente.
8. Finaliza el caso uso.

**Flujo Alternativo:**



1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.

**Nombre del Caso de Uso 3.4:** Editar información de enrutador.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite modificar la información básica a un enrutador.

**Pre-Condición:** El administrador del sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web del sistema, seleccionado la opción Gestionar Enrutadores y debe haberse desplegado la lista de estos dispositivos.

**Flujo de Eventos:**

**Flujo Principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. El administrador de sistema selecciona un enrutador de la lista y luego la opción Editar información de enrutador.
3. El sistema se conecta a la base de datos de la aplicación y busca la toda información asociada al enrutador seleccionado.
4. Se muestra la información del enrutador seleccionado.
5. El administrador de sistema cambia la información que se necesita modificar.
6. El sistema se conecta con la base de datos y verifica que la información ingresada es válida, de no ser así, mantendrá la



información existente del enrutador.

7. El administrador confirma la modificación de datos.
8. El sistema muestra si la información se modifico exitosamente.
9. Finaliza el caso uso.

**Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.

**Nombre del Caso de Uso 3.5:** Configurar Netflow en enrutador.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite modificar la configuración de la transmisión de la información del trafico de datos de un enrutador hacia el sistema.

**Pre-Condición:** El administrador debe haber iniciado sesión en el ambiente Web del sistema, seleccionado la opción Gestionar Enrutadores y debe haberse desplegado la lista de estos dispositivos

**Flujo de Eventos:**

**Flujo Principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.



2. El administrador de sistema selecciona un enrutador de la lista y luego la opción Configurar Netflow en enrutador.
3. El sistema se conecta al enrutador y verifica si esta operativo.
4. El sistema muestra la consola de configuración del enrutador.
5. El administrador de sistema puede agregar o eliminar la configuración necesaria para que el dispositivo suministre la información del tráfico de datos al sistema y así poder ser supervisado.
6. El administrador de sistema se desconecta del enrutador.

**Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.

**Nombre del Caso de Uso 3.6:** Visualizar estado de enrutador.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite visualizar el estado actual de un enrutador en específico.

**Pre-Condición:** El analista debe haber iniciado sesión en el ambiente Web, seleccionado la opción Gestionar Enrutadores y debe haberse desplegado la lista de estos dispositivos.

**Flujo de Eventos:**

**Flujo Principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.

2. El administrador de sistema selecciona un enrutador de la lista y luego la opción Ver estado del enrutador.
3. El sistema se conecta al enrutador y verifica el estado actual del enrutador.
4. Se muestra el estado actual del enrutador.
5. Finaliza el caso de uso.

#### Flujo Alternativo:

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.

#### 3.9.1.4 Diagrama del Caso de uso Configurar Sistema.

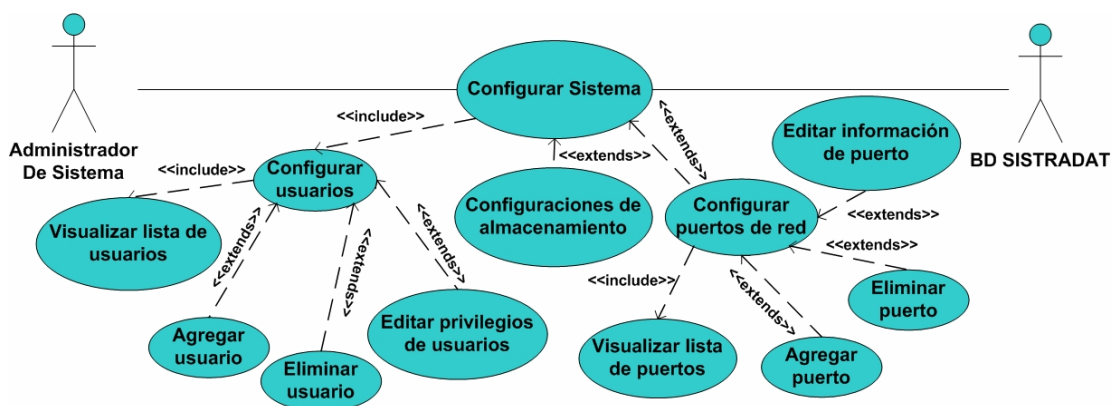


Figura 3.6 Modelo Caso de Uso Configurar Sistema.

**Nombre del Caso de Uso 4:** Configurar sistema.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.



**Descripción:** Permite hacer configuraciones al sistema para así ajustarse a los requerimientos necesarios en un momento dado.

**Pre-Condición:** El administrador de sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web del sistema y seleccionado la opción Configurar Sistema.

**Flujo de Eventos:**

**Flujo Principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. Se muestra la configuración de usuarios del sistema.
3. El sistema se conecta a la base de datos y solicita la lista de los usuarios que tienen acceso al mismo.
4. El sistema muestra los usuarios registrados y el tipo de privilegios.
5. El administrador de sistema puede configurar el almacenamiento de datos.
6. El administrador de sistema puede configurar los puertos de red.
7. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.

**Nombre del Caso de Uso 4.1:** Configurar usuarios.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.



**Descripción:** Permite crear o eliminar usuarios del sistema, así como también definir el tipo de privilegios de cada uno de ellos.

**Pre-Condición:** El administrador de sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web y la opción Configurar Sistema.

**Flujo de Eventos:**

**Flujo Principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. El sistema se conecta a la base de datos y solicita la lista de los usuarios registrados.
3. El administrador de sistema puede agregar o eliminar un usuario.
4. Se puede editar los privilegios de un usuario en específico.
5. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.

**Nombre del Caso de Uso 4.1.1:** Visualizar lista de usuarios.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite visualizar los usuarios registrados, así como también el tipo de privilegios de cada uno de ellos.





**Pre-Condición:** El administrador de sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web y seleccionado la opción Configurar Sistema.

**Flujo de Eventos:**

**Flujo Principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. El sistema se conecta a la base de datos y solicita la lista de los usuarios registrados.
3. El sistema muestra los usuarios registrados.
4. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.

**Nombre del Caso de Uso 4.1.2:** Agregar un usuario.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite agregar un nuevo usuario y establecer el tipo de privilegio del mismo.

**Pre-Condición:** El administrador de sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web, seleccionado la opción Configurar Sistema y haberse desplegado la lista de usuarios registrados.

**Flujo de Eventos:**

**Flujo Principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. Se selecciona agregar usuario.
3. El sistema muestra un formulario para el ingreso de la información del nuevo usuario.
4. Se ingresa la cuenta de acceso y contraseña del nuevo usuario, así como también el tipo de privilegio.
5. El sistema se conecta a la base de datos y verifica si la cuenta de acceso existe, de ser así, se muestra un error.
6. El administrador de sistema confirma el ingreso del nuevo usuario.
7. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.

**Nombre del Caso de Uso 4.1.3:** Eliminar un usuario.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite eliminar un usuario registrado.

**Pre-Condición:** El administrador de sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web, seleccionado la opción Configurar Sistema y haberse desplegado la lista de usuarios del sistema.



---

---

**Flujo de Eventos:****Flujo Principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. Se selecciona eliminar usuario.
3. El administrador de sistema confirma la eliminación del usuario.
4. El sistema se conecta a la base de datos y elimina toda la información referente al usuario seleccionado.
5. Se muestra un mensaje indicando si la operación fue exitosa o no
6. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.

**Nombre del Caso de Uso 4.1.4:** Editar privilegios de usuarios.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite modificar los privilegios de un usuario registrado.

**Pre-Condición:** El administrador de sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web, seleccionado la opción Configurar Sistema y haberse desplegado la lista de usuarios del sistema.

**Flujo de Eventos:**

**Flujo Principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. Se selecciona editar privilegios de usuario.
3. El administrador modifica el modo de acceso del usuario al sistema.
4. El sistema se conecta a la base de datos y actualiza la información del usuario.
5. Se muestra un mensaje indicando si la operación fue exitosa o no
6. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.

**Nombre del Caso de Uso 4.2:** Configuración de almacenamiento.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite establecer el tiempo de permanencia de la información del tráfico de datos en la base de datos, así como también el límite de espacio que ocupará dicha información en el sistema.

**Pre-Condición:** El administrador de sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web, seleccionado la opción Configurar Sistema.

**Flujo de Eventos:**

**Flujo Principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. Se selecciona Configuración de almacenamiento.
3. Se establece el tiempo de permanencia de la información del tráfico de datos en la base de datos.
4. Se establece el límite de espacio que ocupará la información del tráfico de datos en la base de datos.
5. El sistema se conecta a la base de datos y guarda la información suministrada.
6. Se muestra un mensaje indicando si la operación fue exitosa o no
7. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.

**Nombre del Caso de Uso 4.3:** Configuración de puertos de red.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite administrar toda la información asociada a un puerto de red, lo que permitirá un mejor entendimiento de los reportes generados.

**Pre-Condición:** El administrador de sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web y seleccionado la opción Configurar sistema.



---

---

**Flujo de Eventos:****Flujo Principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. Se selecciona Configuración de puertos de red.
3. El sistema se conecta a la base de datos y solicita el listado de puertos de red que se encuentra almacenado.
4. Se muestra el listado de puertos de red.
5. El administrador de sistema puede agregar o eliminar un puerto de red.
6. El administrador puede editar la información asociada a un puerto de red.
7. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.

**Nombre del Caso de Uso 4.3.1:** Visualizar lista de puertos de red.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite visualizar la lista de puertos de red y la información asociada a cada uno de ellos.



---

---

**Pre-Condición:** El administrador de sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web, seleccionado la opción Configurar Sistema y luego Configuración de puertos de red.

**Flujo de Eventos:**

**Flujo Principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. El sistema se conecta a la base de datos y solicita la lista de puertos de red que se encuentra almacenado.
3. Se muestra la lista de puertos de red y la información asociada a cada uno de ellos.
4. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.

**Nombre del Caso de Uso 4.3.2:** Agregar un nuevo puerto de red.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite agregar un nuevo puerto de red e información asociada del mismo.

**Pre-Condición:** El administrador de sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web, seleccionado la opción Configurar Sistema y luego la opción Configuración de puertos de red.



---

---

**Flujo de Eventos:****Flujo Principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. Se selecciona la opción Agregar un puerto de red.
3. El sistema muestra un formulario para el ingreso de la información asociada al puerto de red.
4. El sistema se conecta a la base de datos y verifica si el puerto de red ingresado existe, de ser así, muestra un mensaje de error.
5. El administrador confirma el ingreso del nuevo puerto de red.
6. El sistema se conecta a la base de datos y almacena toda la información ingresada del nuevo puerto de red.
7. Se muestra un mensaje indicando si la operación fue exitosa o no
8. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.

**Nombre del Caso de Uso 4.3.3:** Eliminar un nuevo puerto de red.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite eliminar un puerto de red y toda la información asociada del mismo.





---

---

**Pre-Condición:** El administrador de sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web, seleccionado la opción Configurar Sistema, luego seleccionado la opción Configuración de puertos de red y debe haberse desplegado la lista de los mismos.

**Flujo de Eventos:**

**Flujo Principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. Se selecciona la opción Eliminar un puerto de red.
3. Se confirma la eliminación del puerto de red
4. El sistema se conecta a la base de datos y elimina el puerto de red y toda la información asociada.
5. Se muestra un mensaje indicando si la operación fue exitosa o no
6. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.

**Nombre del Caso de Uso 4.3.4:** Editar información de puerto de red.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite editar la información asociada a un puerto de red.



**Pre-Condición:** El administrador de sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web, seleccionado la opción Configurar Sistema, luego seleccionado la opción Configuración de puertos de red y haberse desplegado la lista de los mismos.

**Flujo de Eventos:**

**Flujo Principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. Se selecciona la opción Editar información de puerto de red.
3. El sistema de conecta a la base de datos y busca toda la información asociada al puerto de red seleccionado.
4. Se muestra toda la información del puerto de red.
5. El administrador de sistema modifica la información que necesita cambiar.
6. El administrador de sistema confirma la modificación de la información asociada a un puerto de red.
7. El sistema de conecta a la base de datos y actualiza la información asociada al puerto de red seleccionado.
8. Se muestra un mensaje indicando si la operación fue exitosa o no
9. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.



3. Se cancela la operación.

### **3.10 Análisis.**

El objetivo del análisis es comprender y generar una arquitectura de objetos para el sistema con base en lo especificado en el modelo de casos de uso. Durante esta etapa no se considera el ambiente de implementación, modelando el sistema bajo condiciones ideales. Tarde o temprano el sistema tendrá que adaptarse a las condiciones de implementación deseadas, lo que se hará durante el modelo de diseño.

Es importante enfatizar que el modelo clases de análisis es una representación conceptual, correspondiente al problema y modelo de requisitos, en término de clase de objetos. Cada una de estas clases contribuye de manera especial a lograr la arquitectura deseada.

En la identificación de las clases de análisis, se especifican las clases de control, entidad e interfaz necesarias para realizar los casos de uso y esbozar sus nombres, responsabilidades, atributos y relaciones. Las clases del análisis se identifican a través de tres estereotipos básicos: clases de interfaz, clases de control y clases de entidad.

#### **3.10.1 Clases de interfaz.**

Se utilizan para modelar la interacción entre uno o más actores (usuarios y sistemas externos) y el sistema. Esta interacción a menudo implica recibir (y presentar) información y peticiones de (y hacia) los usuarios y los sistemas



externos. Las clases de interfaz modelan las partes del sistema que dependen de sus actores, lo cual implica que clarifican y reúnen los requisitos en los límites del sistema. Las clases de interfaz se mantienen en un nivel bastante alto y conceptual; es suficiente con que describan lo que se obtiene con la interacción (es decir, la información y las peticiones que se intercambian entre el sistema y sus actores). A continuación se muestran las clases de interfaz identificadas para el sistema de supervisión de tráfico de datos.

**Tabla 3.3 Descripción de las clases de interfaz (1/2).**

<b>Clase de Interfaz</b>	<b>Descripción</b>
<b>IU Iniciar Capturar Datos</b>	Permite que el Administrador del sistema o analista de monitoreo inicie el proceso de recepción de la información del tráfico de datos de los enrutadores monitoreados.
<b>IU Listado de enrutadores</b>	Permite que el Analista de monitoreo visualice los enrutadores que se encuentran bajo supervisión.
<b>IU Reporte por pantalla</b>	Permite que el Analista de monitoreo visualice el reporte de la información del tráfico de datos en pantalla.
<b>IU Reporte por formato Digital</b>	Permite que el Analista de monitoreo visualice el reporte de la información del tráfico de datos en pantalla en un formato digital portable.

**Tabla 3.4 Descripción de las clases de interfaz (2/2).**

<b>IU Agregar enrutador</b>	Permite que el Administrador de sistema agregue un nuevo enrutador, de la cual se necesita su supervisión.
<b>IU Eliminar enrutador</b>	Permite que el Administrador de sistema suprima un enrutador de la lista, de la cual ya no se necesita su supervisión.



<b>IU Editar información de enrutador</b>	Permite que el Administrador de sistema edite toda la información asociada de un enrutador supervisado.
<b>IU Configurar Netflow en el enrutador</b>	Permite que el Administrador de sistema configure la tecnología Netflow en el enrutador.
<b>IU Estado del enrutador</b>	Permite que el Administrador de sistema visualice el estado del enrutador.
<b>IU Listado de usuarios del sistema</b>	Permite que el Administrador de sistema visualice los nombres de los usuarios que tienen acceso al sistema con sus respectivos privilegios.
<b>IU Eliminar usuario</b>	Permite que el Administrador de sistema suprima un usuario que tiene acceso al sistema.
<b>IU Editar privilegios de usuario</b>	Permite que el Administrador de sistema modifique los privilegios de un usuario que hace uso del sistema.
<b>IU Configuración de almacenamiento</b>	Permite que el Administrador de sistema administre la información almacenada del tráfico de datos.
<b>IU Listado de Puertos de red</b>	Permite que el Administrador de sistema visualice el listado de puertos de red.
<b>IU Agregar Puerto de red</b>	Permite que el Administrador de sistema agregue un puerto de red y toda información asociada a el.
<b>IU Editar información de puerto de red</b>	Permite que el administrador de sistema modifique toda la información asociada a un puerto de red.
<b>IU Eliminar puerto de red</b>	Permite que el administrador de sistema elimine un puerto junto con toda su información asociada.

### 3.10.2 Clases de Control.

Las clases de control representan coordinación, secuencia, transacciones y control de otros objetos, y se usan con frecuencia para encapsular el control de un caso de uso en concreto. Estas clases manejan y coordinan las



acciones y los flujos de control principales, y delegan trabajo a otros objetos (es decir, objetos de interfaz y de entidad). A continuación se muestran las clases de control identificadas para el sistema de supervisión de tráfico de datos.

**Tabla 3.5 Descripción de las clases de control (1/3).**

<b>Clase de Control</b>	<b>Descripción</b>
<b>Gestor capturar datos</b>	Permite controlar todos los procedimientos relacionados con la recepción de la información del tráfico de datos proveniente de los enrutadores.
<b>Gestor Cargar lista de enrutadores</b>	Se encarga de controlar todo lo referente al listado de los enrutadores que se encuentran bajo supervisión.
<b>Gestor Comprobar estado de enrutador</b>	Controla todo lo referente a la comprobación de estado de enrutador.
<b>Gestor recolectar datos</b>	Se ocupa de capturar la información del tráfico de datos proveniente de los enrutadores de red.
<b>Gestor almacenar datos</b>	Controla todo lo referente al almacenamiento de datos.
<b>Gestor Reporte por pantalla</b>	Se ocupa de todos los procedimientos asociados a la visualización del reporte en pantalla.
<b>Gestor reporte por formato digital</b>	Se ocupa de todos los procedimientos asociados a la visualización del reporte en un formato de archivo digital.

**Tabla 3.6 Descripción de las clases de control (2/3).**

<b>Gestor Gestionar enrutadores</b>	Permite controlar las actividades concernientes a la administración de enrutadores.
<b>Gestor agregar nuevo</b>	Controla todo lo referente a la incorporación de un



<b>enrutador</b>	nuevo enrutador para su supervisión.
<b>Gestor eliminar enrutador</b>	Permite Controlar todo lo referente a la eliminación del sistema de un enrutador supervisado.
<b>Gestor Editar información de enrutador</b>	Se ocupa de controlar las actividades asociadas a la modificación de información de un enrutador supervisado.
<b>Gestor Configurar Netflow en enrutador</b>	Proporciona Control de los procedimientos relacionados con la configuración de la tecnología Netflow en un enrutador.
<b>Gestor verificar estado de enrutador</b>	Se encarga de controlar los procesos relacionados con la verificación de estado de enrutador.
<b>Gestor funcionamiento de enrutador</b>	Proporciona Control de las actividades vinculadas con el funcionamiento de un enrutador supervisado.
<b>Gestor administrar usuarios</b>	Permite Controlar todo lo referente a la administración de los usuarios que tienen acceso al sistema.
<b>Gestor Cargar lista de usuarios</b>	Controla los procedimientos relacionados con la carga de la lista de usuarios.
<b>Gestor Añadir usuario</b>	Se ocupa de controlar las actividades asociadas a la incorporación de un nuevo usuario.
<b>Gestor eliminar usuario</b>	Se encarga de controlar los procesos relacionados con la eliminación de un usuario.
<b>Gestor editar privilegios de usuarios</b>	Permite Controlar todo lo referente a la modificación de privilegios de usuarios.

**Tabla 3.7 Descripción de las clases de control (3/3).**

<b>Gestor Comprobar nombres de usuarios</b>	Proporciona Control de las actividades vinculadas con la comprobación de nombres de usuarios.
---	---



---

---

<b>Gestor Mantenimiento de datos almacenados</b>	Controla los procedimientos relacionados con el mantenimiento de la información del tráfico de datos de los enrutadores.
<b>Gestor Configurar puertos de red</b>	Permite Controlar todo lo referente a la configuración de puertos de red.
<b>Gestor cargar lista de puertos de red</b>	Se ocupa de controlar las actividades asociadas a la carga de la lista de puertos de red.
<b>Gestor agregar puerto de red</b>	Permite Controlar todo lo referente a la incorporación de un nuevo puerto de red.
<b>Gestor editar información de puertos de red</b>	Controla los procedimientos relacionados con la modificación de la información de un puerto de red.
<b>Gestor comprobar puerto de red</b>	Proporciona Control de las actividades vinculadas con la comprobación de un puerto de red.
<b>Gestor eliminar puerto de red</b>	Permite Controlar todo lo referente a la eliminación de un puerto de red.

### 3.10.3 Clases de entidad.

Las clases de entidad modelan la información y el comportamiento asociado de algún fenómeno o concepto, como una persona, un objeto del mundo real, o un suceso del mundo real. Las clases de entidad muestran una estructura de datos lógica y contribuyen a comprender de qué información depende el sistema.

**Tabla 3.8 Descripción de las clases de entidad.**





Clase de entidad	Descripción
<b>Enrutador</b>	Representa los datos relacionados con las características de los enrutadores bajo supervisión.
<b>Paquetes</b>	Representa los datos relacionados con la información del tráfico de datos proveniente de los enrutadores bajo supervisión.
<b>Usuario</b>	Representa los datos relacionados con las características de los usuarios que tienen acceso al sistema.
<b>Puerto</b>	Representa los datos relacionados con las características de los puertos de red.

#### 3.10.4 Diagrama de clases de análisis.

Los diagramas de clases de análisis son abstracciones de los componentes que participan en las realizaciones de caso de uso.

Una vez identificados y detallados los casos de usos del sistema de supervisión tráfico de datos, se procedió a realizar los diagramas de clases de análisis correspondientes.

##### 3.10.4.1 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Capturar Datos.

En la Figura 3.7 se observa que el Administrador del Sistema o analista de monitoreo inicia la IU Capturar Datos, la cual representa el punto de partida para que el sistema pueda funcionar. Esta interfaz invoca al Gestor Capturar



Datos para que le solicite la lista de los dispositivos a supervisar al Gestor Cargar Lista de enrutadores el cual obtendrá la información de la entidad Enrutador; seguidamente el Gestor Capturar Datos le solicita al Gestor Recolectar datos que se conecte con los enrutadores a supervisar y adquiera la información referente al tráfico de datos. Una vez recolectada la información proveniente de los enrutadores se invoca al Gestor almacenar Datos, el cual se encargará de guardar la información recolectada en la entidad correspondiente llamada Paquetes.

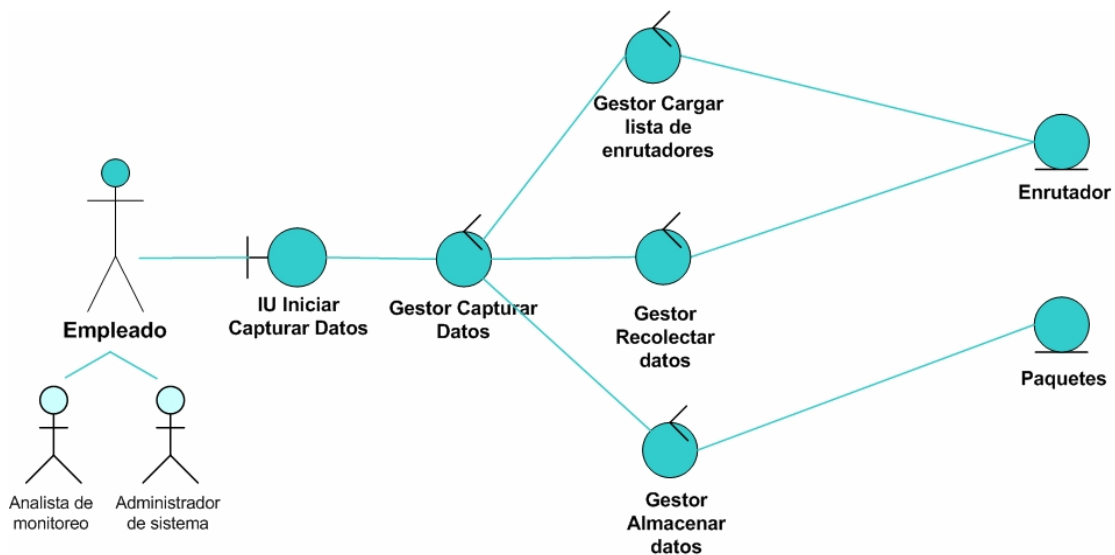


Figura 3.7 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Capturar Datos.

### 3.10.4.2 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Generar Reporte.



---

---

El caso de uso Generar Reporte permite mostrar información relevante relacionado con el tráfico de datos en los enrutadores de red que se encuentran bajo supervisión.

Para este caso de uso se tiene el diagrama de clase de análisis mostrado en la figura 3.8. Se tiene la clase interfaz llamada IU Generar Reporte, la cual establece relación con la clase de control denominada Opciones reporte, que se ocupa de generar las opciones que podrá usar el analista para la generación de reportes. En segundo lugar, se encuentra la IU Cargar lista de enrutadores, que tiene como función establecer relación con el Gestor Generar Reporte para que le solicite al Gestor Visualizar lista de enrutadores la lista de dispositivos supervisados, la cual obtendrá de la entidad Enrutador. La tercera interfaz denominada IU Visualizar Reporte por pantalla también invoca al Gestor Generar Reporte, el cual establece comunicación con el Gestor Visualizar reporte por pantalla, que se encargara de obtener información de las entidades Puerto y Paquetes, para así mostrar información relevante relacionada con el tráfico de datos. Por ultimo, se tiene la interfaz de nombre Gestor Visualizar reporte por formato digital, en la cual se invoca nuevamente al Gestor Generar Reporte, pero esta vez para que establezca comunicación con el Gestor Visualizar reporte por formato digital, para así poder realizar la operación asociada a dicho gestor, esto sin antes obtener la información que necesita de las entidades Puerto y Paquetes.

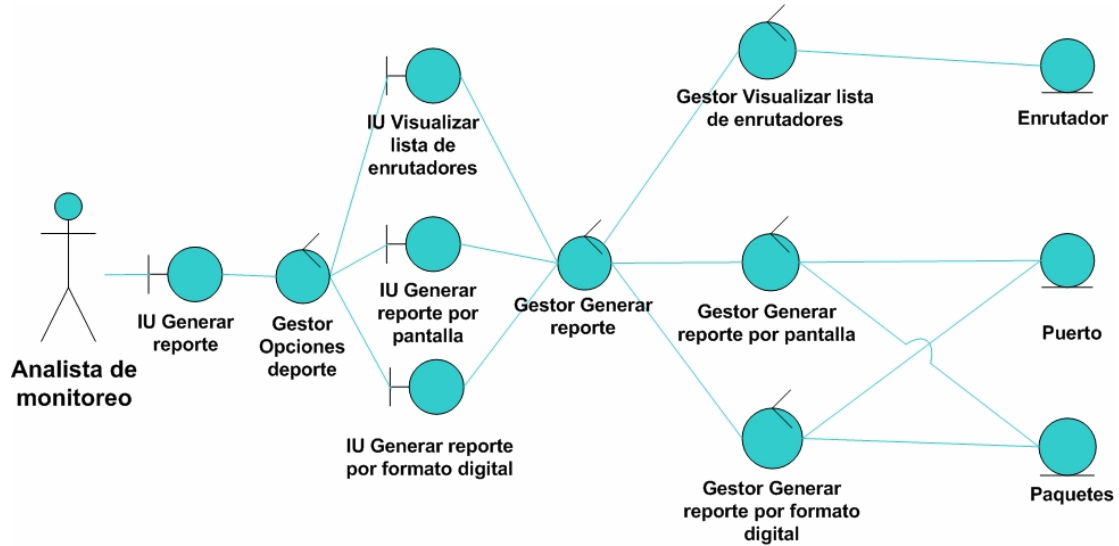


Figura 3.8 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Gestionar Enrutadores.

### 3.10.4.3 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Gestionar Enrutadores.

En la Figura 3.9 se observa que el Administrador del Sistema inicia la IU Gestionar enrutadores. Esta interfaz invoca al Gestor Opciones enrutador para que genere las opciones disponibles al administrador para la gestión de enrutadores. La primera interfaz generada llamada IU Visualizar lista de enrutadores, tiene como función establecer comunicación con el Gestor Gestionar Enrutadores, para que le solicite la lista de los dispositivos a supervisar al Gestor Visualizar Lista de enrutadores el cual obtendrá la información de la entidad Enrutador. Las siguientes interfaces llamadas IU Agregar enrutador, IU Eliminar enrutador, IU editar información de enrutador, Configurar Netflow en enrutador y IU Visualizar estado de enrutador también establecen comunicación con el Gestor Gestionar enrutadores, el cual se encarga de enlazar cada una de estas interfaces a su gestor correspondiente

y así realizar la operación asociada a dicho gestor, esto sin antes establecer relación con la Entidad Enrutador.

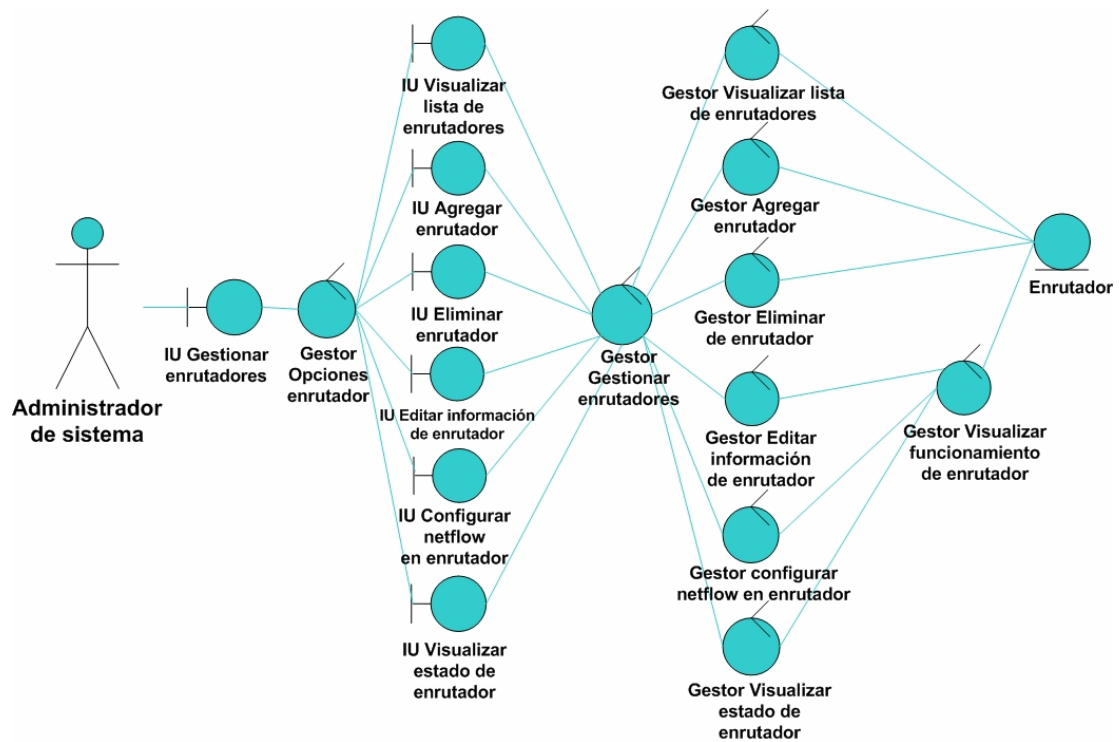


Figura 3.9 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Gestionar Enrutadores.



#### **3.10.4.4 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Configurar Sistema.**

Para este caso de uso se tiene el diagrama de clase de análisis mostrado en la figura 3.10. Se tiene la clase interfaz llamada IU Configurar Sistema, la cual establece relación con la clase de control denominada Opciones configuración, la cual se encargará de generar las opciones que podrá usar el administrador para la configuración del sistema. La primera interfaz que se genera es IU Cargar Visualizar lista de usuarios, que tiene como función establecer relación con el gestor Generar Configurar usuarios para que le solicite al Gestor Visualizar lista de usuarios información de las personas que tienen acceso al sistema, la cual obtendrá de la Entidad Usuario. Las interfaces IU eliminar usuario y IU Editar privilegios de usuario también establecen comunicación con el Gestor Configurar Usuarios, con la finalidad de que éste establezca relación con el Gestor Eliminar usuario y el Gestor Editar privilegios de usuario respectivamente, y así realice las operaciones asociadas a dichas interfaces.

La IU Configuraciones de almacenamiento se encarga de comunicarse con el Gestor Configuraciones de almacenamiento, para que este se ocupe de realizar todas las actividades vinculadas a este tipo de configuración. Para esto deberá el gestor extraer y guardar información de la Entidad Paquetes.

Por ultimo, se tienen las interfaces IU Visualizar lista de puertos, IU Agregar puerto, IU Editar información de puerto y IU Eliminar puerto, la cual establecen comunicación con el Gestor Configurar Puertos de red, que tiene como propósito conectar cada una de estas interfaces con los gestores:



Gestor Visualizar lista de puertos, Gestor Agregar puerto, Gestor Editar información de puerto y Gestor Eliminar puerto. Estos gestores se comunican con la Entidad Puerto con la finalidad de realizar las actividades concernientes a la configuración de puertos de red.

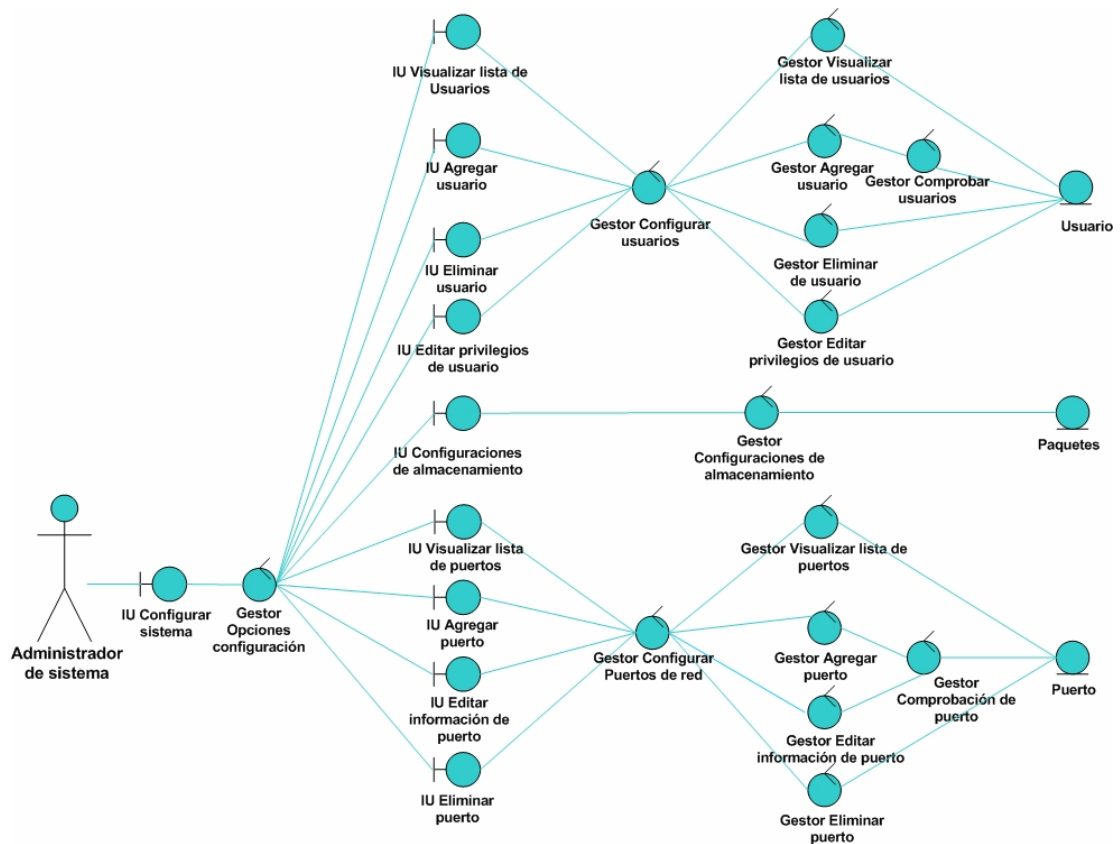


Figura 3.10 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Configurar Sistema.



---

---

### **3.10.5 Diagrama de colaboración.**

Los diagramas de colaboración muestran la forma en que los objetos colaboran entre sí, es decir, muestran los objetos junto con los mensajes que se envían entre ellos.

En estos diagramas los mensajes enviados de un objeto a otro se representan mediante flechas, mostrando el nombre del mensaje, los parámetros y la secuencia del mensaje. Los diagramas de colaboración están indicados para mostrar una situación o flujo programa específicos y son unos de los mejores tipos de diagramas para demostrar o explicar rápidamente un proceso dentro de la lógica de un programa.

A continuación se realiza una descripción de los diagramas de colaboración de los casos de uso del sistema de supervisión de tráfico de datos.

#### **3.10.5.1 Diagrama de colaboración para el caso de uso Capturar Datos.**

A continuación se muestra el diagrama de colaboración para el caso de uso Capturar Datos identificado en el sistema de supervisión de tráfico de datos.



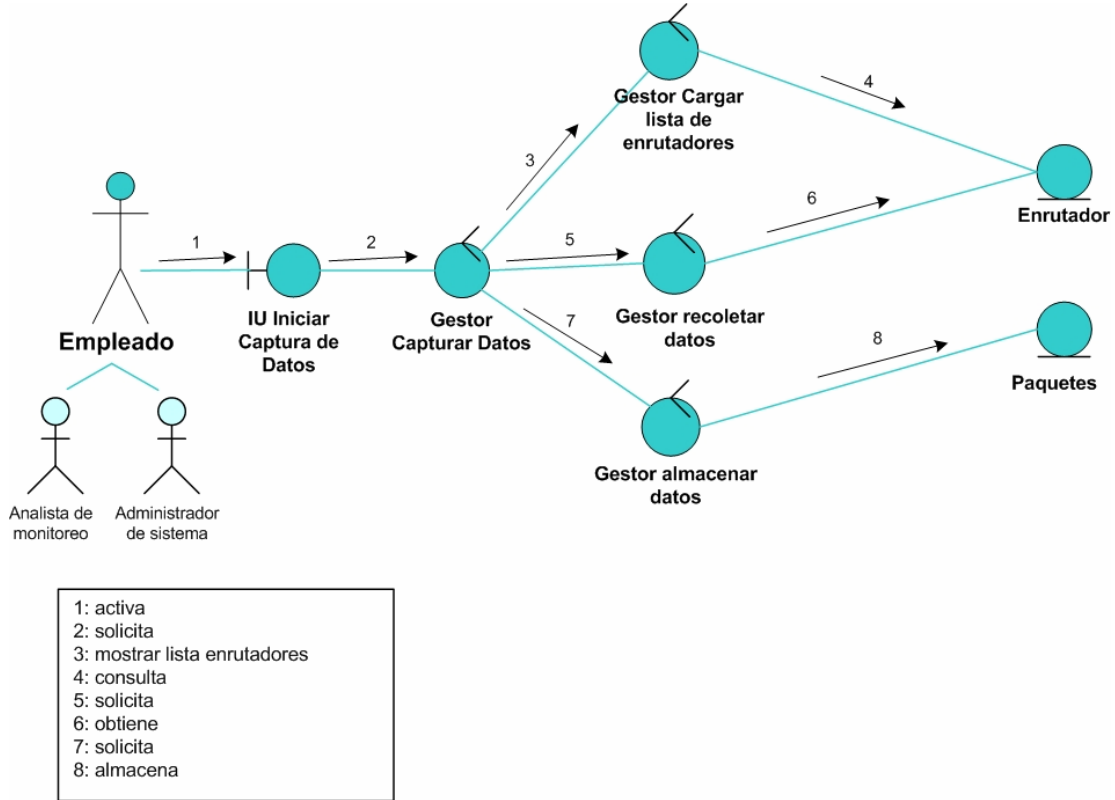
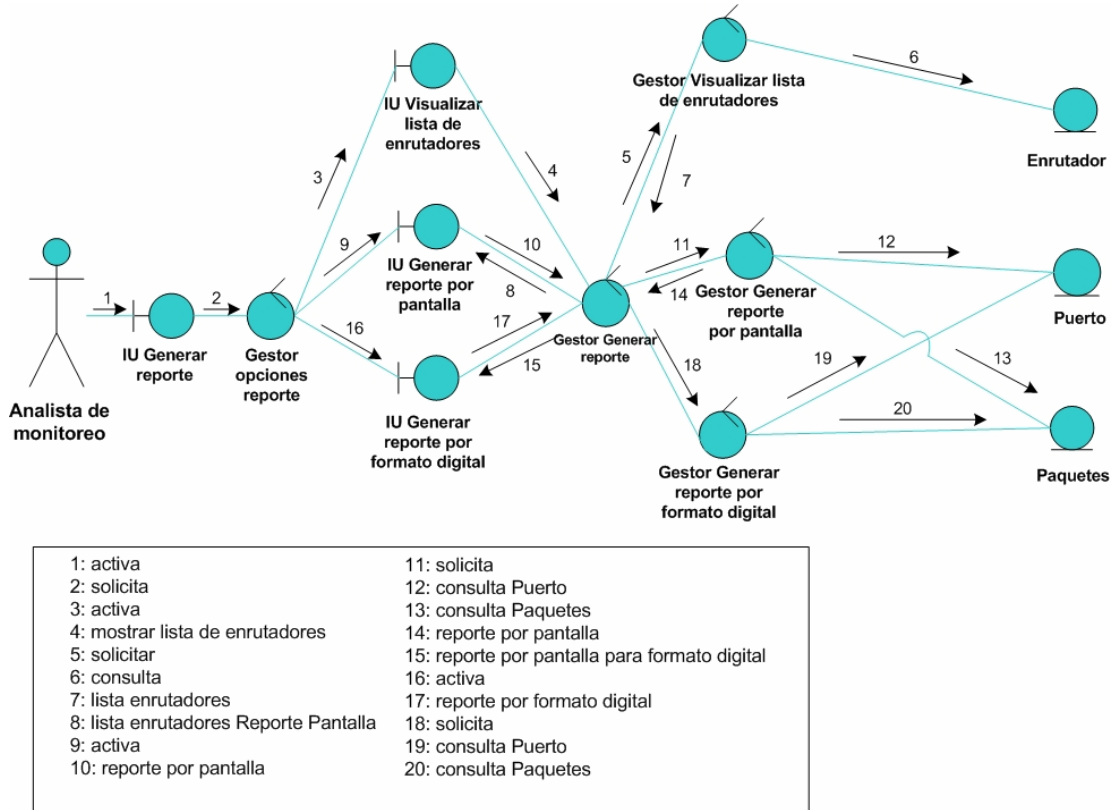


Figura 3.11 Diagrama de colaboración del caso de uso Capturar Datos.

### 3.10.5.2 Diagrama de colaboración para el caso de uso Generar Reporte.

A continuación se muestra el diagrama de colaboración para el caso de uso Generar Reporte identificado en el sistema de supervisión de tráfico de datos.



**Figura 3.12 Diagrama de colaboración del caso de uso Generar Reporte.**

### 3.10.5.3 Diagrama de colaboración para el caso de uso Gestionar Enrutadores.

A continuación se muestra el diagrama de colaboración para el caso de uso Gestionar Enrutadores identificado en el sistema de supervisión de tráfico de datos.

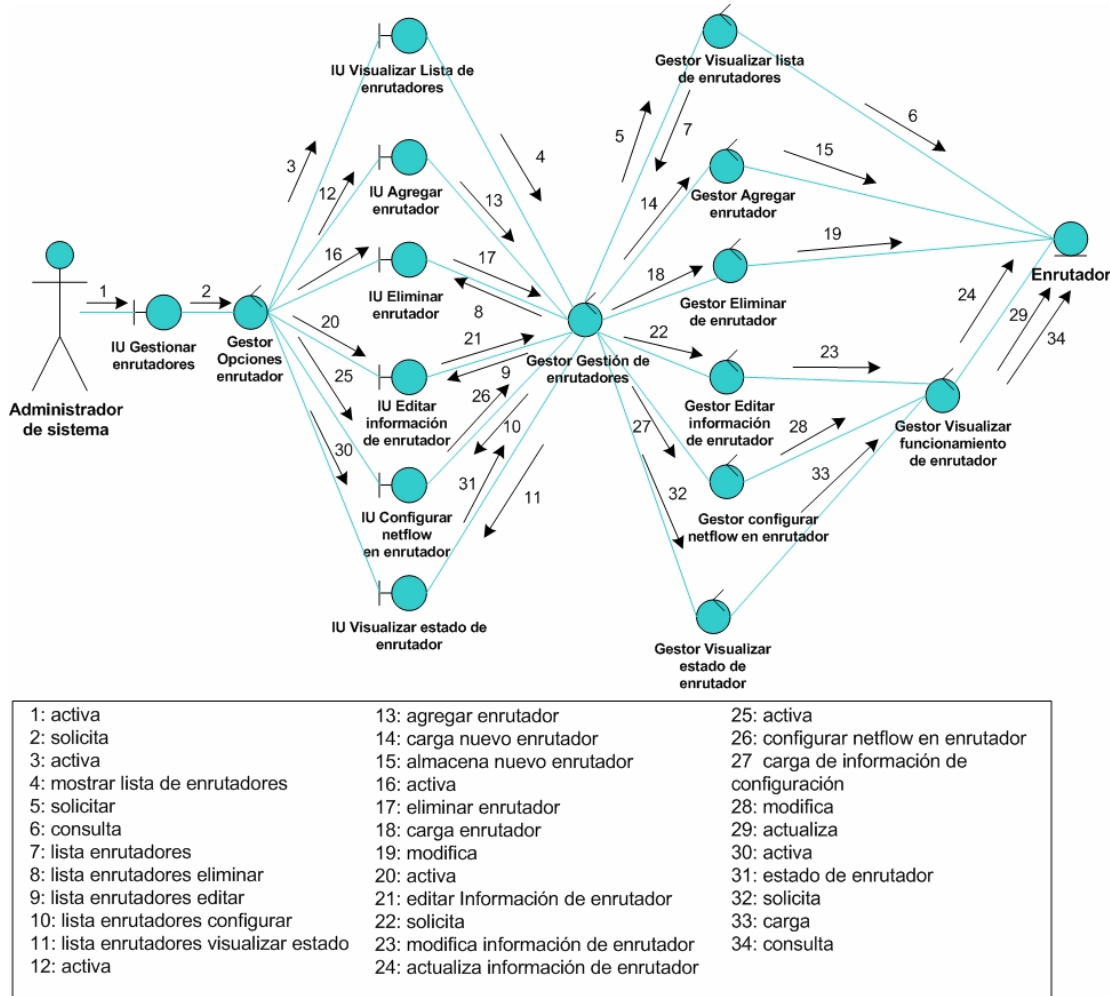


Figura 3.13 Diagrama de colaboración del caso de uso Gestionar Enrutadores.

### 3.10.5.4 Diagrama de colaboración para el caso de uso Configurar Sistema.

A continuación se muestra el diagrama de colaboración para el caso de uso Configurar Sistema.

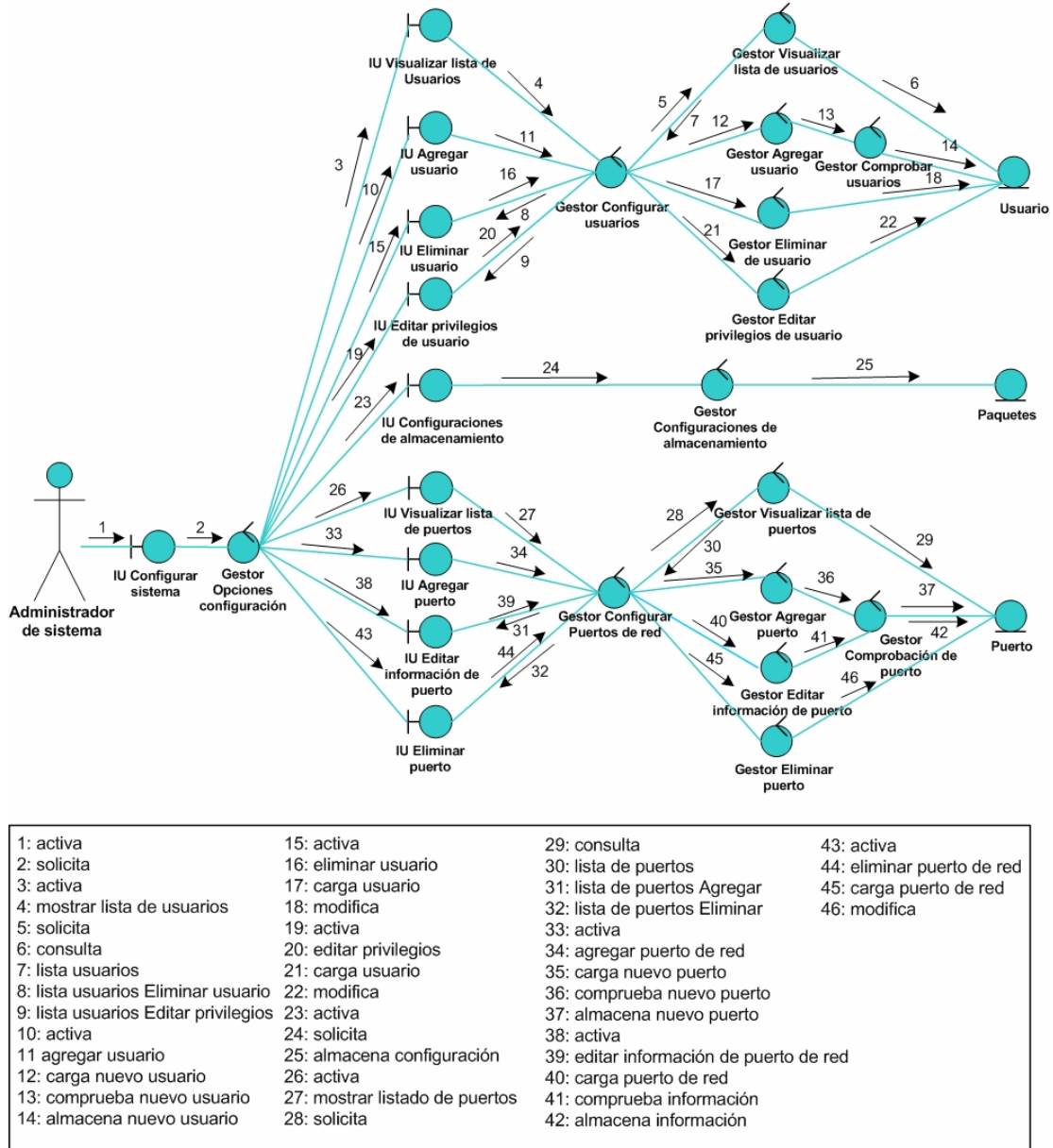


Figura 3.14 Diagrama de colaboración del caso de uso Configurar Sistema.



### 3.10.6 Paquetes de análisis.

Los paquetes son una manera de organizar el análisis en componentes más pequeños y manejables. Un paquete de análisis puede constar de clases de análisis, realizaciones de casos de uso, y de otros paquetes del análisis.

Los paquetes de análisis incluyen contenidos fuertemente relacionados, y a la vez, minimizan sus dependencias respecto a otros paquetes. Debido a que se capturan los requisitos funcionales del sistema en la forma de casos de uso, una forma directa de identificar paquetes del análisis es asignar cierto número de casos de uso implicados en un mismo proceso a un paquete concreto y después realizar la funcionalidad correspondiente dentro de ese paquete.

A continuación se presentan los paquetes de análisis identificados para el sistema de supervisión de tráfico de datos.

#### 3.10.6.1 Paquetes de análisis Capturar Datos.

Como se observa en la Figura 3.15, este paquete contiene todos los procesos asociados con Capturar Datos, manteniendo una relación total con el caso de uso Capturar Datos.



Figura 3.15 Paquete de análisis Capturar Datos.

### 3.10.6.2 Paquetes de análisis Generar Reporte.

Como se observa en la Figura 3.16, este paquete contiene todos los procesos asociados con Generar Datos, manteniendo una relación total con el caso de uso Generar Datos.



Figura 3.16 Paquete de análisis Capturar Datos.

### 3.10.6.3 Paquetes de análisis Gestionar Enrutadores.

Como se observa en la Figura 3.17, este paquete contiene todos los procesos asociados con Gestionar Enrutadores, manteniendo una relación total con el caso de uso Gestionar Enrutadores.



Figura 3.17 Paquete de análisis Gestionar Enrutadores

### 3.10.6.4 Paquetes de análisis Configurar Sistema.

Como se observa en la Figura 3.18, este paquete contiene todos los procesos asociados con Gestionar Enrutadores, manteniendo una relación total con el caso de uso Gestionar Enrutadores.



Figura 3.18 Paquete de análisis Gestionar Configurar Sistema.

#### 3.10.6.5 Dependencias de paquetes de análisis.

Tomando en cuenta la realización de los casos de uso, existen clases de análisis que son comunes a varios paquetes. Debido a esto, es necesario crear paquetes adicionales que agrupen a clases que contribuyan a un mismo servicio.

Dentro del contexto del análisis, un servicio representa un conjunto de acciones relacionadas funcionalmente que se utilizan en varios casos de uso. Por lo tanto a estos paquetes adicionales se los conoce como paquetes de servicio, y agrupan un conjunto de clases relacionadas funcionalmente.

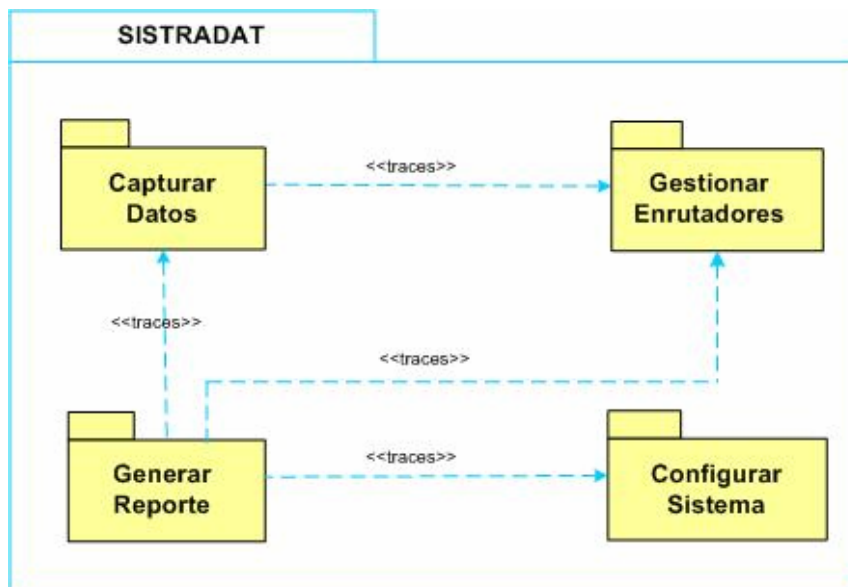
Tabla 3.9 Paquetes de servicio.

Paquete de servicio	Descripción	Clases
---------------------	-------------	--------



<b>Enrutadores</b>	Presta servicios relacionados al manejo de la información de los enrutadores de red supervisados.	- Enrutador -Cargar lista de enrutadores.
<b>Puertos de red</b>	Presta servicios relacionados al manejo de la información de los puertos de red.	-Puerto -Gestor Cargar Puertos de Red.

Ya que los paquetes de análisis comparten ciertos paquetes de servicio, y por lo tanto clases de análisis, existen dependencias entre éstos.



**Figura 3.19 Dependencias de Paquetes de Análisis.**

En la figura 3.19 se muestra la relación de dependencia entre los paquetes de análisis. La dependencia de los paquetes Generar Reporte y





---

---

Capturar Datos hacia Gestionar enrutadores, se explica debido a que este último incluye servicios que manejan la información de parámetros de uso de la aplicación, los cuales son utilizados para llevar a cabo los servicios incluidos en los dos primeros paquetes.

### **3.11 Resumen de la fase de inicio.**

En este capítulo se identificaron las necesidades que existen en el Centro Integral de Monitoreo Oriente (Cimor) en cuanto a la supervisión de la información de tráfico de datos de la red WAN de la Plataforma Tecnológica de Pdvsa Oriente, las cuales son consideradas como los requerimientos iniciales para el desarrollo del sistema para la recolección, análisis y visualización de la información descrita.

Durante el desarrollo de los flujos de trabajo de requisitos y análisis de la fase de inicio, se reconocieron los actores del sistema (el Analista de Monitoreo, el Administrador del Sistema y la Base de Datos de SISTRADAT), para luego proceder a describir las funciones de cada uno de ellos. Se identificaron los casos de uso (Capturar Datos, Generar Reporte, Gestionar Enrutadores y Configurar Sistema) y se representaron a través del modelo de casos de uso del sistema. Posteriormente se realizó el modelo de caso de usos detallados y luego se elaboraron los diagramas de clases de análisis y de colaboración correspondientes a cada uno de ellos.

Una vez explicados los diagramas descritos se organizó el modelo de análisis en piezas más pequeñas y manejables, a través de la identificación de los paquetes de análisis (Capturar Datos, Generar Reporte, Gestionar



Enrutadores y Configurar Sistema) lo que permitió realizar el diagrama de paquetes de análisis correspondiente a la fase de inicio.

Luego de examinar los objetivos planteados, se logró establecer la viabilidad del proyecto, y por tanto se decidió continuar con el diseño del sistema de supervisión de tráfico de datos en la fase de elaboración.

## **CAPITULO IV**

### **FASE DE ELABORACIÓN**

#### **4.1 Introducción**



---

---

El propósito de la fase de elaboración es establecer los cimientos de la arquitectura, desarrollar el plan del proyecto y eliminar los mayores riesgos.

En esta fase se construye un prototipo de la arquitectura, que debe evolucionar en iteraciones sucesivas hasta convertirse en el sistema final. Este prototipo debe contener los Casos de Uso críticos identificados en la fase de inicio. También debe demostrarse que se han evitado los riesgos más graves.

Al terminar deben obtenerse los siguientes resultados:

1. Requisitos adicionales que capturan los requisitos no funcionales y cualquier requisito no asociado con un Caso de Uso específico.
2. Descripción de la arquitectura software.
3. Lista de riesgos revisados.

En esta fase se debe tratar de abarcar todo el proyecto con la profundidad mínima. Sólo se profundiza en los puntos críticos de la arquitectura o riesgos importantes. En esta fase se actualizan todos los productos de la fase de inicio.

#### **4.2 Requisitos.**

Como se vio en fase de inicio, las actividades asociadas a la supervisión del tráfico de datos de los enrutadores de una red *WAN* es un campo amplio que involucra muchos componentes. Por esta razón son numerosos los requerimientos y elementos involucrados lo que hace que su desarrollo se



---

---

vuelva extenso. Para la fase de elaboración han surgido nuevos requisitos, los cuales se presentan a continuación.

#### **4.2.1 Requisitos funcionales.**

A continuación se describen los requisitos funcionales que se establecieron para la fase de elaboración:

1. Crear historiales de reportes.
2. Generar reportes digitales e impresos que se relacionen con el uso de otros protocolos en la red *WAN* de PDVSA Oriente.
3. Supervisar interfaces de red individuales de los enrutadores que conforman la red *WAN* de PDVSA Oriente.
4. Disponer de una ayuda de usuario que sirva de guía para entender el funcionamiento del sistema.

#### **4.2.2 Requisitos no funcionales.**

A continuación se describen los requisitos no funcionales que se identificaron para la fase de elaboración:

1. Integrar el sistema de supervisión con otros usados en CIMOR.
2. Cifrar la información que se muestra en el terminal de donde accesa el analista de monitoreo.

#### **4.3 Identificación de actores.**



En vista de que han sido capturados requisitos adicionales, se han identificado nuevos actores para el Sistema de Supervisión.

**Tabla 4.1 Descripción de los nuevos actores que interactúan con el sistema.**

<b>Actor</b>	<b>Descripción</b>
<b>Archivo de Ayuda</b>	Representa asistencia al usuario en texto para que el analista de monitoreo pueda comprender el funcionamiento y conocer todos los aspectos relacionados con el sistema de supervisión.

#### **4.4 Identificación de casos de uso.**

Con la aparición de nuevos requisitos y actores, se ha generado un nuevo caso de uso. Así mismo, los casos de uso identificados en la fase de inicio han sufrido modificaciones para así ajustarse al nuevo análisis de requerimientos que se ejecuta en la fase de elaboración. En la tabla siguiente se muestra la nueva composición de los casos de uso de las actividades asociadas al Sistema de Supervisión.

**Tabla 4.2 Breve descripción de los casos de usos del sistema.**

<b>Caso de uso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Actores implicados</b>
<b>Capturar datos</b>	Permite recolectar y almacenar la información del tráfico de datos proveniente	- Administrador de sistema - Analista de monitoreo



	de los enrutadores de red.	- Base de datos
<b>Gestionar enrutadores</b>	Permite administrar y configurar los enrutadores que serán monitoreados.	- Administrador de sistema - Base de datos
<b>Generar reportes</b>	Permite generar reportes impresos y electrónicos, en donde se muestra toda la información sobre el tráfico de datos de los enrutadores supervisados.	- Base de datos - Analista de monitoreo
<b>Configurar Sistema</b>	Permite hacer configuraciones al sistema tales como crear y eliminar cuentas de usuario, administrar la base de datos, entre otros.	- Administrador de sistema - Base de datos
<b>Visualizar Ayuda</b>	Permite acceder al archivo de ayuda, en la cual se encuentra toda la información que se necesita para comprender el funcionamiento del sistema.	- Administrador de sistema - Analista de monitoreo - Archivo de ayuda

#### 4.5 Modelo de Casos de Uso.

El diagrama de casos de uso resultante de la fase de inicio fue modificado, adicionando así los casos de uso necesarios para incluir los nuevos requerimientos surgidos en esta etapa. A continuación se presenta el diagrama de casos de uso del Sistema.

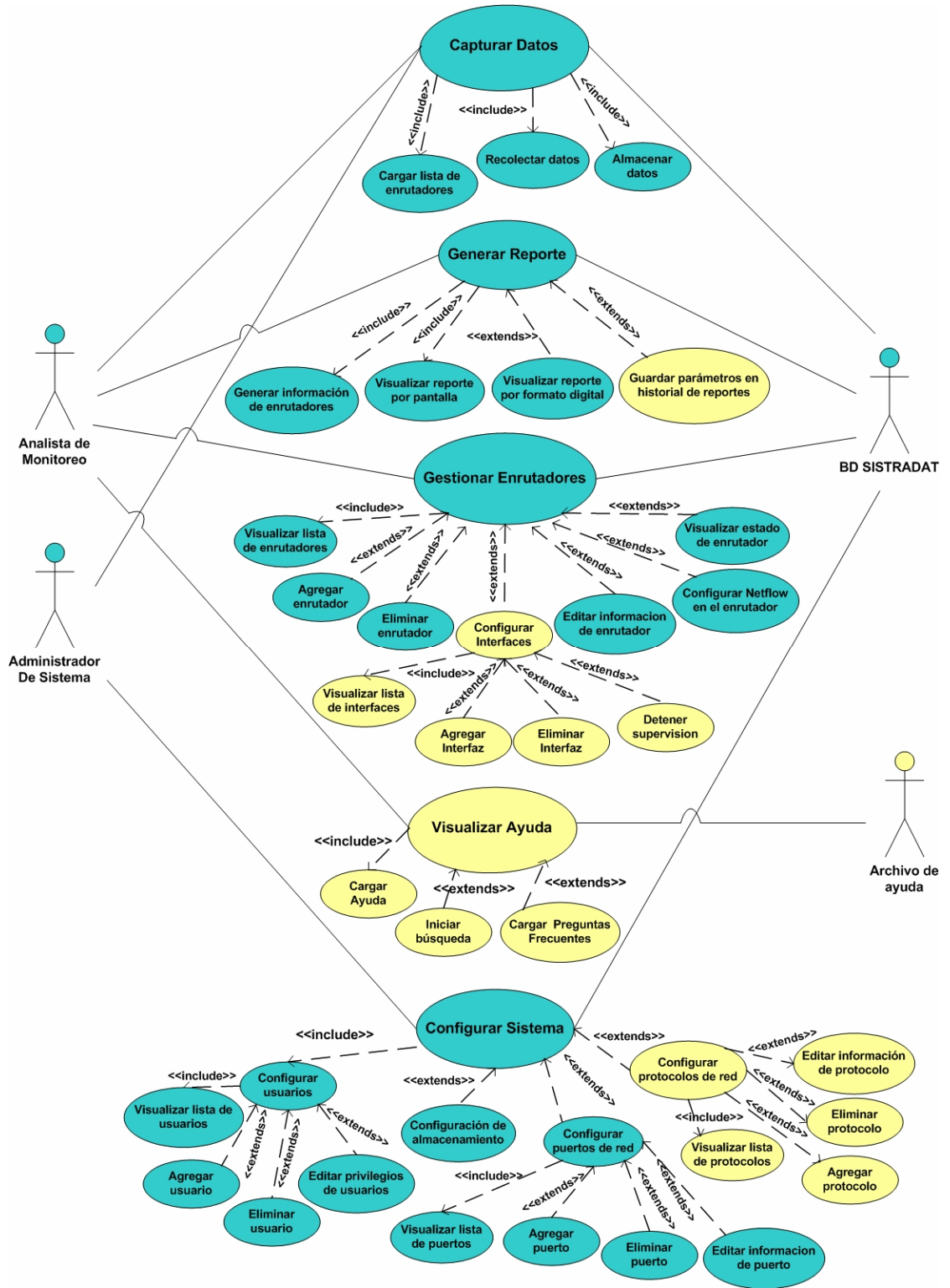


Figura 4.1 Modelo General de Casos de Uso de SISTRADAT.

### 4.5.1 Casos de usos detallados.

A continuación se detallan los casos de uso que fueron agregados en relación a los casos de uso de la fase de inicio.

#### 4.5.1.1 Diagrama del Caso de uso Generar Reporte.



Figura 4.2 Modelo Caso de Uso Generar Reporte.

**Nombre del Caso de Uso 2:** Generar reporte.

**Actores:** Analista de monitoreo, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite generar reportes impresos y electrónicos, en donde se muestra información importante del tráfico de datos de los enrutadores supervisados.

**Pre-Condición:** El Analista de monitoreo debe haber iniciado sesión en el ambiente Web del sistema y seleccionado la opción Generar Reporte.

**Flujo de Eventos:**

**Flujo Principal:**

1. El usuario invoca el caso de uso.





2. El sistema se conecta a la base de datos y solicita la lista de todos los enrutadores supervisados con toda la información de sus características básicas.
3. El usuario selecciona el enrutador y los parámetros necesarios para la generación del reporte.
4. El sistema se conecta a la base de datos y extrae la información solicitada dependiendo de los parámetros indicados en el paso anterior.
5. El usuario visualiza el reporte en pantalla.
6. El usuario puede generar el reporte en formato digital.
7. El usuario puede guardar los parámetros que seleccionó para la creación del reporte en el historial de reportes.
8. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.

**Nombre del Caso de Uso 2.4:** Guardar parámetros en historial de reportes.

**Actores:** El analista de monitoreo, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite guardar los parámetros que el analista seleccionó para la generación de un reporte en un historial y así poder volver a utilizarlos en un futuro.



---

---

**Pre-Condición:** El analista de monitoreo debe haber iniciado sesión en el ambiente Web, seleccionado la opción Generar Reporte y creado un reporte.

**Flujo de Eventos:**

**Flujo Principal:**

1. El usuario invoca el caso de uso.
2. Se selecciona la opción Guardar parámetros de historial de reportes.
3. El sistema se conecta a la base de datos y almacena las variables seleccionadas para la creación del reporte en el historial de reportes.
4. Se muestra si la información se almacenó satisfactoriamente.
5. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.

**4.5.1.2 Diagrama del Caso de uso Gestionar Enrutadores.**



Figura 4.3 Modelo Caso de Uso Gestionar Enrutadores.

**Nombre de caso de uso 3:** Gestionar Enrutadores.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite la administración de los enrutadores que se encuentran bajo supervisión.

**Pre-condición:** El administrador de sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web del sistema

**Flujo de eventos:**

**Flujo principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. Se selecciona la opción Gestionar enrutadores.
3. El sistema muestra los enrutadores bajo supervisión.



4. El administrador de sistema puede agregar un nuevo enrutador para ser supervisado.
5. Se puede seleccionar eliminar un enrutador, Configurar Netflow en enrutador o Editar información de enrutador.
6. El administrador de sistema puede escoger visualizar estado de enrutador.
7. Finaliza el caso de uso.

**Flujo alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.

**Nombre de caso de uso 3.4:** Configurar interfaces de red.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite administrar las interfaces de red de un enrutador en específico.

**Pre-condición:** El administrador de sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web del sistema, seleccionado la opción Gestionar enrutadores y haberse desplegado por lo menos un enrutador en la lista.

**Flujo de eventos:**

**Flujo principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. Se selecciona Configurar interfaces de red.
3. Se muestran las interfaces de red asociadas al enrutador
4. El administrador de sistema puede agregar una nueva interfaz de red.
5. Se puede seleccionar eliminar una interfaz o detener la supervisión de la misma.
6. Finaliza el caso uso.

**Flujo alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.

**Nombre de caso de uso 3.4.1:** Visualizar lista de interfaces.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite mostrar información de todas las interfaces de red asociadas a un determinado enrutador.

**Pre-condición:** El administrador de sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web, seleccionado la opción Gestionar enrutadores y Configurar interfaces de red.

**Flujo principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. El sistema muestra información de todas las interfaces de red asociadas a un determinado enrutador
3. Finaliza el caso de uso

**Flujo Alterno:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.

**Nombre del Caso de Uso 3.4.2:** Agregar interfaz.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite agregar una nueva interfaz al proceso de supervisión.

**Pre-Condición:** El administrador del sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web del sistema, seleccionado la opción Gestionar enrutadores y Configurar interfaces de red.

**Flujo de Eventos:****Flujo Principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. Se selecciona Agregar interfaz.



3. El sistema muestra un formulario para la inclusión de la nueva interfaz de red.
4. Se comprueba que la interfaz de red no este duplicada.
5. El sistema se conecta con la base de datos y almacena la nueva interfaz.
6. El sistema muestra si la interfaz se agregó satisfactoriamente.
7. Finaliza el caso uso.

**Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.

**Nombre del Caso de Uso 3.4.3:** Eliminar interfaz.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite eliminar una interfaz de red y toda la información asociada a él.

**Pre-Condición:** El administrador del sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web del sistema, seleccionado la opción Gestionar enrutadores y Configurar interfaces de red, seguidamente debe haberse desplegado por lo menos una interfaz en la lista.

**Flujo de Eventos:**

**Flujo Principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. Se selecciona una interfaz de la lista y se activa la opción Eliminar interfaz.
3. El sistema se conecta a la base de datos y busca la toda información asociada a la interfaz seleccionada.
4. Se muestra la información de la interfaz seleccionada.
5. El administrador de sistema confirma la eliminación de la interfaz de red.
6. El sistema se conecta con la base de datos y suprime toda la información existente de la interfaz de red.
7. El sistema muestra si la operación se hizo exitosamente.
8. Finaliza el caso uso.

**Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.

**Nombre del Caso de Uso 3.4.4:** Detener supervisión.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite suspender la recepción de información del tráfico de





datos de una determinada interfaz de red.

**Pre-Condición:** El administrador del sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web del sistema, seleccionado la opción Gestionar enrutadores y Configurar interfaces de red, seguidamente debe haberse desplegado por lo menos una interfaz en la lista

**Flujo de Eventos:**

**Flujo Principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. Se selecciona una interfaz de la lista y se activa la opción Detener supervisión.
3. El sistema se conecta a la base de datos y busca la toda información asociada a la interfaz seleccionada.
4. Se muestra la información de la interfaz seleccionada.
5. El administrador de sistema confirma la suspensión de la recepción de datos de la interfaz de red.
6. El sistema se conecta con la base de datos y actualiza la información de la interfaz de red.
7. El sistema muestra si la operación se hizo exitosamente.
8. Finaliza el caso uso.

**Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.

3. Se cancela la operación.

#### 4.5.1.3 Diagrama del Caso de uso Configurar sistema.

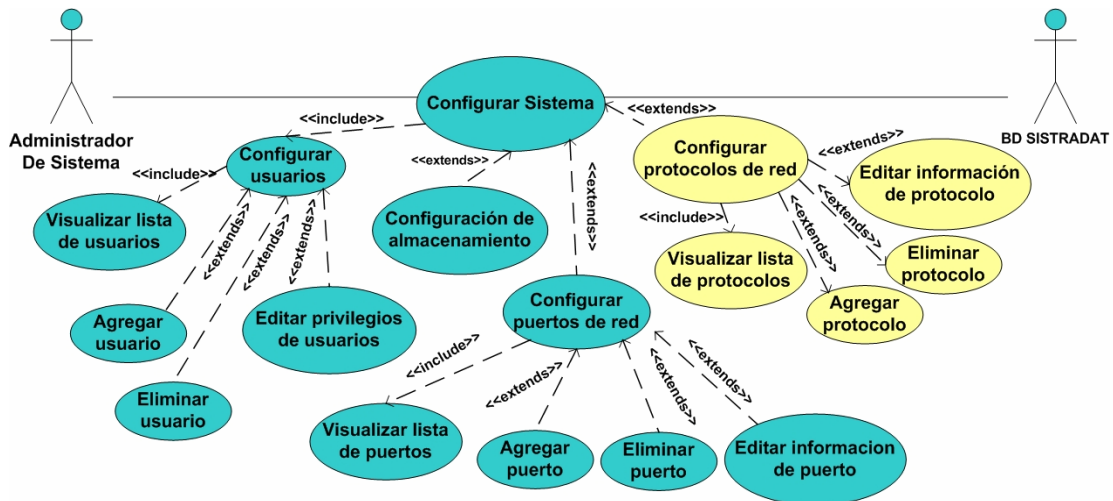


Figura 4.4 Modelo Caso de Uso Configurar Sistema.

**Nombre del Caso de Uso 4:** Configurar sistema.

**Actores:** Administrador del sistema Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite hacer configuraciones al sistema para así ajustarse a los requerimientos necesarios en un momento dado.

**Pre-Condición:** El administrador de sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web del sistema y seleccionado la opción Configurar Sistema.

**Flujo de Eventos:**

**Flujo Principal:**



1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. Se muestra la configuración de usuarios del sistema.
3. El sistema se conecta a la base de datos y solicita la lista de los usuarios que tienen acceso al mismo.
4. El sistema muestra los usuarios registrados y el tipo de privilegios.
5. El administrador de sistema puede configurar el almacenamiento de datos.
6. El administrador de sistema puede configurar los puertos y protocolos de red.
7. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.

**Nombre del Caso de Uso 4.4:** Configurar protocolos de red.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite administrar toda la información asociada a un protocolo de red, lo que permitirá un mejor entendimiento de los reportes generados.

**Pre-Condición:** El administrador de sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web, seleccionado la opción Configurar sistema..

**Flujo de Eventos:****Flujo Principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. Se selecciona Configurar protocolos de red.
3. El sistema se conecta a la base de datos y solicita la lista de protocolos de red que se encuentra almacenado.
4. Se muestra la lista de protocolos de red.
5. El administrador de sistema puede agregar, eliminar o editar la información asociada a un protocolo de red.
6. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.

**Nombre del Caso de Uso 4.4.1:** Visualizar lista de protocolos de red.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite visualizar la lista de protocolos de red y la información asociada a cada uno de ellos.

**Pre-Condición:** El administrador de sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web, seleccionado la opción Configurar Sistema y luego Configurar



protocolos de red.

### **Flujo de Eventos:**

#### **Flujo Principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. El sistema se conecta a la base de datos y solicita la lista de protocolos de red que se encuentra almacenado.
3. Se muestra la lista de protocolos de red y la información asociada a cada uno de ellos.
4. Finaliza el caso de uso.

#### **Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.

**Nombre del Caso de Uso 4.4.2:** Agregar protocolo de red.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite agregar un nuevo protocolo de red e información asociada del mismo.

**Pre-Condición:** El administrador de sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web, seleccionado la opción Configurar Sistema y luego la opción Configurar protocolos de red.



---

---

**Flujo de Eventos:****Flujo Principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. Se selecciona la opción Agregar protocolo de red.
3. El sistema muestra un formulario para el ingreso de la información asociada al protocolo de red.
4. El sistema se conecta a la base de datos y verifica si el protocolo de red ingresado existe, de ser así, muestra un mensaje de error.
5. El administrador confirma el ingreso del nuevo protocolo de red.
6. El sistema se conecta a la base de datos y almacena toda la información ingresada del nuevo protocolo de red.
7. Se muestra un mensaje indicando si la operación fue exitosa o no
8. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.

**Nombre del Caso de Uso 4.4.3:** Eliminar protocolo de red.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.



**Descripción:** Permite eliminar un protocolo de red y toda la información asociada del mismo.

**Pre-Condición:** El administrador de sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web, seleccionado la opción Configurar Sistema y Configurar protocolos de red, seguidamente debe haberse desplegado la lista de los mismos.

**Flujo de Eventos:**

**Flujo Principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. Se selecciona la opción Eliminar protocolo de red.
3. El sistema se conecta a la base de datos y busca toda la información asociada al protocolo de red seleccionado.
4. Se muestra la información del protocolo de red que se desea eliminar.
5. Se confirma la eliminación del protocolo de red
6. El sistema se conecta a la base de datos y elimina toda la información asociada al protocolo de red.
7. Se muestra un mensaje indicando si la operación fue exitosa o no
8. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.



**Nombre del Caso de Uso 4.4.4:** Editar información de protocolo de red.

**Actores:** Administrador del sistema, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite editar la información asociada a un protocolo de red.

**Pre-Condición:** El administrador de sistema debe haber iniciado sesión en el ambiente Web, seleccionado la opción Configurar Sistema y Configurar protocolos de red, seguidamente debe haberse desplegado la lista de los mismos.

**Flujo de Eventos:**

**Flujo Principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. Se selecciona la opción Editar información de protocolo de red.
3. El sistema se conecta a la base de datos y busca toda la información asociada al protocolo de red seleccionado.
4. Se muestra toda la información del protocolo de red.
5. El administrador de sistema modifica la información que necesita cambiar.
6. El administrador de sistema confirma la modificación de la información asociada al protocolo de red.
7. El sistema se conecta a la base de datos y actualiza la información asociada al protocolo de red seleccionado.
8. Se muestra un mensaje indicando si la operación fue exitosa o no



9. Finaliza el caso de uso.

### Flujo Alternativo:

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.

#### 4.5.1.4 Diagrama del Caso de uso Visualizar Ayuda.

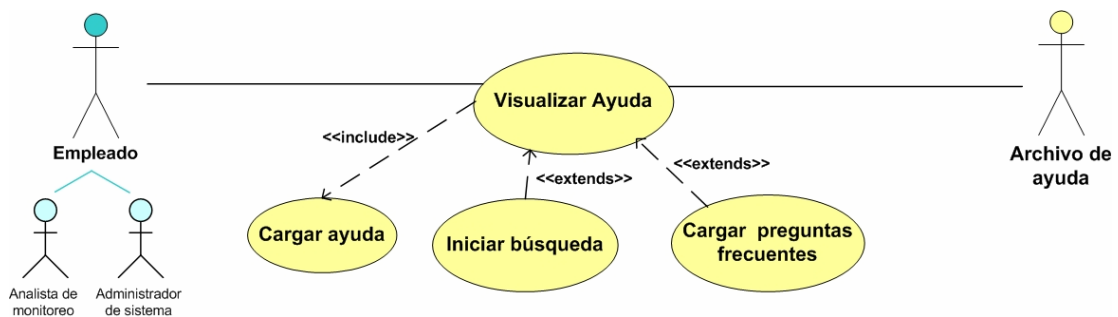


Figura 4.5 Modelo Caso de Uso Visualizar Ayuda.

### Nombre del Caso de Uso 5: Visualizar Ayuda.

**Actores:** Administrador del sistema o Analista de monitoreo, Archivo de ayuda.

**Descripción:** Permite mostrar el archivo de ayuda que permitirá al usuario entender el funcionamiento del sistema.

**Pre-Condición:** El administrador de sistema o analista de monitoreo debe haber iniciado sesión en el ambiente Web del sistema y seleccionado la opción Visualizar Ayuda.

**Flujo de Eventos:****Flujo Principal:**

1. El usuario invoca el caso de uso.
2. Se carga la ayuda del sistema.
3. El usuario puede iniciar una búsqueda en la ayuda del sistema para así encontrar algún tema en específico.
4. Se puede seleccionar Cargar preguntas frecuentes.
5. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

4. Se selecciona salir del sistema.
5. Se escoge otra función del sistema.
6. Se cancela la operación.

**Nombre del Caso de Uso 5.1:** Cargar ayuda.

**Actores:** Administrador del sistema o Analista de monitoreo, Archivo de ayuda.

**Descripción:** Permite mostrar el archivo de ayuda que permitirá al usuario entender el funcionamiento del sistema.

**Pre-Condición:** El administrador de sistema o analista de monitoreo debe haber iniciado sesión en el ambiente Web y seleccionado la opción Visualizar Ayuda.

**Flujo de Eventos:****Flujo Principal:**

1. El administrador de sistema invoca el caso de uso.
2. Se carga la ayuda del sistema.
3. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

4. Se selecciona salir del sistema.
5. Se escoge otra función del sistema.
6. Se cancela la operación.

**Nombre del Caso de Uso 5.2:** Iniciar búsqueda

**Actores:** Administrador del sistema o Analista de monitoreo, Archivo de ayuda.

**Descripción:** Permite iniciar una búsqueda en la ayuda del sistema para así encontrar algún tema en específico.

**Pre-Condición:** El administrador de sistema o analista de monitoreo debe haber iniciado sesión en el ambiente Web, seleccionado la opción Configurar Sistema y luego Visualizar ayuda.

**Flujo de Eventos:****Flujo Principal:**

5. El usuario invoca el caso de uso.



6. Se selecciona iniciar búsqueda.
7. El sistema muestra un campo para el ingreso de la información que servirá para encontrar lo que se quiere en la ayuda del sistema.
8. Se muestra la información que coincide con la información suministrada.
9. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

1. Se selecciona salir del sistema.
2. Se escoge otra función del sistema.
3. Se cancela la operación.

**Nombre del Caso de Uso 5.3:** Cargar preguntas frecuentes.

**Actores:** Administrador del sistema o Analista de monitoreo, Base de datos de SISTRADAT.

**Descripción:** Permite cargar y visualizar las preguntas más comunes que se hace un usuario con respecto al funcionamiento del sistema, lo que permite agilizar el entendimiento del mismo.

**Pre-Condición:** El administrador de sistema o analista de monitoreo debe haber iniciado sesión en el ambiente Web, seleccionado la opción Configurar Sistema y luego Visualizar ayuda.

**Flujo de Eventos:**

**Flujo Principal:**



1. El usuario invoca el caso de uso.
2. Se selecciona la opción Cargar preguntas frecuentes.
3. El sistema muestra las preguntas más comunes que se hace un usuario con respecto al funcionamiento del sistema con sus respectivas respuestas.
4. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

4. Se selecciona salir del sistema.
5. Se escoge otra función del sistema.
6. Se cancela la operación.

## **4.6 Análisis.**

En esta fase se refinarán los diagramas del flujo de trabajo de análisis, en donde se incorporarán los nuevos actores y los nuevos casos de uso del sistema de supervisión de tráfico de datos.

### **4.6.1 Identificación de clases de análisis.**

A continuación se presentan las nuevas clases de análisis del sistema que surgieron producto de la inclusión de los nuevos requerimientos.

#### **4.6.1.1 Clases de interfaz.**



Para la fase de elaboración se identificaron 13 nuevas clases de interfaz, las cuales se describen a continuación:

**Tabla 4.3 Descripción de las clases de interfaz (1/2).**

<b>Clase de Interfaz</b>	<b>Descripción</b>
<b>IU Guardar parámetros en historial de reportes</b>	Permite que el analista de monitoreo permita guardar las variables seleccionadas en la generación de reporte para así poder usarlas luego en otro nuevo.
<b>IU Visualizar lista de interfaces</b>	Permite que el administrador de sistema pueda ver las interfaces en supervisión que se encuentran asociadas a un determinado enrutador.
<b>IU Agregar Interfaz</b>	Permite que el administrador de sistema añada una nueva interfaz para así ser supervisada.
<b>IU Eliminar Interfaz</b>	Permite que el administrador de sistema pueda eliminar una interfaz y toda la información asociada a el.
<b>IU Detener Supervisión</b>	Permite que el administrador de sistema pueda paralizar la supervisión de una interfaz de un determinado enrutador.
<b>IU Visualizar lista de protocolos</b>	Permite que el administrador de sistema pueda ver la lista de protocolos que se han añadido y toda la información asociada a ellos.
<b>IU Agregar protocolo</b>	Permite que el administrador de sistema pueda añadir un nuevo protocolo y la información vinculada a el.

**Tabla 4.4 Descripción de las clases de interfaz (2/2).**



<b>IU Eliminar protocolo</b>	Permite que el administrador de sistema pueda suprimir un protocolo y toda la información asociada a el.
<b>IU Editar información de protocolos</b>	Permite modificar la información que se encuentra asociada a un determinado protocolo.
<b>IU Cargar Ayuda</b>	Permite que el Administrador del sistema o analista de monitoreo inicie el archivo de ayuda, el cual lo ayudará a entender el funcionamiento del sistema.
<b>IU Iniciar búsqueda</b>	Permite que el Administrador del sistema o analista de monitoreo encuentre la documentación de algún aspecto específico del sistema.
<b>IU Cargar preguntas frecuentes</b>	Permite que el Administrador del sistema o analista de monitoreo inicie las preguntas más comunes que pueda hacerse el usuario sobre el funcionamiento del sistema con sus respectivas respuestas.

#### 4.6.1.2 Clases de control.

Para la fase de elaboración se identificaron 14 nuevas clases de control, las cuales se describen a continuación:

Tabla 4.5 Descripción de las clases de control (1/2).



<b>Clase de Control</b>	<b>Descripción</b>
<b>Gestor Guardar parámetros en historial de reportes</b>	Permite controlar todos los procedimientos relacionados con el almacenamiento de las variables usadas en un determinado reporte.
<b>Gestor Configurar interfaces</b>	Proporciona Control de las actividades vinculadas con la configuración de interfaces.
<b>Gestor Visualizar lista de interfaces</b>	Se encarga de controlar los procesos relacionados con la visualización de la lista de interfaces
<b>Gestor Agregar interfaz</b>	Controla todo lo referente a la incorporación de una nueva interfaz para su supervisión.
<b>Gestor Eliminar Interfaz</b>	Se ocupa de controlar las actividades relacionadas a la eliminación de una interfaz de red.
<b>Gestor detener supervisión</b>	Se encarga de controlar los procesos vinculados con el cese de la supervisión de una interfaz asociada a un determinado enrutador.
<b>Gestor Configurar protocolos de red</b>	Permite controlar todos los procedimientos relacionados con la configuración de protocolos de red.
<b>Gestor Visualizar lista de protocolos de red</b>	Proporciona Control de las actividades vinculadas con la visualización de la lista de protocolos de red añadidos.
<b>Gestor Agregar protocolo de red</b>	Controla todo lo referente a la incorporación un nuevo protocolo de red.
<b>Gestor Eliminar Protocolo de red</b>	Se ocupa de controlar las actividades relacionadas a la eliminación de un protocolo de red.

Tabla 4.6 Descripción de las clases de control (2/2).





---

---

<b>Gestor Editar información protocolo de red</b>	Controla los procedimientos relacionados con la modificación de la información de un protocolo de red.
<b>Gestor Visualizar ayuda</b>	Permite controlar todos los procedimientos relacionados con la visualización del archivo de ayuda.
<b>Gestor Cargar Ayuda</b>	Se encarga de controlar los procesos vinculados con la apertura del archivo de ayuda.
<b>Gestor Iniciar búsqueda</b>	Proporciona Control de las actividades vinculadas con la búsqueda de un aspecto específico del sistema en el archivo de ayuda.
<b>Gestor Cargar Preguntas frecuentes</b>	Controla todo lo referente a la carga de las preguntas mas comunes que se hace un usuario que tiene acceso al sistema con sus respectivas respuestas..

#### **4.6.1.3 Clases de entidad.**

Para la fase de elaboración se identificaron 4 nuevas clases de entidad, las cuales se describen a continuación:

**Tabla 4.7 Descripción de las clases de entidad.**



Clase de entidad	Descripción
<b>Historial de reportes</b>	Representa los datos relacionados con el histórico de reportes.
<b>Protocolo</b>	Representa los datos relacionados con los protocolos de red que han sido añadidos.
<b>Interfaz</b>	Representa los datos relacionados con las interfaces de red que están bajo supervisión.
<b>Archivo de Ayuda</b>	Representa los datos relacionados con la ayuda, la cual hace uso el usuario para entender el funcionamiento del sistema.

#### 4.6.2 Diagrama de clases de análisis.

Considerando los requisitos que han surgido en la fase actual los casos de uso identificados en la fase de inicio han sufrido modificaciones; por lo consiguiente los diagramas de clases de análisis reflejaran estos cambios

A continuación, se muestran los nuevos diagramas de clases de análisis relacionados con las actividades asociadas al proceso de supervisión del tráfico de datos.

##### 4.6.2.1 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Generar Reporte.



---

---

Para este caso de uso se tiene el diagrama de clase de análisis mostrado en la figura 4.6. Se tiene la clase interfaz llamada IU Generar Reporte, la cual establece relación con la clase de control denominada Opciones reporte, que se ocupa de generar las opciones que podrá usar el analista para la generación de reportes. En segundo lugar, se encuentra la IU Cargar lista de enrutadores, que tiene como función establecer relación con el Gestor Generar Reporte para que le solicite al Gestor Visualizar lista de enrutadores la lista de dispositivos supervisados, la cual obtendrá de la entidad Enrutador. La interfaz denominada IU Visualizar Reporte por pantalla y Visualizar reporte por formato digital también invocan al Gestor Generar Reporte, para que se comunique con el Gestor reporte por pantalla y el Gestor Visualizar reporte por formato digital respectivamente, y así poder realizar la operación asociada a dicho gestor, esto sin antes obtener la información que necesita de las entidades Puerto y Paquetes. Por ultimo, se tiene la interfaz IU Guardar parámetros en historial de reportes que establece relación con el Gestor Generar reporte, pero esta vez para que se comunique con el Gestor Guardar parámetros en historial de reportes, la cual se encargará de comunicarse con la Entidad Historial de reportes para poder realizar la función propia del gestor.

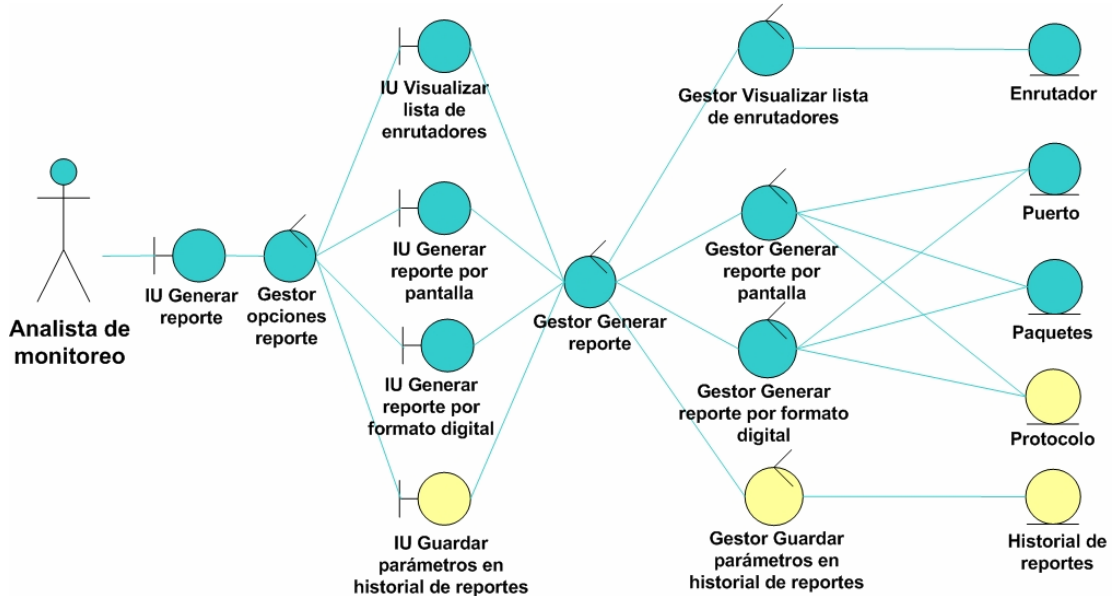


Figura 4.6 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Generar Reporte.

#### 4.6.2.2 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Gestionar enrutadores.

En la Figura 4.7 se observa que el Administrador del Sistema inicia la IU Gestionar enrutadores. Esta interfaz invoca al Gestor Opciones enrutador para que genere las opciones disponibles al administrador para la gestión de enrutadores. La primera interfaz generada llamada IU Visualizar lista de enrutadores, tiene como función establecer comunicación con el Gestor Gestionar Enrutadores, para que le solicite la lista de los dispositivos a supervisar al Gestor Visualizar Lista de enrutadores el cual obtendrá la información de la entidad Enrutador. Las siguientes interfaces llamadas IU Agregar enrutador, IU Eliminar enrutador, IU editar información de enrutador,



---

---

Configurar Netflow en enrutador y IU Visualizar estado de enrutador también establecen comunicación con el Gestor Gestionar enrutadores, el cual se encarga de enlazar cada una de estas interfaces a su gestor correspondiente y así realizar la operación asociada a dicho gestor, esto sin antes establecer relación con la Entidad Enrutador.

Se tiene otro conjunto de interfaces que también establecen relación con el Gestor Gestionar Enrutadores, estas son IU Visualizar lista de interfaces, IU Agregar interfaz, IU Eliminar interfaz y IU detener supervisión. El Gestor Gestionar enrutadores en este caso tiene la función de comunicarse con el Gestor Configurar interfaces de red para que este inicialice el Gestor Visualizar lista de interfaces, el Gestor Agregar interfaz, el Gestor Eliminar interfaz o el Gestor Detener supervisión dependiendo de cual interfaz es activada. Cada uno de estos gestores se relaciona con la Entidad Interfaz para poder llevar a cabo cada uno sus funciones.

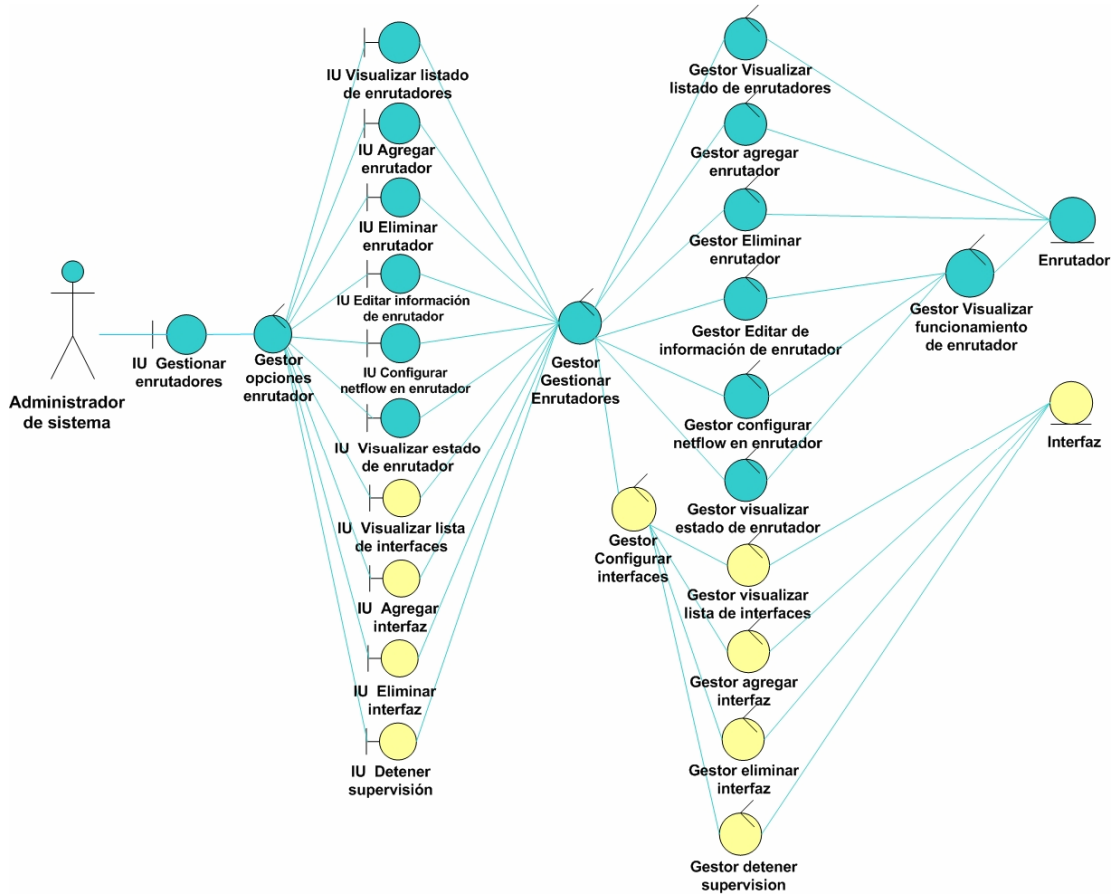


Figura 4.7 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Gestionar Enrutadores.

#### 4.6.2.3 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Visualizar ayuda.

Para este caso de uso se tiene el diagrama de clase de análisis mostrado en la figura 4.8. Se tiene la clase interfaz llamada IU Visualizar Ayuda, la cual establece relación con la clase de control denominada Opciones de ayuda, que se ocupa de generar las opciones que podrá usar el usuario para la visualización de la ayuda del sistema. La primera opción generada esta representada por la IU Cargar ayuda, que tiene como función establecer

relación con el Gestor Visualizar Ayuda para que le solicite al Gestor Cargar ayuda la inicialización del archivo que brindará asistencia al usuario a entender el sistema, la cual obtendrá de la Entidad Ayuda. La interfaz denominada IU Iniciar búsqueda y IU Cargar preguntas frecuentes también invocan al Gestor Visualizar ayuda, para que se comuniquen con el Gestor Iniciar búsqueda y el Gestor Cargar preguntas frecuentes respectivamente, y así poder realizar la operación asociada a dicho gestor, esto sin antes obtener la información necesaria de la Entidad Ayuda.

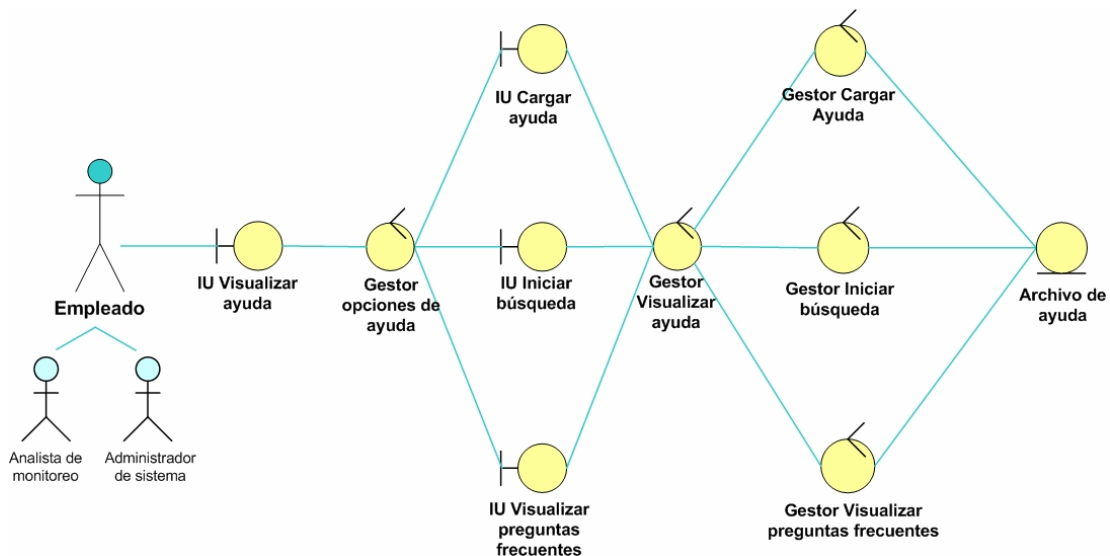


Figura 4.8 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Visualizar Ayuda.



#### 4.6.2.4 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Configurar Sistema.

En la Figura 4.9 se observa que el Administrador del Sistema inicia la IU Configurar Sistema, la cual establece relación con la clase de control denominada Opciones configuración, la cual se ocupará de generar las opciones que podrá usar el administrador para la configuración del sistema. La primera opción esta representada por la interfaz IU Cargar Visualizar lista de usuarios, que tiene como función establecer relación con el gestor Generar Configurar usuarios para que le solicite al Gestor Visualizar lista de usuarios información de las personas que tienen acceso al sistema, la cual obtendrá de la Entidad Usuario. Las interfaces IU eliminar usuario y IU Editar privilegios de usuario también establecen comunicación con el Gestor Configurar Usuarios, con la finalidad de que éste establezca relación con el Gestor Eliminar usuario y el Gestor Editar privilegios de usuario respectivamente, y así realice las operaciones asociadas a dichas interfaces.

La IU Configuraciones de almacenamiento se encarga de comunicarse con el Gestor Configuraciones de almacenamiento, para que este se ocupe de realizar todas las actividades vinculadas a este tipo de configuración. Para esto deberá el gestor extraer y guardar información de la Entidad Paquetes.

Las interfaces IU Visualizar lista de puertos, IU Agregar puerto, IU Editar información de puerto y IU Eliminar puerto, establecen comunicación con el Gestor Configurar Puertos de red, que tiene como propósito conectar cada una de estas interfaces con los gestores: Gestor Visualizar lista de puertos, Gestor Agregar puerto, Gestor Editar información de puerto y Gestor





---

---

Eliminar puerto. Estos gestores se comunican con la Entidad Puerto con la finalidad de realizar las actividades concernientes a la configuración de puertos de red.

Por ultimo, se tienen las interfaces IU Visualizar lista de protocolos, IU Agregar protocolo, IU Editar información de protocolo y IU Eliminar protocolo, que establecen relación con el Gestor Configurar protocolos de red, que tiene como función enlazar cada una de estas interfaces con los gestores: Gestor Visualizar lista de puertos, Gestor Agregar puerto, Gestor Editar información de puerto y Gestor Eliminar puerto. Estos gestores se comunican con la Entidad Protocolo con el objetivo de realizar las tareas relacionadas con la configuración de protocolos de red.

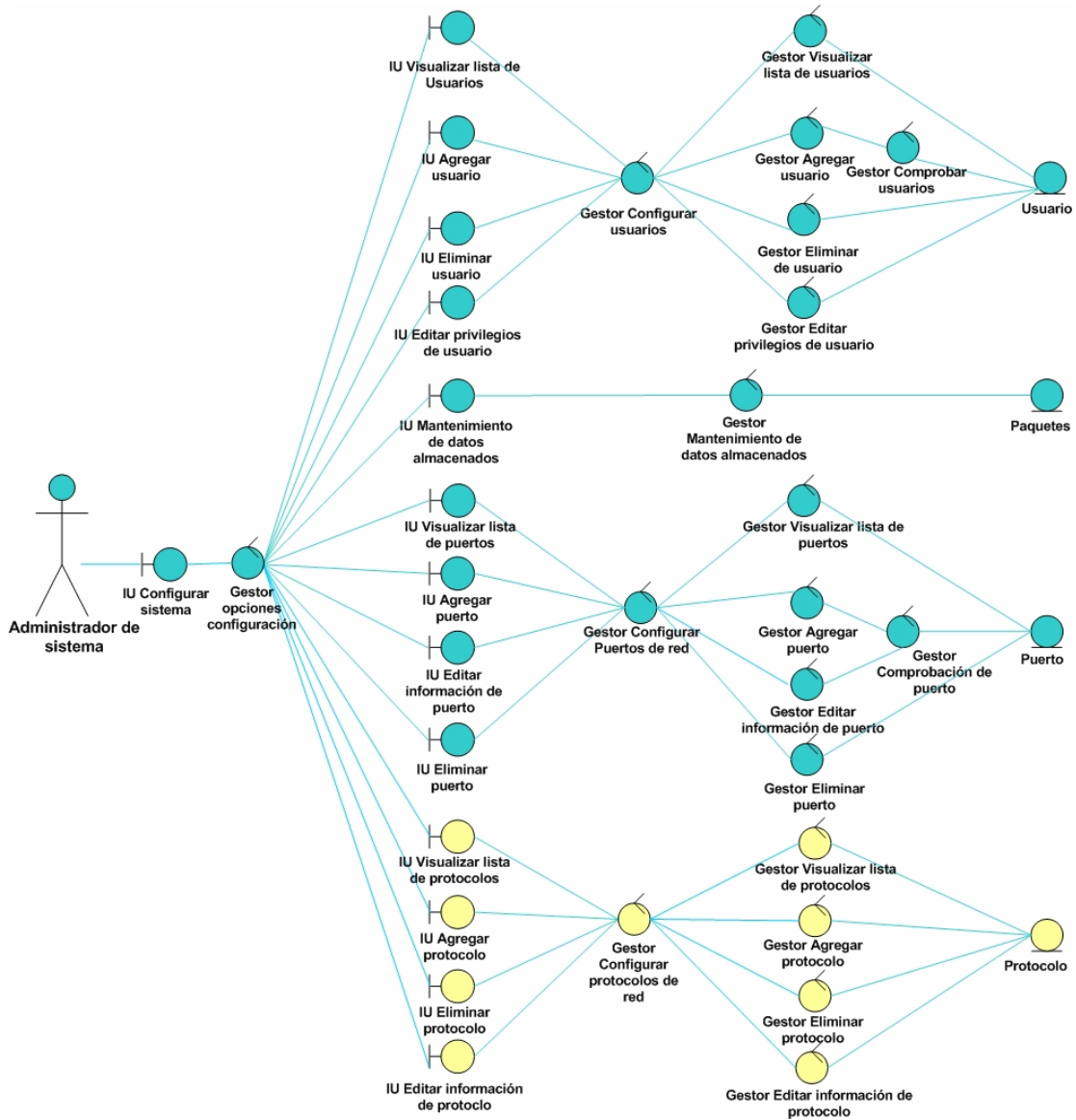


Figura 4.9 Diagrama de clases de análisis del caso de uso Configurar Sistema.

#### 4.6.3 Diagrama de colaboración.

Se procede a describir la interacción entre las distintas clases de análisis que componen el sistema.

### 4.6.3.1 Diagrama de colaboración para el caso de uso Generar Reporte.

A continuación se muestra el diagrama de colaboración para el caso de uso Generar Reporte identificado en el sistema de supervisión de tráfico de datos.

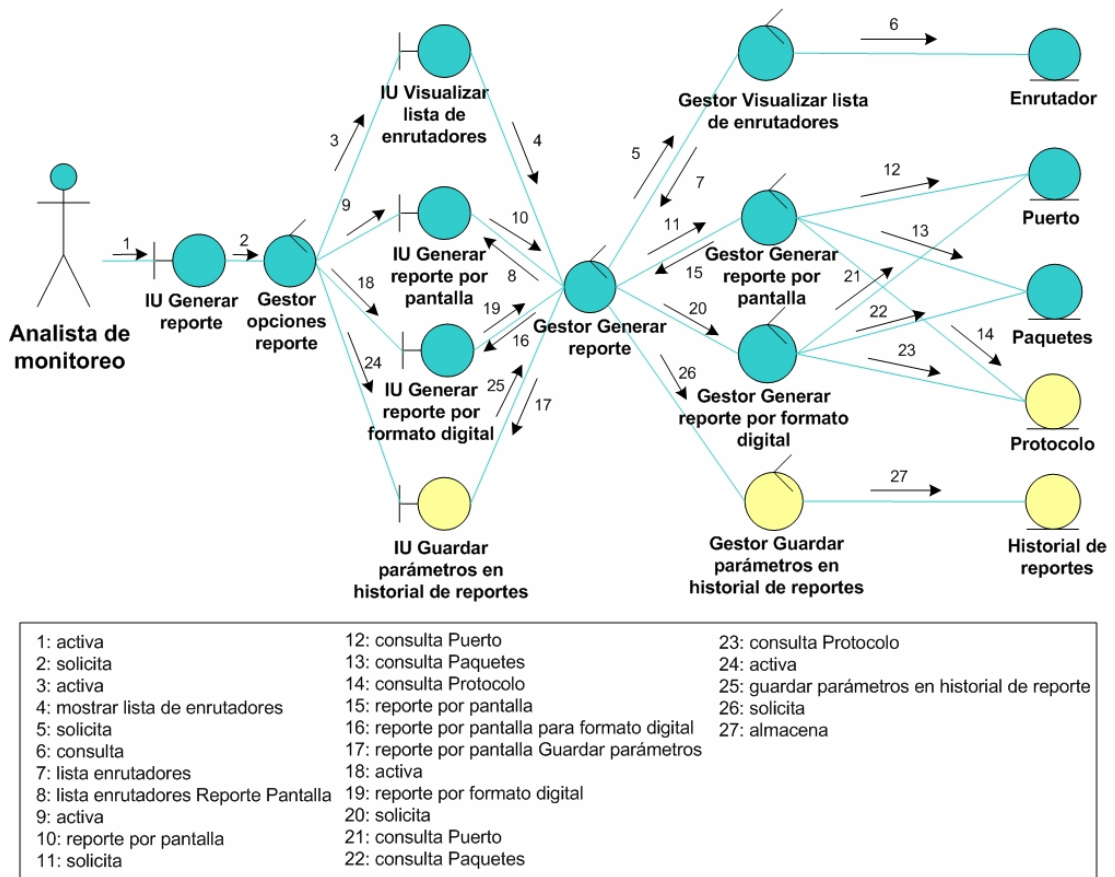


Figura 4.10 Diagrama de colaboración del caso de uso Generar Reporte.



---

---

#### **4.6.3.2 Diagrama de colaboración para el caso de uso Gestionar Enrutadores.**

A continuación se muestra el diagrama de colaboración para el caso de uso Gestionar Enrutadores identificado en el sistema de supervisión de tráfico de datos.

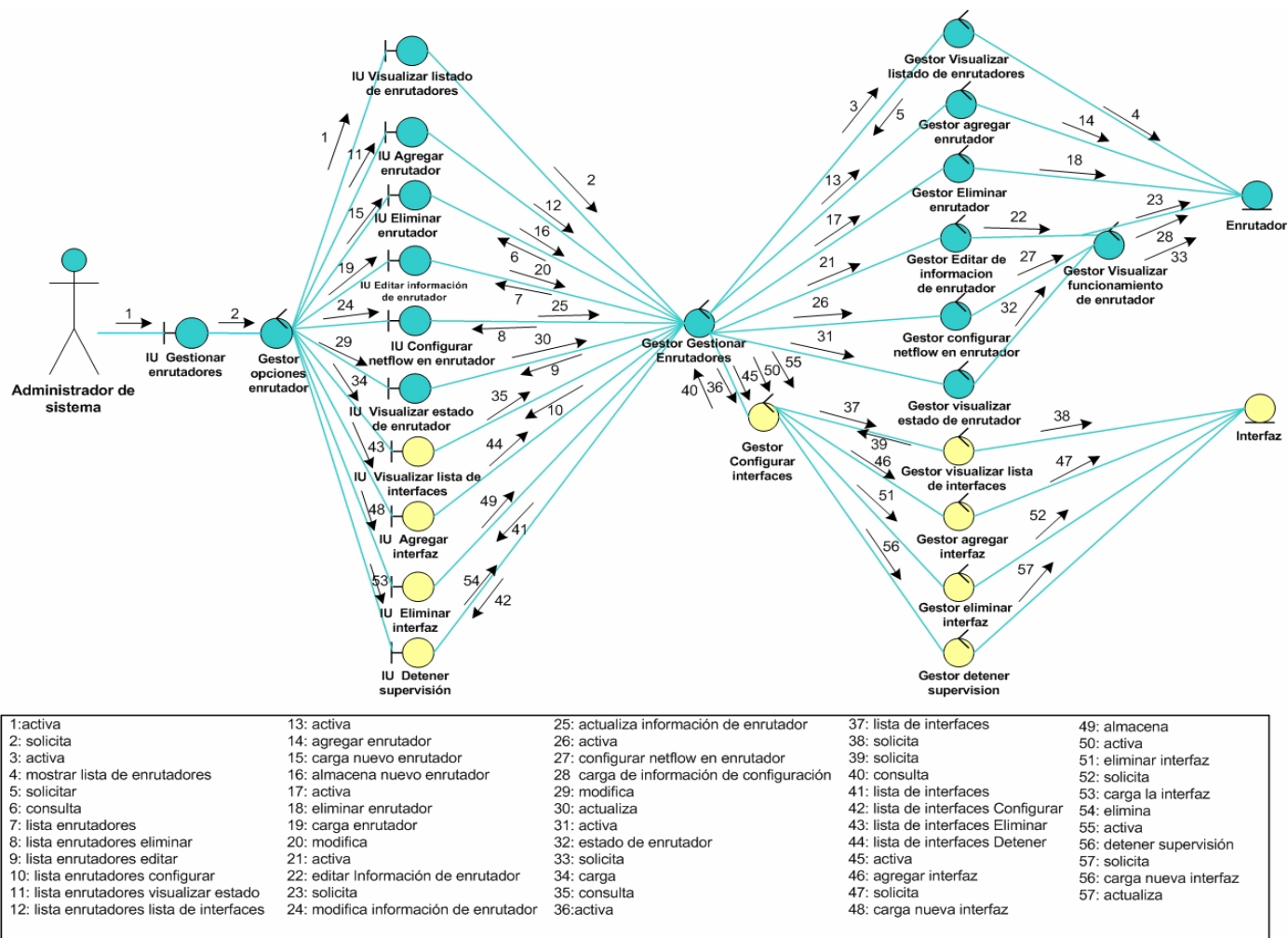


Figura 4.11 Diagrama de colaboración del caso de uso Gestionar Enrutadores

### 4.6.3.3 Diagrama de colaboración para el caso de uso Visualizar ayuda.

A continuación se muestra el diagrama de colaboración para el caso de uso Visualizar Ayuda identificado en el sistema de supervisión de tráfico de datos.

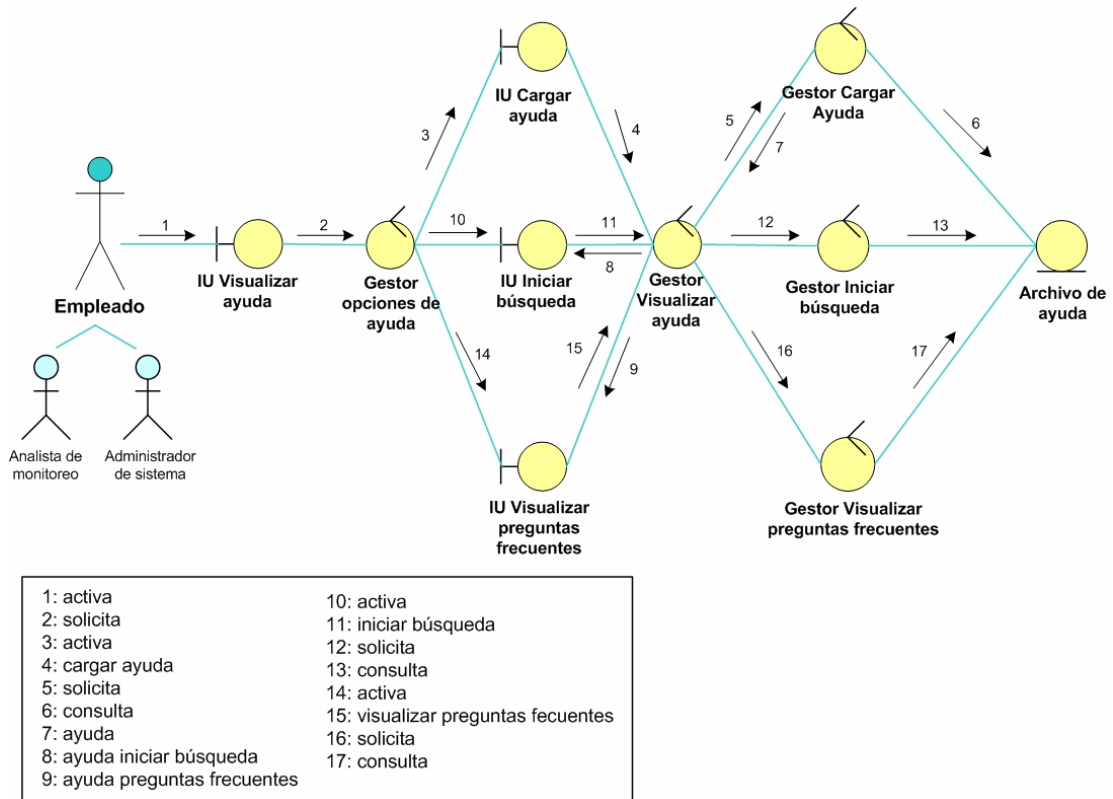


Figura 4.12 Diagrama de colaboración del caso de uso Visualizar Ayuda.

### 4.6.3.4 Diagrama de colaboración para el caso de uso Configurar Sistema.

A continuación se muestra el diagrama de colaboración para el caso de uso Configurar Sistema identificado en el sistema de supervisión de tráfico de datos.

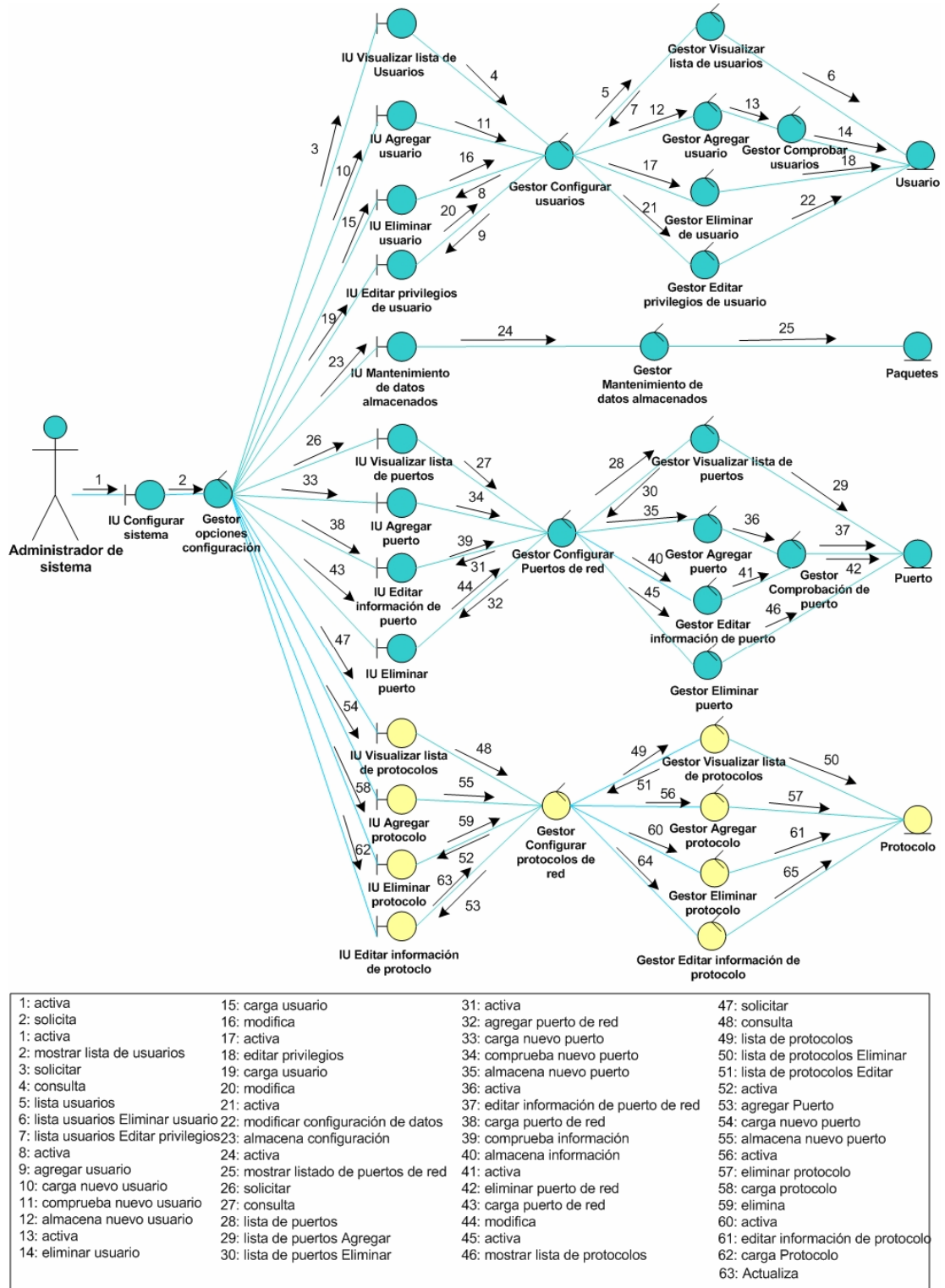


Figura 4.13 Diagrama de colaboración del caso de uso Configurar Sistema.



#### 4.6.4 Paquetes de análisis.

Los 4 paquetes de análisis identificados en la fase anterior no han sufrido modificaciones y se seguirán considerando para esta fase. Debido a la inclusión de nuevos requerimientos ha surgido un nuevo paquete de análisis, el cual se describe a continuación.

##### 4.6.4.1 Paquete de análisis Visualizar Ayuda.

Como se observa en la Figura 4.14, este paquete contiene todos los procesos asociados con Visualizar Ayuda, estableciendo así una relación total con el caso de uso Visualizar Ayuda.

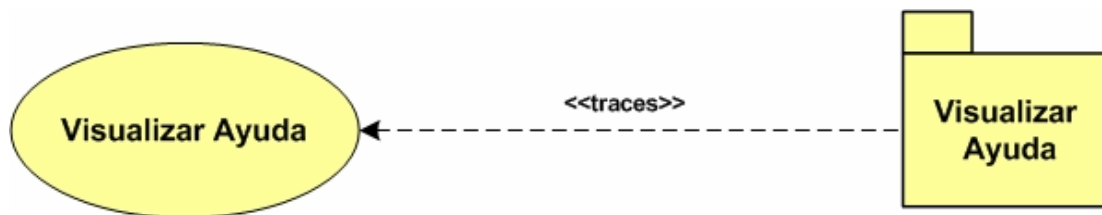


Figura 4.14 Paquete de análisis Visualizar Ayuda.

##### 4.6.4.2 Dependencias de paquetes de análisis.

Con la aparición de un nuevo paquete el diagrama de dependencias de paquetes de análisis ha sufrido modificaciones, el cual se describe a continuación.



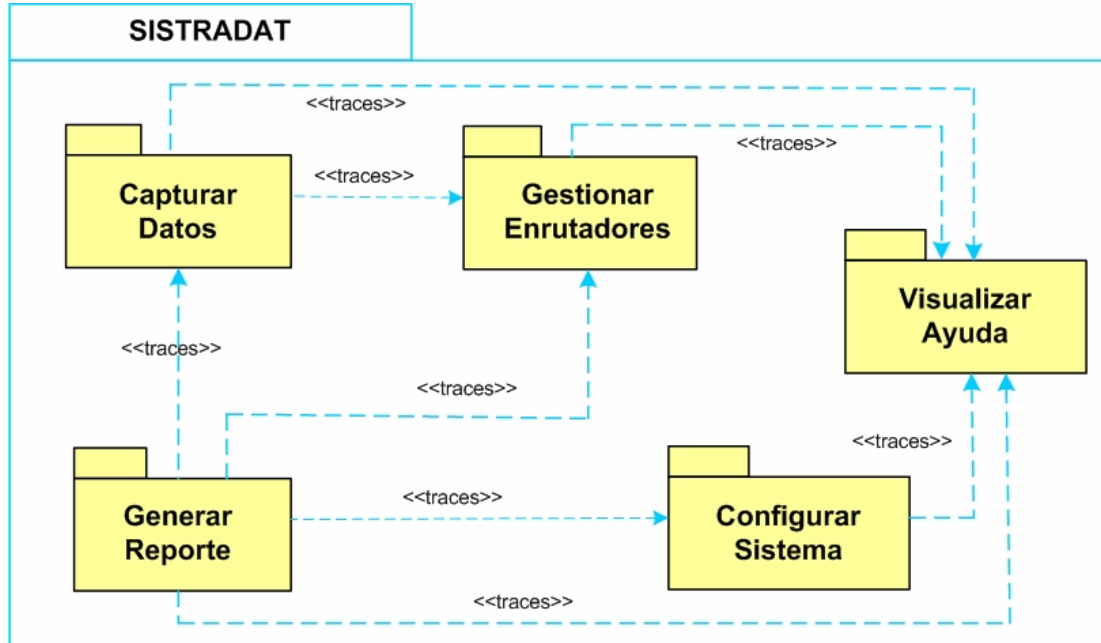


Figura 4.15 Dependencias de paquetes de análisis.

La figura anterior muestra la relación de dependencia de todos los paquetes de análisis de la fase anterior con el nuevo paquete identificado; esto se explica debido a que este último incluye servicios que manejan la información de ayuda del usuario, los cuales son utilizados por los demás paquetes para acceder a esa misma información.

#### 4.7 Diseño.



---

---

El diseño comprende el refinamiento y formalización adicional del proceso de análisis, donde se toman en cuenta las consecuencias del ambiente de implementación. El resultado del modelo de diseño son especificaciones muy detalladas de todos los objetos, incluyendo sus operaciones y atributos.

Se requiere un modelo de diseño, ya que el modelo de análisis no es lo suficientemente formal para alcanzar el código fuente. Por tal motivo se refinan los objetos, incluyendo las operaciones y atributos. El sistema real también debe adaptarse al ambiente de implementación. Durante el diseño, se ve si los resultados anteriores son apropiados para la implementación. Si se descubren aspectos que no están claros en alguno de los modelos anteriores, éstos se aclaran, posiblemente regresando a etapas anteriores.

#### **4.7.1 Identificación de las clases de diseño.**

Las clases con las cuales se trabaja en la etapa de diseño son básicamente las mismas que la del proceso de análisis. Sin embargo, el punto de vista cambia, ya que se toma un paso hacia la implementación. El diseño es una abstracción del código fuente final, por lo tanto esta etapa debe ser una descripción de cómo debe estructurarse, administrarse y escribirse el código fuente.

A continuación se presentan las clases de diseño del Sistema de Supervisión de tráfico de datos, así como las trazas con sus respectivas clases de análisis.



Figura 4.16 Clases de diseño a partir de las clases de interfaz.



Figura 4.17 Clases de diseño a partir de las clases de control.

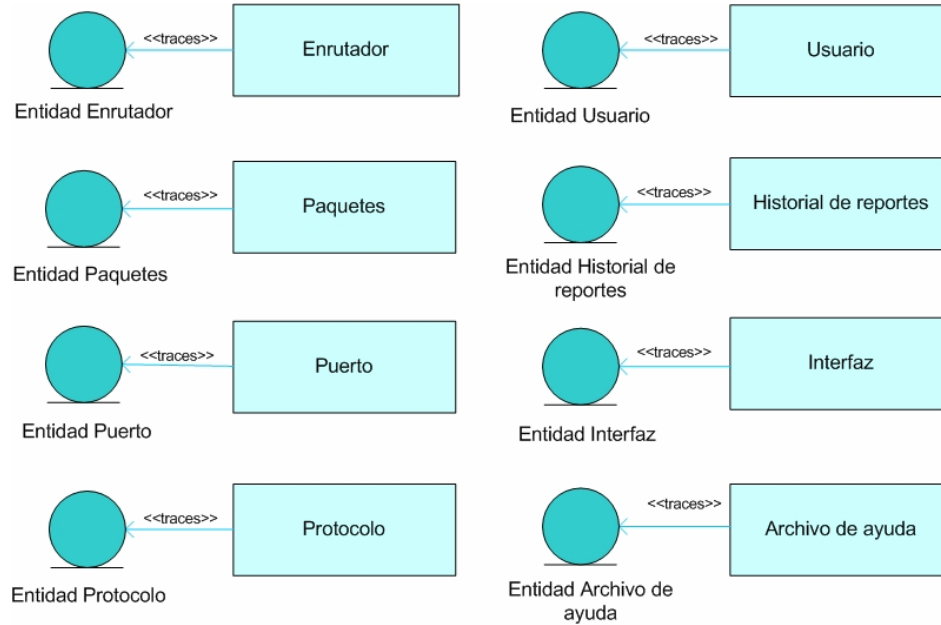


Figura 4.18 Clases de diseño a partir de las clases de entidad.

#### 4.7.2 Diagrama de Clase de Diseño General.

A continuación se presenta el diagrama de clase de diseño, el cual describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos.

En la figura 4.19 se tiene el diagrama de clase de diseño para el sistema SISTRADAT el cual está representado por 35 clases definidas como interfaces, las cuales poseen un conjunto de operaciones y atributos.

También se encuentran 8 tablas: **Enrutador**, **Interfaz**, **Paquete**, **Usuario**, **Historial de reportes**, **Puerto**, **Protocolo** y **Archivo de ayuda** donde estarán almacenados dichos atributos.

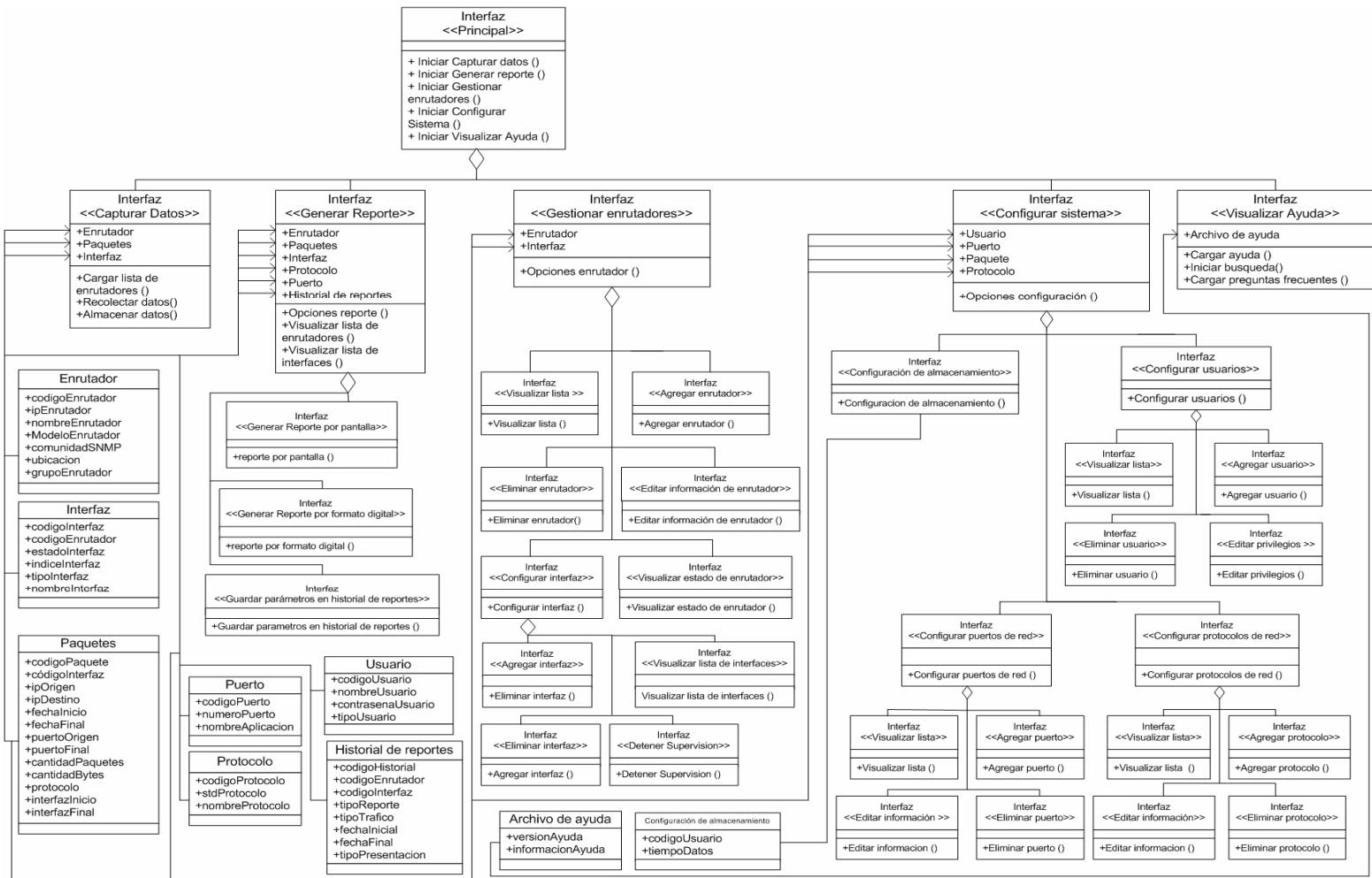


Figura 4.19 Diagrama de Clases de Diseño de SISTRADAT.



---

---

### **4.7.3 Diagramas de Secuencia.**

El diagrama de secuencia es uno de los diagramas más efectivos para modelar interacción entre objetos en un sistema. Este diagrama muestra la interacción de un conjunto de objetos a través del tiempo y se modela para cada método de la clase. Además, contiene detalles de implementación del escenario, incluyendo los objetos y clases que se usan para implementar el escenario, y mensajes intercambiados entre los objetos.

Para el Sistema de Supervisión de tráfico de datos se elaboraron los diagramas de secuencias para cada uno de los casos de uso, dichos diagramas se presentan a continuación.

#### **4.7.3.1 Diagrama de Secuencia del caso de uso Capturar Datos.**

A continuación se muestra el diagrama de secuencia correspondiente al caso de uso Capturar Datos.

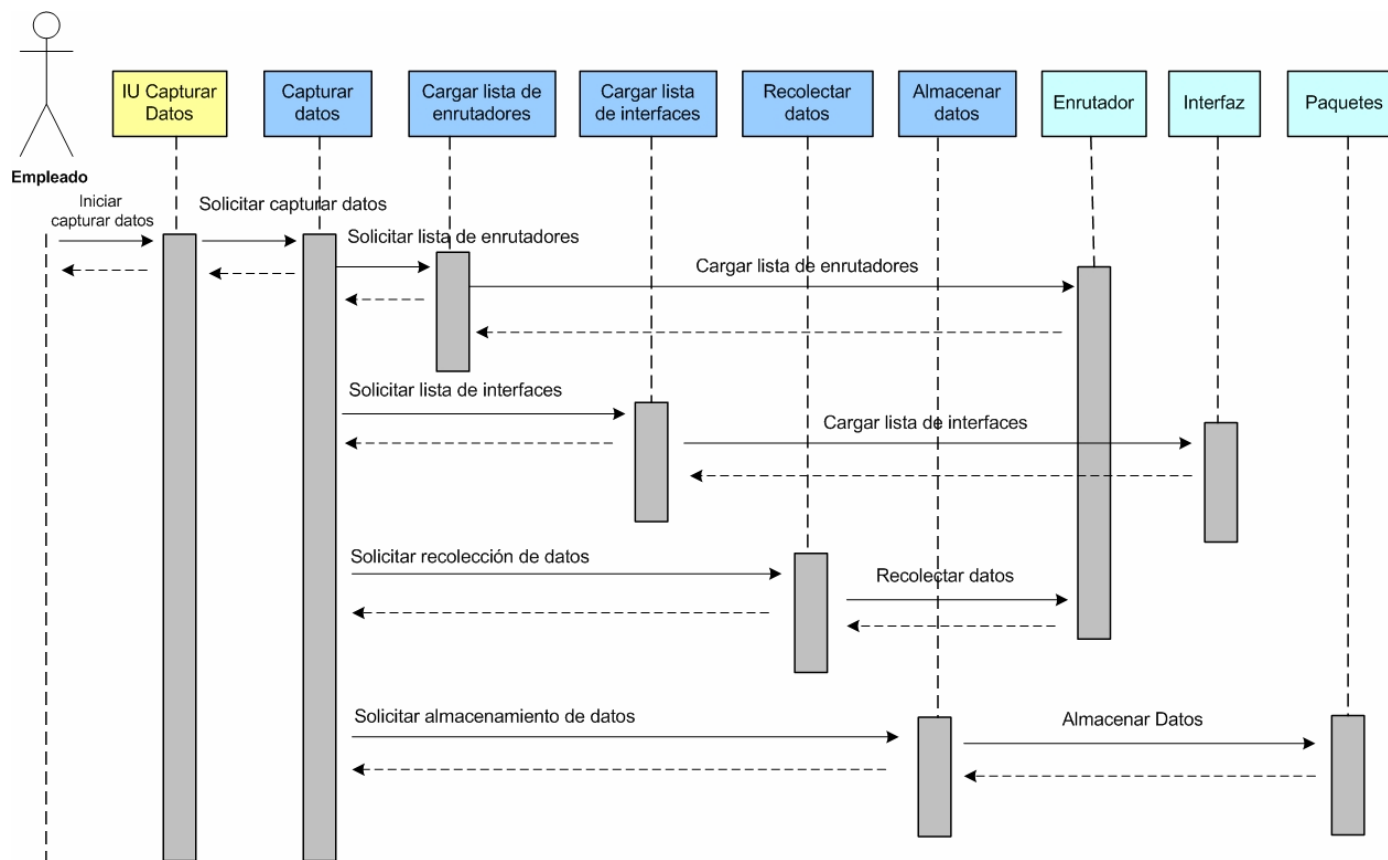


Figura 4.20 Diagrama de secuencia del Caso de uso Capturar Datos.





A continuación se analizan los mensajes que se relacionan con los objetos que conforman el diagrama:

1. El actor empleado (administrador de sistema o analista de monitoreo) activa la secuencia de la I.U Capturar Datos a través del mensaje Iniciar Capturar Datos.
2. El objeto IU Capturar Datos responde activando al objeto Capturar Datos a través del Solicitar Capturar Datos.
3. Luego el objeto Capturar Datos invoca al objeto Cargar Lista de enrutadores mediante el mensaje Solicitar lista de enrutadores.
4. Ahora el objeto Cargar Lista de enrutadores activa al objeto Enrutador para que suministre la lista de enrutadores.
5. Una vez cargadas la lista enrutadores el objeto Capturar Datos invoca al objeto Cargar lista de interfaces a través del mensaje Solicitar lista de interfaces.
6. El objeto Cargar Lista de interfaces procede a comunicarse con el objeto Interfaz para que suministre la lista de interfaces.
7. El objeto Capturar Datos invoca al objeto Recolectar datos a través del mensaje Solicitar recolección de datos.
8. Se continua con el proceso de captura de datos y ahora el objeto Recolectar datos activa al objeto Enrutador para que almacene la información de tráfico de datos proveniente de los enrutadores de red.
9. El objeto Capturar Datos invoca al objeto Almacenar datos a través del mensaje Solicitar almacenamiento de datos.



10. Por último el objeto Almacenar datos activa al objeto Paquete para que inicialice el almacenamiento para que así guarde la información del tráfico de datos que servirá para activar el funcionamiento de otros procesos del sistema.

#### **4.7.3.2 Diagrama de Secuencia del caso de uso Generar Reporte.**

A continuación se muestra el diagrama de secuencia correspondiente al caso de uso Generar Reporte.

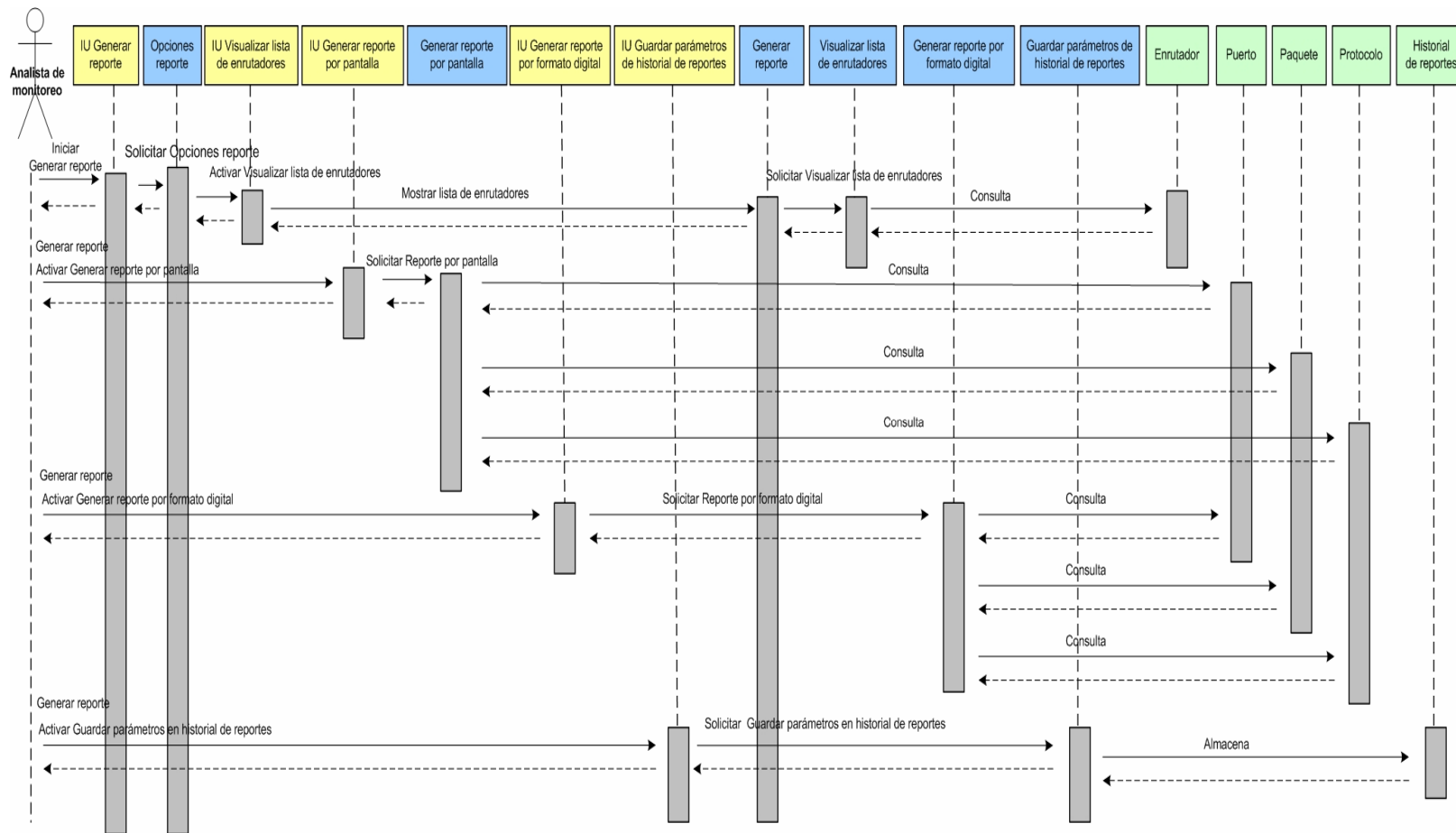


Figura 4.21 Diagrama de secuencia del Caso de uso Generar Reporte.



A continuación se analizan los mensajes que se relacionan con los objetos que conforman el diagrama:

1. El analista de monitoreo activa la secuencia de la I.U Generar Reporte a través del mensaje Iniciar Generar reporte.
2. El objeto IU Generar reporte responde activando al objeto Opciones reporte a través del mensaje Solicitar Opciones reporte.
3. Luego el objeto Opciones reporte invoca al objeto IU Visualizar lista de enrutadores mediante el mensaje Activar Visualizar lista de enrutadores.
4. El objeto IU Visualizar Lista de enrutadores invoca al objeto Generar reporte a través del mensaje Mostrar lista de enrutadores.
5. Se continua con el proceso de generar reportes y ahora El objeto Generar reporte se comunica con el objeto Visualizar lista de enrutadores por medio del mensaje Solicitar Visualizar lista de enrutadores
6. El objeto Visualizar lista de enrutadores continua la secuencia invocando al objeto Enrutador para que suministre la lista de enrutadores mediante el mensaje consulta.
7. Una vez mostrada la lista de enrutadores el analista de monitoreo activa la secuencia de la I.U Generar Reporte por pantalla a través del mensaje Activar Generar reporte por pantalla.
8. Luego El objeto I.U Generar Reporte por pantalla invoca al objeto Generar reporte por pantalla mediante el mensaje Solicitar reporte por pantalla para que muestre las variables disponibles para la generación de reportes.



9. Una vez seleccionadas las variables el objeto Generar reporte por pantalla se comunica con los objetos paquete, puerto y protocolo para que suministren la información solicitada a través del mensaje consulta.
10. Se continua con el proceso y ahora el analista de monitoreo activa la secuencia de la I.U Generar Reporte por formato digital por medio del mensaje Activar Generar reporte por formato digital.
11. Luego El objeto I.U Generar Reporte por formato digital procede a comunicarse con el objeto Generar reporte por formato digital mediante el mensaje Solicitar reporte por formato digital.
12. El objeto Generar reporte por formato digital se comunica con los objetos paquete, puerto y protocolo para que suministren la información solicitada a través del mensaje consulta.
13. El analista de monitoreo interactúa con el objeto I.U Guardar parámetros en historial de reportes, para que este se comunice con el objeto Guardar parámetros en historial de reportes mediante el mensaje Solicitar reporte por formato digital.
14. Por ultimo, el objeto Guardar parámetros en historial de reportes se comunica con el objeto Historial de reportes para que almacene la información suministrada por medio del mensaje Almacena y así guardar todas aquellas variables que se usaron en la generación del reporte.

#### **4.7.3.3 Diagrama de Secuencia del caso de uso Gestionar Enrutadores.**

A continuación se muestra el diagrama de secuencia correspondiente al caso de uso Gestionar enrutadores.

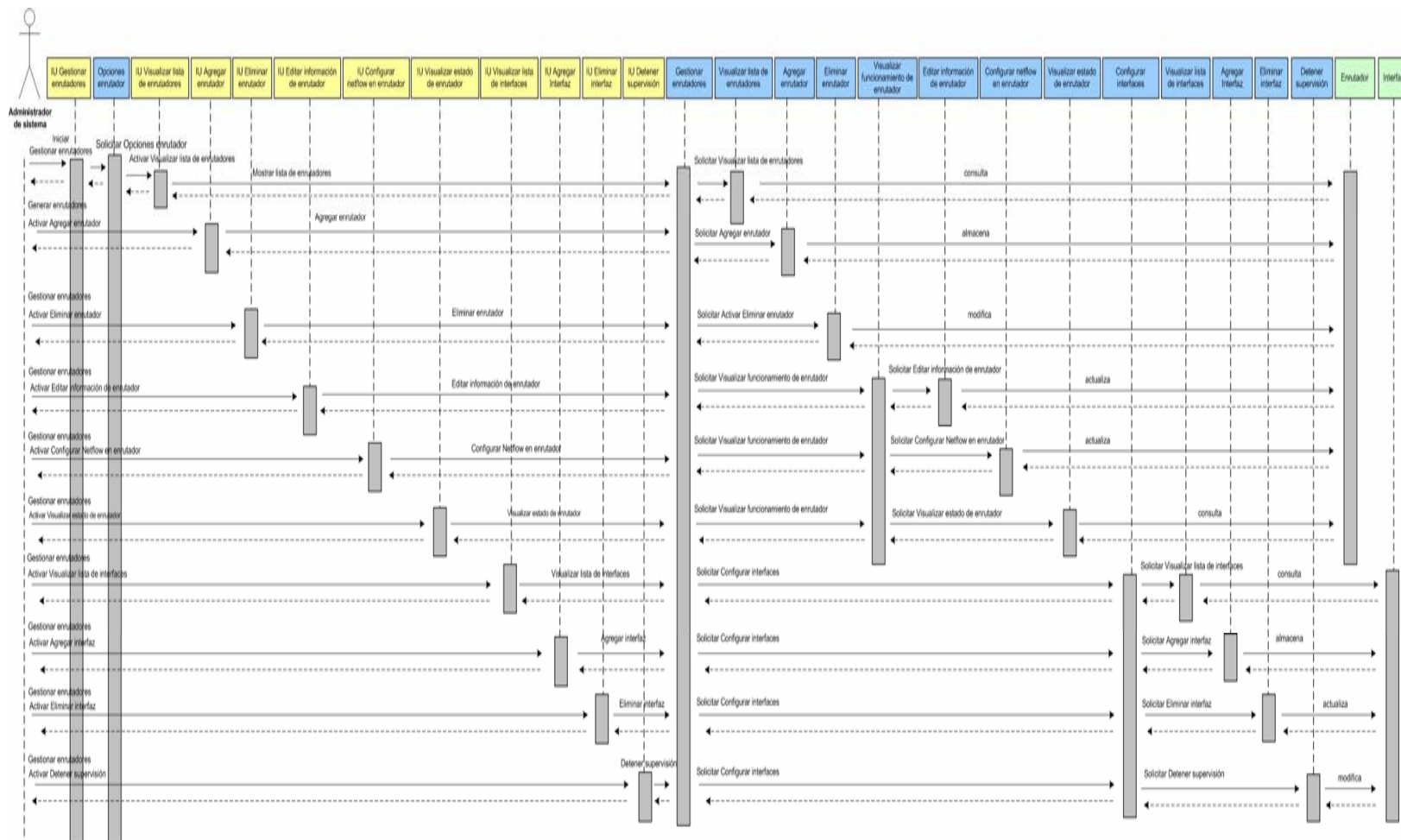


Figura 4.22 Diagrama de secuencia del Caso de uso Gestionar enrutadores.



A continuación se analizan los mensajes que se relacionan con los objetos que conforman el diagrama:

1. El administrador de sistema activa la secuencia de la I.U Gestionar enrutadores a través del mensaje Iniciar Gestionar enrutadores.
2. El objeto IU Gestionar enrutadores responde activando al objeto Opciones enrutador a través del mensaje Solicitar Opciones enrutador.
3. Luego el objeto Opciones enrutador invoca al objeto IU Visualizar lista de enrutadores mediante el mensaje Activar Visualizar lista de enrutadores.
4. El objeto IU Visualizar Lista de enrutadores invoca al objeto Gestionar enrutadores a través del mensaje Mostrar lista de enrutadores.
5. Se continua con el proceso de gestionar enrutadores y ahora El objeto Gestionar enrutadores se comunica con el objeto Visualizar lista de enrutadores por medio del mensaje Solicitar Visualizar lista de enrutadores
6. El objeto Visualizar lista de enrutadores continua la secuencia invocando al objeto Enrutador para que suministre la lista de enrutadores mediante el mensaje consulta. Una vez mostrada la lista de enrutadores el analista administrador de sistema puede activar al objeto I.U Agregar enrutador a través del mensaje Activar Agregar enrutador.
7. Luego El objeto I.U Agregar enrutador invoca al objeto Gestionar enrutadores mediante el mensaje Solicitar Gestionar enrutadores por medio del mensaje Agregar enrutador.
8. Se continua con el proceso y ahora el objeto Gestionar enrutadores se



---

---

comunica con el objeto Agregar enrutador por medio del mensaje Solicitar Agregar enrutador para que muestre un formulario para el ingreso de información.

9. Luego el objeto Agregar enrutador procede a comunicarse con el objeto Enrutador mediante el mensaje Almacena para que guarde la información ingresada.
10. El administrador de sistema interactúa con el objeto I.U Eliminar enrutador, para que este se comunice con el objeto Gestionar enrutadores mediante el mensaje Activar Eliminar enrutador.
11. Se procede con la gestión y ahora el objeto Gestionar enrutadores se comunica con el objeto Eliminar enrutador por medio del mensaje Solicitar Eliminar enrutador para que muestre la información asociada del enrutador que se desea desincorporar.
12. Luego el objeto Eliminar enrutador procede a comunicarse con el objeto Enrutador mediante el mensaje Elimina para que borre el enrutador solicitado.
13. El administrador de sistema interactúa con el objeto I.U Editar información de enrutador, para que este se comunice con el objeto Gestionar enrutadores mediante el mensaje Activar Editar información de enrutador.
14. El objeto Gestionar enrutadores invoca al objeto Visualizar Funcionamiento de enrutador mediante el mensaje Solicitar Visualizar Funcionamiento de enrutador para que muestre la información actual asociada al enrutador.
15. Se procede con la gestión y ahora el objeto Visualizar funcionamiento





---

---

de enrutador se comunica con el objeto Editar información de enrutador por medio del mensaje Solicitar Editar información de enrutador para que la información mostrada se pueda modificar.

- 16.** Luego el objeto Editar información de enrutador procede a comunicarse con el objeto Enrutador mediante el mensaje Actualiza para que modifique la información que se cambio.
- 17.** El administrador de sistema interactúa con el objeto I.U Configurar Netflow en enrutador, para que este se comunice con el objeto Gestionar enrutadores mediante el mensaje Activar Configurar Netflow en enrutador.
- 18.** El objeto Gestionar enrutadores invoca al objeto Visualizar Funcionamiento de enrutador mediante el mensaje Solicitar Visualizar Funcionamiento de enrutador para que muestre la información actual asociada al enrutador.
- 19.** Se procede con la gestión y ahora el objeto Visualizar funcionamiento de enrutador se comunica con el objeto Configurar Netflow en enrutador por medio del mensaje Solicitar Configurar Netflow en enrutador para que muestre la configuración actual.
- 20.** Luego el objeto Configurar Netflow en enrutador procede a comunicarse con el objeto Enrutador mediante el mensaje Actualiza para que guarde la nueva configuración.
- 21.** El administrador de sistema interactúa con el objeto I.U Visualizar estado de enrutador, para que este se comunice con el objeto Gestionar enrutadores mediante el mensaje Activar Visualizar estado de enrutador.



- 
- 
- 22.** El objeto Gestionar enrutadores invoca al objeto Visualizar funcionamiento de enrutador mediante el mensaje Solicitar Visualizar funcionamiento de enrutador para que muestre la información actual asociada al enrutador.
  - 23.** Se continua con el proceso de gestionar enrutadores y ahora el objeto Visualizar funcionamiento de enrutador se comunica con el objeto Visualizar estado de enrutador por medio del mensaje Solicitar Visualizar estado de enrutador para que muestre el estado actual del dispositivo.
  - 24.** Luego el objeto Visualizar estado de enrutador procede a comunicarse con el objeto Enrutador mediante el mensaje Consulta para mostrar la información solicitada.
  - 25.** El administrador de sistema continua la secuencia interactuando con el objeto I.U Visualizar lista de interfaces, para que este se comunique con el objeto Gestionar enrutadores mediante el mensaje Activar Visualizar lista de interfaces.
  - 26.** El objeto Gestionar enrutadores invoca al objeto Configurar interfaces de red mediante el mensaje Solicitar Configurar interfaces de red.
  - 27.** Se continua con la gestión y ahora el objeto Configurar interfaces de red se comunica con el objeto Visualizar lista de interfaces por medio del mensaje Solicitar Visualizar lista de interfaces para que muestre cada una de las interfaces bajo supervisión asociadas a un determinado enrutador.
  - 28.** Luego el objeto Visualizar lista de interfaces procede a comunicarse con el objeto Interfaz mediante el mensaje Consulta para mostrar la información solicitada.



29. El administrador de sistema interactúa con el objeto I.U Eliminar interfaz, para que este se comunice con el objeto Gestionar enrutadores mediante el mensaje Activar Eliminar Interfaz.
30. El objeto Gestionar enrutadores invoca al objeto Configurar interfaces de red mediante el mensaje Solicitar Configurar interfaces de red.
31. Se continua con el proceso y ahora el objeto Configurar interfaces de red se comunica con el objeto Eliminar Interfaz por medio del mensaje Solicitar Eliminar Interfaz.
32. Luego el objeto Eliminar Interfaz procede a comunicarse con el objeto Interfaz mediante el mensaje Elimina para que borre toda la información asociada a una determinada interfaz.
33. El administrador de sistema interactúa con el objeto I.U Detener supervisión, para que se comunice con el objeto Gestionar enrutadores mediante el mensaje Activar Eliminar Interfaz.
34. El objeto Gestionar enrutadores invoca al objeto Configurar interfaces de red mediante el mensaje Solicitar Configurar interfaces de red.
35. Se procede con la gestión y ahora el objeto Configurar interfaces de red se comunica con el objeto Detener supervisión por medio del mensaje Solicitar Detener supervisión para que muestre toda la información asociada a la interfaz de red, de la cual se desea suspender la recepción de información de tráfico de datos.

#### **4.7.3.4 Diagrama de Secuencia del caso de uso Configurar Sistema.**

A continuación se muestra el diagrama de secuencia correspondiente al caso de uso Configurar sistema.

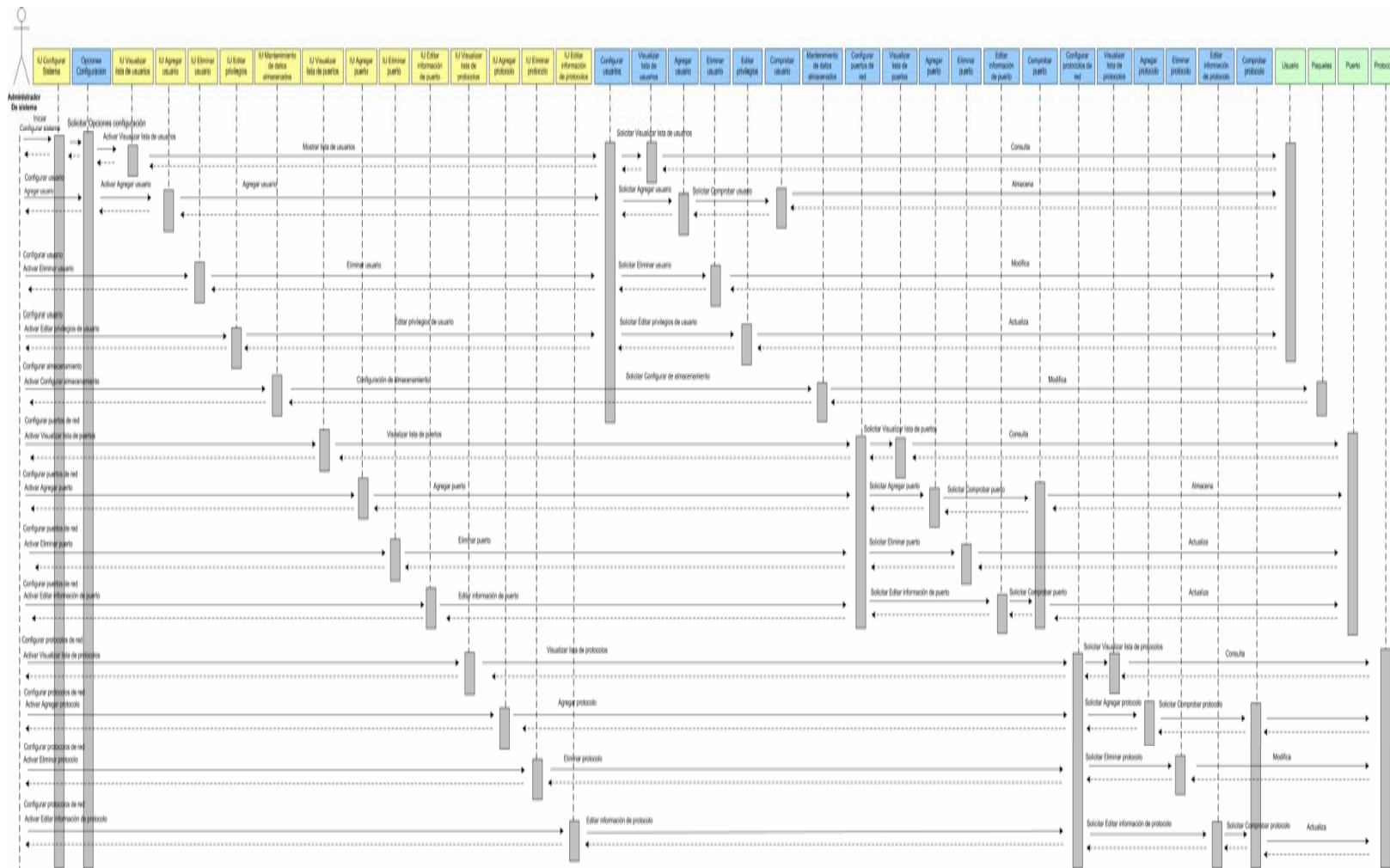


Figura 4.23 Diagrama de secuencia del Caso de uso Configurar Sistema.



A continuación se analizan los mensajes que se relacionan con los objetos que conforman el diagrama:

1. El administrador de sistema activa la secuencia de la I.U Configurar sistema a través del mensaje Iniciar Configurar sistema.
2. El objeto IU Gestionar enrutadores responde activando al objeto Opciones configuración a través del mensaje Solicitar Opciones configuración.
3. Luego el objeto Opciones configuración invoca al objeto IU Visualizar lista de usuarios mediante el mensaje Activar Visualizar lista de usuarios.
4. El objeto IU Visualizar Lista de usuarios invoca al objeto Configurar usuario a través del mensaje Mostrar lista de usuarios.
5. Se continua con el proceso de configuración y ahora El objeto Configurar usuario se comunica con el objeto Visualizar lista de usuarios por medio del mensaje Solicitar Visualizar lista de usuarios.
6. El objeto Visualizar lista de usuarios continua la secuencia invocando al objeto Usuario para que suministre la lista de usuarios mediante el mensaje Consulta.
7. Una vez mostrada la lista de usuarios el administrador de sistema puede activar al objeto I.U Agregar usuario a través del mensaje Activar Agregar usuario.
8. Luego el objeto I.U Agregar usuario invoca al objeto Configurar usuario mediante el mensaje Solicitar agregar usuario por medio del mensaje Agregar usuario.



- 
- 
9. Se continua con el proceso y ahora el objeto Configurar usuario se comunica con el objeto Agregar usuario por medio del mensaje Solicitar Agregar usuario para que muestre un formulario para el ingreso de información.
  10. Luego el objeto Agregar usuario procede a comunicarse con el objeto Usuario mediante el mensaje Almacena para que guarde la información ingresada.
  11. El administrador de sistema interactúa con el objeto I.U Eliminar usuario, para que este se comunique con el objeto Configurar usuario mediante el mensaje Activar Configurar usuario.
  12. El objeto Configurar usuario invoca al objeto Eliminar usuario mediante el mensaje Solicitar Eliminar usuario.
  13. Se continua con el proceso de configuración y ahora el objeto Eliminar usuario se comunica con el objeto Usuario por medio del mensaje Actualiza para que desincorpore un determinado usuario junto con toda la información asociada a el.
  14. El administrador de sistema activa el objeto I.U Editar privilegios, para que este se comunique con el objeto Configurar usuario mediante el mensaje Activar Configurar usuario.
  15. El objeto Configurar usuario invoca al objeto Editar privilegios mediante el mensaje Solicitar Editar privilegios.
  16. Se continua con el proceso de configuración y ahora el objeto Editar privilegios se comunica con el objeto Usuario por medio del mensaje Actualiza para que agregue la nueva información suministrada.
  17. El administrador de sistema puede activar la secuencia de la I.U



---

---

Configurar almacenamiento a través del mensaje Iniciar Configurar almacenamiento.

18. El objeto IU Configurar almacenamiento responde activando al objeto Configurar almacenamiento a través del mensaje Solicitar Configurar almacenamiento para que muestre la configuración actual y el administrador modifique lo que necesita cambiar.
19. El objeto Configurar almacenamiento continua la secuencia invocando al objeto Paquetes para que guarde los cambios en la configuración.
20. El administrador de sistema interactúa con I.U Visualizar lista de puertos sistema a través del mensaje Iniciar Visualizar lista de puertos.
21. El objeto IU Visualizar lista de puertos responde activando al objeto Configurar puertos de red a través del mensaje Solicitar Configurar puertos de red.
22. Luego el objeto Configurar puertos de red invoca al objeto Visualizar lista de puertos de red mediante el mensaje Activar Visualizar lista de puertos de red.
23. Se continua con el proceso de configuración y ahora el objeto Visualizar lista de puertos de red invoca al objeto Puerto a través del mensaje Consulta para que suministre la lista de puertos de red almacenados junto con la información asociada a cada uno de ellos.
24. El administrador de sistema inicializa el objeto I.U Agregar puerto a través del mensaje Iniciar Agregar puerto.
25. El objeto IU Agregar puerto responde activando al objeto Configurar puertos de red a través del mensaje Solicitar Configurar puertos de red.



- 26.** Luego el objeto Configurar puertos de red invoca al objeto Agregar puerto mediante el mensaje Activar Agregar puerto para que muestre un formulario para suministrar toda la información requerida asociada a un puerto de red.
- 27.** Se procede con el proceso de configuración de puertos y ahora el objeto Agregar puerto invoca al objeto Comprobar Puerto a través del mensaje Activar Comprobar puerto para que verifique la información ingresada.
- 28.** El objeto Comprobar puerto continua la secuencia invocando al objeto Puerto para que guarde toda la información ingresada referente al puerto de red que se desea incorporar.
- 29.** El administrador de sistema activa el objeto I.U Eliminar puerto a través del mensaje Inicar Eliminar puerto.
- 30.** El objeto IU Eliminar puerto responde activando al objeto Configurar puertos de red a través del mensaje Solicitar Configurar puertos de red.
- 31.** Luego el objeto Configurar puertos de red invoca al objeto Eliminar puerto mediante el mensaje Activar Eliminar puerto para que muestre toda la información asociada al puerto de red que se desea desincorporar.
- 32.** Se procede con el proceso de configuración de puertos y ahora el objeto Eliminar puerto invoca al objeto Puerto a través del mensaje Actualiza para que borre el puerto que se desea desincorporar del sistema y toda la información asociada a el.
- 33.** El administrador de sistema inicializa el objeto I.U Editar información





---

---

de puerto a través del mensaje Iniciar Editar información de puerto.

- 34.** El objeto IU Editar información de puerto responde activando al objeto Configurar puertos de red a través del mensaje Solicitar Configurar puertos de red.
- 35.** Luego el objeto Configurar puertos de red invoca al objeto Editar información de puerto mediante el mensaje Activar Editar información de puerto para que muestre la información almacenada asociada al puerto de red.
- 36.** Se procede con el proceso de configuración de puertos y ahora el objeto Editar información de puerto a través del mensaje Solicitar Editar información de puerto se comunica con el objeto Comprobar puerto para que verifique la información que ha sido modificada.
- 37.** El objeto Comprobar puerto continua la secuencia invocando al objeto Puerto para que guarde información modificada.
- 38.** El administrador de sistema interactúa con I.U Visualizar lista de protocolos a través del mensaje Iniciar Visualizar lista de protocolos.
- 39.** El objeto IU Visualizar lista de protocolos responde activando al objeto Configurar protocolos de red a través del mensaje Solicitar Configurar protocolos de red.
- 40.** Luego el objeto Configurar protocolos de red invoca al objeto Visualizar lista de protocolos de red mediante el mensaje Activar Visualizar lista de protocolos de red.
- 41.** Se continua con el proceso de configuración y ahora el objeto Visualizar lista de protocolos de red invoca al objeto Protocolo a través del mensaje Consulta para que suministre la lista de protocolos de red



almacenados junto con la información asociada a cada uno de ellos.

42. El administrador de sistema inicializa el objeto I.U Agregar protocolo a través del mensaje Iniciar Agregar protocolo.
43. El objeto IU Agregar protocolo responde activando al objeto Configurar protocolos de red a través del mensaje Solicitar Configurar protocolos de red.
44. Luego el objeto Configurar protocolos de red invoca al objeto Agregar protocolo mediante el mensaje Activar Agregar protocolo para que muestre un formulario para suministrar toda la información requerida asociada a un protocolo de red.
45. Se procede con el proceso de configuración de protocolos y ahora el objeto Agregar protocolo invoca al objeto Comprobar Protocolo a través del mensaje Activar Comprobar protocolo para que verifique la información ingresada.
46. El objeto Comprobar protocolo continua la secuencia invocando al objeto Protocolo para que guarde toda la información ingresada referente al protocolo de red que se desea incorporar.
47. El administrador de sistema activa el objeto I.U Eliminar protocolo a través del mensaje Inicar Eliminar protocolo.
48. El objeto IU Eliminar protocolo responde activando al objeto Configurar protocolos de red a través del mensaje Solicitar Configurar protocolos de red.
49. Luego el objeto Configurar protocolos de red invoca al objeto Eliminar protocolo mediante el mensaje Activar Eliminar protocolo para que muestre toda la información asociada al protocolo de red que se



desea desincorporar.

50. Se procede con el proceso de configuración de protocolos y ahora el objeto Eliminar protocolo invoca al objeto Protocolo a través del mensaje Actualiza para que borre el protocolo que se desea desincorporar del sistema y toda la información asociada a el.
51. El administrador de sistema inicializa el objeto I.U Editar información de protocolo a través del mensaje Iniciar Editar información de protocolo.
52. El objeto IU Editar información de protocolo responde activando al objeto Configurar protocolos de red a través del mensaje Solicitar Configurar protocolos de red.
53. Luego el objeto Configurar protocolos de red invoca al objeto Editar información de protocolo mediante el mensaje Activar Editar información de protocolo para que muestre la información almacenada asociada al protocolo de red.
54. Se procede con el proceso de configuración de protocolos y ahora el objeto Editar información de protocolo a través del mensaje Solicitar Editar información de protocolo se comunica con el objeto Comprobar protocolo para que verifique la información que ha sido modificada.
55. El objeto Comprobar protocolo continua la secuencia invocando al objeto Protocolo para que guarde información modificada.

#### **4.7.3.5 Diagrama de Secuencia del caso de uso Visualizar Ayuda.**

A continuación se muestra el diagrama de secuencia correspondiente al caso de uso Visualizar Ayuda.

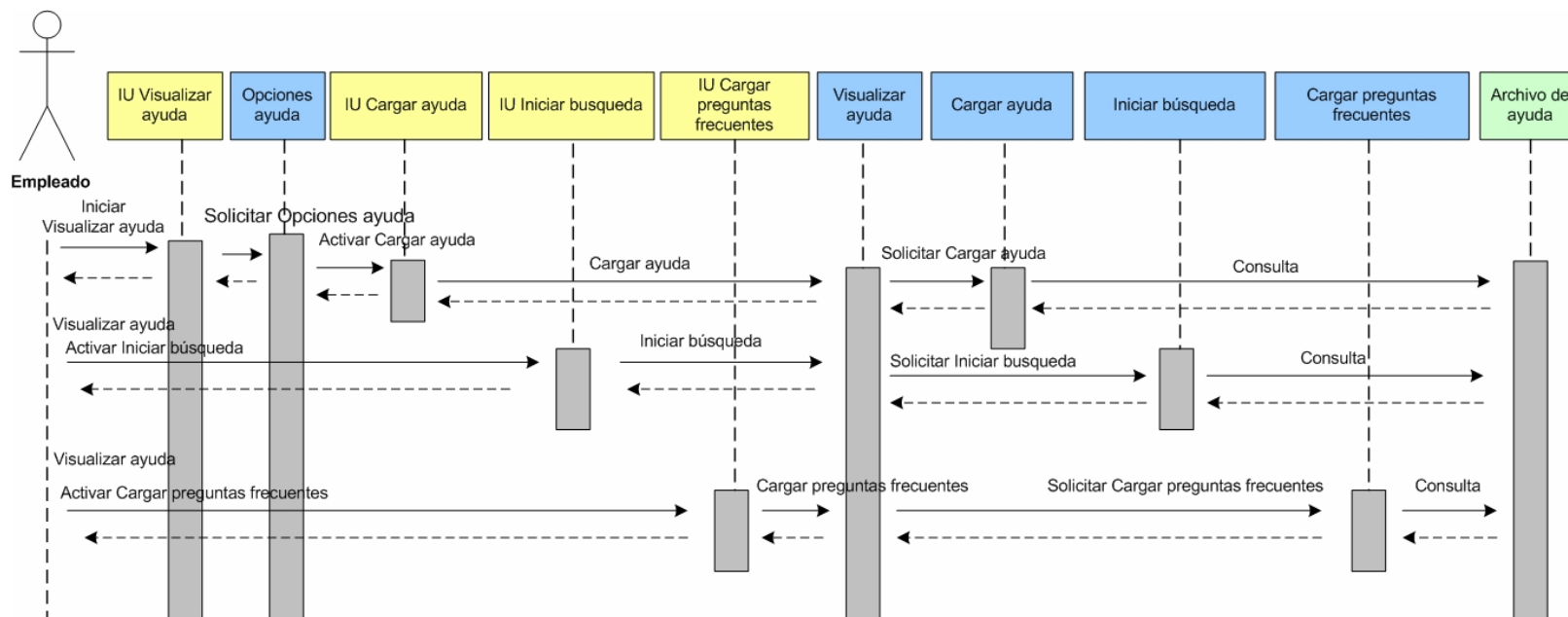


Figura 4.24 Diagrama de secuencia del Caso de uso Visualizar Ayuda.



A continuación se analizan los mensajes que se relacionan con los objetos que conforman el diagrama:

1. El empleado activa la secuencia de la I.U Visualizar Ayuda a través del mensaje Iniciar Visualizar Ayuda.
2. El objeto IU Visualizar Ayuda responde activando al objeto Opciones ayuda a través del mensaje Solicitar Opciones ayuda.
3. Luego el objeto Opciones ayuda invoca al objeto IU Cargar ayuda mediante el mensaje Activar Cargar ayuda.
4. El objeto IU Cargar ayuda invoca al objeto Visualizar ayuda a través del mensaje Cargar ayuda.
5. Se continua con el proceso de visualización y ahora el objeto Visualizar Ayuda se comunica con el objeto Cargar ayuda por medio del mensaje Solicitar Cargar ayuda.
6. El objeto Cargar ayuda continua la secuencia invocando al objeto Archivo de ayuda para que suministre la información de soporte al usuario que este disponible.
7. El empleado interactúa con el objeto I.U Iniciar búsqueda para que se comunique con el objeto Visualizar ayuda mediante el mensaje Activar Iniciar búsqueda.
8. Se continua con el proceso y ahora el objeto Visualizar ayuda establece relación con el objeto Iniciar búsqueda por medio del mensaje Solicitar Iniciar búsqueda para que muestre un formulario para el ingreso de información.
9. Luego el objeto Iniciar búsqueda procede a comunicarse con el objeto



---

---

Archivo de ayuda mediante el mensaje Consulta para encontrar información que coincida con las palabras suministradas.

10. El empleado interactúa con el objeto I.U Cargar preguntas frecuentes, para que este se comunice con el objeto Visualizar ayuda mediante el mensaje Activar Visualizar ayuda.
11. El objeto Visualizar ayuda invoca al objeto Cargar preguntas frecuentes mediante el mensaje Solicitar Cargar preguntas frecuentes.
12. Se continua con el proceso de visualización y ahora el objeto Cargar preguntas frecuentes se comunica con el objeto Archivo de ayuda por medio del mensaje Consulta para que muestre las preguntas mas comunes que se hace un usuario para entender el funcionamiento del sistema.

#### **4.7.4 Diagrama de Capas.**

Este diagrama define cómo organizar el modelo de diseño en capas, lo cual quiere decir que los componentes de una capa sólo pueden hacer referencia a componentes en capas inmediatamente inferiores.

Con este diagrama se identifican los subsistemas de aplicación, intermedios y de software del sistema. El subsistema de la capa de software del sistema y la capa intermedia constituyen los cimientos de un sistema, ya que toda la funcionalidad descansa sobre software de comunicaciones, tecnologías de distribución de objetos y tecnologías de gestión.

Los subsistemas constituyen un medio para organizar el modelo de diseño en piezas manejables.

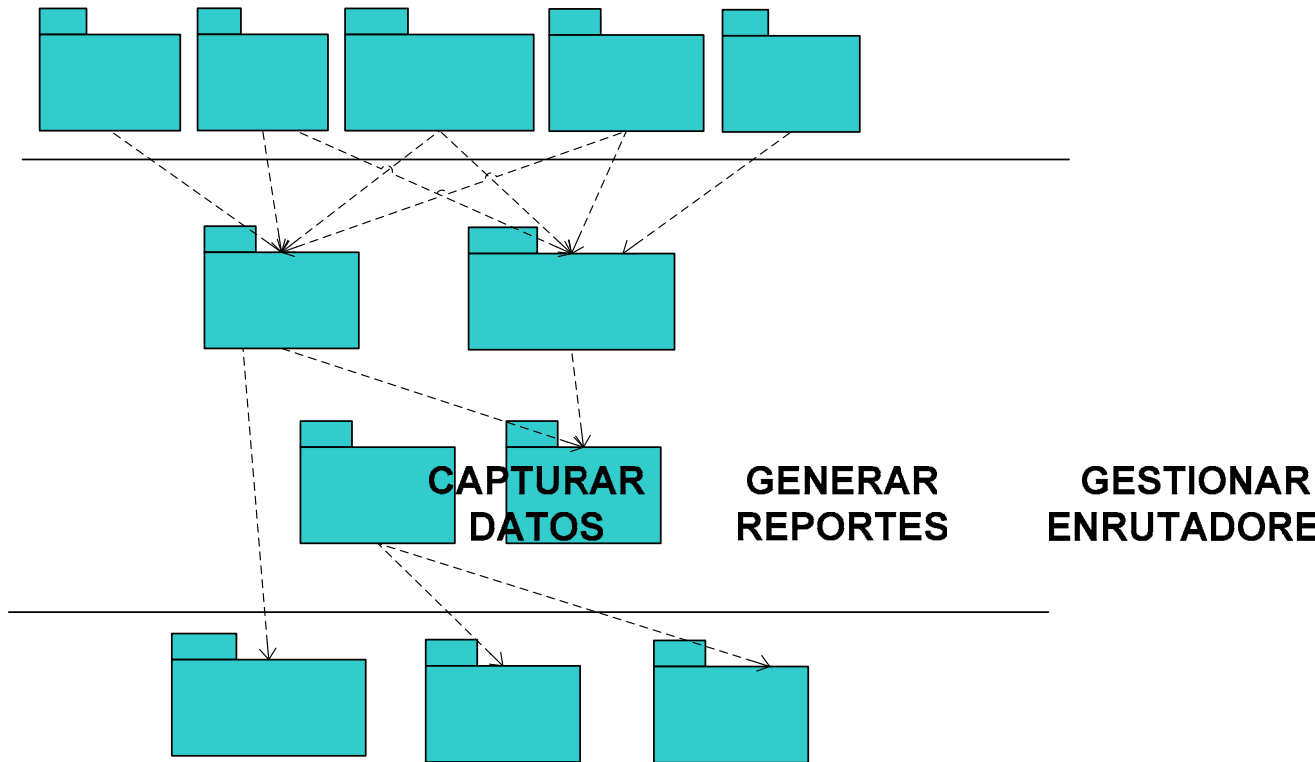


Figura 4.25 Diagrama de capas de SISTRADAT.

**BD  
SISTRADAT**

La ventaja principal de este diagrama es que el desarrollo se puede llevar a cabo en varios niveles y, en caso de que sobrevenga algún cambio, sólo se ataca al nivel requerido sin tener que revisar el sistema completo.

**4.7.5 Diseño de la base de datos.**

**NAVEGADOR  
DE INTERNET**

Para diseñar la base de datos que soportará SISTRADAT se toma como base del diseño las clases de entidad que se ha venido estudiando en el

**RECOLECTOR  
NETELOW**

**TC**



---

---

análisis, para ello se procede a normalizarlas y aplicando el modelo de entidad de relación para vincularlas y así completar el diseño.

#### **4.7.5.1 Tablas de la base de datos.**

Las tablas principales identificadas que deberán conformar la línea base de la Base de datos están estrictamente ligadas a las entidades identificadas en el análisis y se listan a continuación:

1. Entidad Enrutador.
2. Entidad Paquetes.
3. Entidad Interfaz.
4. Entidad Puerto.
5. Entidad Usuario.
6. Entidad Protocolo.
7. Entidad Historial de reportes.

#### **4.7.5.2 Modelo Relacional.**





Este modelo considera la base de datos como una colección de relaciones. De manera simple, una relación representa una tabla que no es más que un conjunto de filas, cada fila es un conjunto de campos y cada campo representa un valor que interpretado describe el mundo real. Cada tabla contiene una clave primaria, que no es más que un identificador único, formado por una o más columnas.

La base de datos creada para el sistema de supervisión de tráfico de datos para la red *WAN* de la plataforma tecnológica de PDVSA orientada está basada en este modelo. Esto debido a que las tablas constituyen un medio de representar la información más compacta y es posible acceder a los datos contenidos en dos o más tablas al mismo tiempo.

A continuación se presenta el Modelo Relacional de la Base de Datos del sistema descrito; La clave primaria de cada tabla será indicada mediante la abreviación *pk* (*Primary key*); la clave única mediante la abreviación *ak* (*Alternative key*); y la clave foránea será indicada por la abreviación *fk* (*Foreign key*).

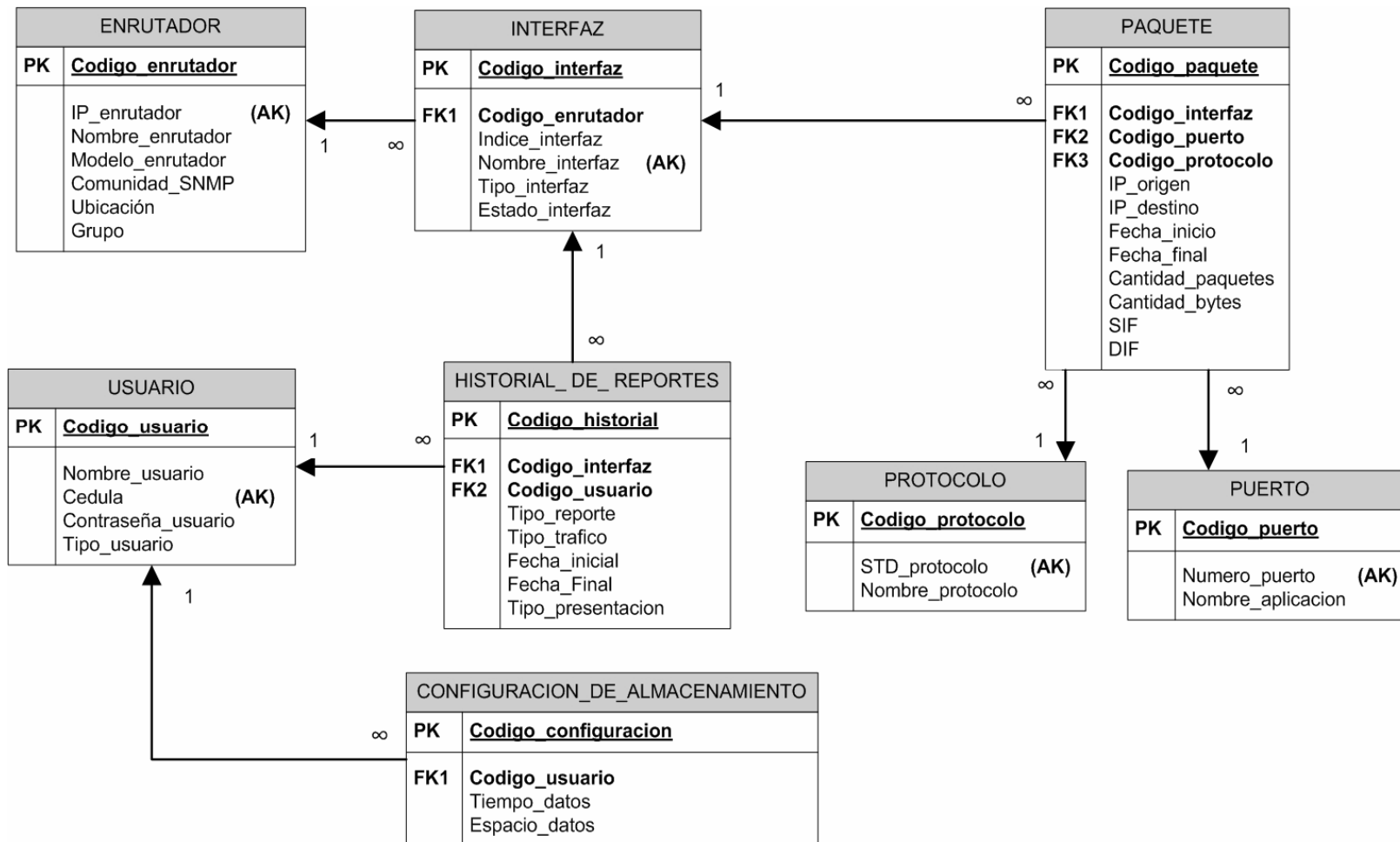


Figura 4.26 Modelo relacional de datos de SISTRADAT.



#### **4.7.5.3 Descripción de Tablas de la base de datos.**

A continuación se describen las tablas que componen la base de datos del sistema, así como su relación con otras tablas.

##### **4.7.5.3.1 Tabla ENRUTADOR.**

La Tabla enrutador fue creada con la finalidad de almacenar los datos asociados a los enrutadores que integran la red WAN de los cuales se requiere su supervisión.

Esta tabla posee una relación con la tabla INTERFAZ, ya que una interfaz de red es el principal componente de un enrutador de red.

Las propiedades de los campos para esta tabla se reflejan a continuación:



Tabla 4.8 Cuadro descriptivo de los campos de la tabla ENRUTADOR.

Nombre de campo	Tipo de Dato	Tamaño	Descripción
<b>Codigo_enrutador</b>	Numérico	8	Identificador de un enrutador de red.
<b>IP_enrutador</b>	Alfanumérico	15	Número que identifica de manera lógica y jerárquica a un enrutador de red.
<b>Nombre_enrutador</b>	Alfanumérico	20	Nombre que tiene el dispositivo en la red donde se encuentra.
<b>Modelo_enrutador</b>	Alfanumérico	20	Especificación del modelo del dispositivo.
<b>Comunidad_SNMP</b>	Alfanumérico	20	Nombre de la comunidad del enrutador asociada al Protocolo Simple de Administración de Red
<b>Ubicación</b>	Texto	20	Lugar geográfico donde se encuentra el dispositivo.
<b>Grupo</b>	Texto	20	Grupo de dispositivos al que pertenece el enrutador.

#### 4.7.5.3.2 Tabla INTERFAZ.

Contiene la información asociada a las interfaces de red que se requieren para la supervisión de tráfico de datos.



Esta tabla posee tres relaciones con las tablas ENRUTADOR, HISTORIAL\_DE\_REPORTES y PAQUETE. La primera relación establecida es de muchos a uno y es razonable porque muchas interfaces pueden pertenecer a un mismo enrutador, la segunda y la tercera relación es de uno a muchos ya que una misma interfaz puede estar involucrada en múltiples historiales de reportes como también en muchos paquetes.

Las propiedades de los campos para esta tabla se reflejan a continuación:

**Tabla 4.9 Cuadro descriptivo de los campos de la tabla INTERFAZ.**

<b>Nombre de campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
<b>Codigo_interfaz</b>	Numérico	8	Identificador de una interfaz de red.
<b>Codigo_enrutador</b>	Numérico	8	Identificador del enrutador al que se encuentra asociado la interfaz.
<b>Indice_Interfaz</b>	Numérico	3	Índice interno de la interfaz dentro de un enrutador.
<b>Nombre_interfaz</b>	Alfanumérico	20	Nombre de la interfaz de red en el enrutador al que se encuentra asociado.
<b>Tipo_interfaz</b>	Texto	20	Tipo de interfaz de red.
<b>Estado_interfaz</b>	Texto	20	Estado actual de la interfaz.



#### 4.7.5.3.3 Tabla PAQUETE.

Esta tabla contiene la información de tráfico de datos proveniente de las distintas interfaces de red que integran los enrutadores que forman parte de la red WAN.

Esta tabla tiene tres relaciones con las tablas INTERFAZ, PUERTO y PROTOCOLO. La primera relación es de muchos a uno y se explica porque muchos paquetes de información pueden pertenecer a una misma interfaz de red, las dos siguientes relaciones también son de muchos a uno y esto es debido a que múltiples paquetes puede hacer uso de un mismo puerto y de un mismo protocolo.

Las propiedades de los campos para esta tabla se reflejan a continuación:

Tabla 4.10 Cuadro descriptivo de los campos de la tabla PAQUETE (1/2).

Nombre de campo	Tipo de Dato	Tamaño	Descripción
<b>Codigo_paquete</b>	Numérico	20	Identificador de un paquete de datos.
<b>Codigo_interfaz</b>	Numérico	8	Identificador de la interfaz al que se encuentra asociado un paquete de datos.
<b>Codigo_puerto</b>	Numérico	8	Identificador del puerto de red al que se encuentra relacionado un paquete de datos.



Tabla 4.11 Cuadro descriptivo de los campos de la tabla PAQUETE (2/2).

<b>Codigo_protocolo</b>	Numérico	8	Identificador del protocolo de red al que se encuentra asociado un paquete de datos.
<b>IP_origen</b>	Alfanumérico	15	IP de donde parte el envío de paquetes de datos.
<b>IP_destino</b>	Alfanumérico	15	IP a donde va el envío de paquetes de datos.
<b>Fecha_inicio</b>	Numérico	16	Fecha y hora cuando comienza el envío paquetes de datos
<b>Fecha_final</b>	Numérico	16	Fecha y hora cuando finaliza el envío de paquetes de datos
<b>Cantidad_paquetes</b>	Numérico	20	Cantidad de paquetes enviados.
<b>Cantidad_bytes</b>	Numerico	50	Cantidad de octetos de bits enviados
<b>SIF</b>	Numérico	3	Interfaz de red de donde parte en envío de paquetes de datos.
<b>DIF</b>	Numérico	3	Interfaz de red a donde llega el envío de paquetes de datos.



#### 4.7.5.3.4 Tabla PUERTO.

Fue creada con la finalidad de almacenar toda la información asociada a cada uno de los puertos de red utilizados por las aplicaciones que se hacen uso de la red *WAN*.

Esta tabla posee una sola relación y la establece con la tabla *PAQUETE*. Esta relación es de uno a muchos ya que un solo puerto de red puede estar involucrado en el envío de múltiples paquetes de datos.

Las propiedades de los campos para esta tabla se reflejan a continuación:

Tabla 4.12 Cuadro descriptivo de los campos de la tabla *PUERTO*.

Nombre de campo	Tipo de Dato	Tamaño	Descripción
<b>Codigo_puerto</b>	Numérico	8	Identificador de un puerto de red.
<b>Numero_puerto</b>	Numérico	5	Número de puerto de red del que hace uso una aplicación en específico.
<b>Nombre_aplicacion</b>	Alfanumérico	20	Nombre de la aplicación que hace uso de un determinado puerto de red para el envío de paquetes de datos.





#### 4.7.5.3.5 Tabla PROTOCOLO.

Fue creada con la finalidad de almacenar toda la información referente a cada uno de los protocolos de red que utilizan las aplicaciones que hacen uso de la red *WAN*.

Esta tabla posee una sola relación y la establece con la tabla *PAQUETE*. Esta relación es de uno a muchos, ya que un solo protocolo de red puede estar involucrado en el envío de múltiples paquetes de datos.

Las propiedades de los campos para esta tabla se reflejan a continuación:

Tabla 4.13 Cuadro descriptivo de los campos de la tabla *PROTOCOLO*.

Nombre de campo	Tipo de Dato	Tamaño	Descripción
<b>Codigo_protocolo</b>	Numérico	8	Identificador de un protocolo de red.
<b>STD_protocolo</b>	Numérico	5	STD (Estándares Oficiales de Protocolos de Red) es un número que identifica el protocolo que utiliza una aplicación para el envío de paquetes de datos.
<b>Nombre_protocolo</b>	Alfanumerico	20	Nombre del protocolo que utiliza una aplicación para el envío de paquetes de datos.



#### 4.7.5.3.6 Tabla USUARIO.

Esta tabla almacena la información de los usuarios que tienen acceso al sistema.

Esta cuenta con dos relaciones y la establece con la tabla HISTORIAL DE REPORTES y CONFIGURACION\_DE\_ALMACENAMIENTO. La primera relación es de uno a muchos y es razonable porque un determinado usuario puede generar múltiples historiales de reportes, la segunda relación también es de uno a muchos ya que también puede hacer varias configuraciones de almacenamiento.

Las propiedades de los campos para esta tabla se reflejan a continuación:

Tabla 4.14 Cuadro descriptivo de los campos de la tabla USUARIO.

Nombre de campo	Tipo de Dato	Tamaño	Descripción
<b>Codigo_usuario</b>	Numérico	8	Identificador de un usuario del sistema.
<b>Cedula</b>	Numérico	9	Cedula de identidad de un determinado usuario.
<b>Nombre_usuario</b>	Texto	20	Nombres y apellidos de un usuario en específico.
<b>Contraseña_usuario</b>	Alfanumerico	15	Informacion secreta para autenticarse.
<b>Tipo_usuario</b>	Texto	15	Se refiere al tipo de privilegios que tendrá un determinado usuario



#### 4.7.5.3.7 Tabla CONFIGURACIÓN\_DE\_ALMACENAMIENTO.

Fue creada con la finalidad de almacenar la configuración que regirá el almacenamiento de información de tráfico de datos proveniente de los enrutadores de la red WAN.

Esta tabla cuenta con una sola relación y la establece con la tabla USUARIO. Esta relación es de muchos a uno y se explica porque varias configuraciones de almacenamiento las puede hacer un mismo usuario.

Las propiedades de los campos para esta tabla se reflejan a continuación:

Tabla 4.15 Cuadro descriptivo de los campos de la tabla CONFIGURACION\_DE\_ALMACENAMIENTO.

Nombre de campo	Tipo de Dato	Tamaño	Descripción
<b>Codigo_configuración</b>	Numérico	8	Identificador de una determinada configuración de almacenamiento.
<b>Tiempo_datos</b>	Numérico	6	Número de días máximo que estará la información de tráfico de datos almacenada.
<b>Espacio_datos</b>	Numérico	10	Limite de Megabytes que no debe sobrepasar la información de tráfico de datos para no ser eliminada.



---

---

#### **4.7.5.3.8 Tabla HISTORIAL\_DE\_REPORTES.**

Esta tabla guarda las variables seleccionadas en la generación de un determinado reporte para después hacer uso de ellas nuevamente.

Esta cuenta con una sola relación y la establece con la tabla USUARIO. Esta relación es de muchos a uno y se explica porque múltiples historiales de reportes pueden ser generados por un mismo usuario.

Las propiedades de los campos para esta tabla se reflejan a continuación:



**Tabla 4.16 Cuadro descriptivo de los campos de la tabla  
HISTORIAL\_DE\_REPORTES**

<b>Nombre de campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
<b>Codigo_historial</b>	Numérico	8	Identificador de un historial de reporte.
<b>Codigo_Interfaz</b>	Numérico	8	Identificador de la interfaz de red al que se encuentra asociado el reporte generado.
<b>Codigo_usuario</b>	Numérico	8	Identificador del usuario del sistema al que se encuentra asociado el reporte generado.
<b>Tipo_reporte</b>	Texto	20	Tipo de reporte que se genera.
<b>Tipo_trafico</b>	Texto	15	Tipo de tráfico de datos que contiene el reporte creado
<b>Fecha_inicial</b>	Numerico	16	Fecha y hora inicial que se escoge para establecer el lapso de tiempo de comienzo que se requiere en la generación de un determinado reporte.
<b>Fecha_final</b>	Numeriuco	16	Fecha y hora final que se escoge para delimitar el lapso de tiempo que se requiere en la generación de un determinado reporte.
<b>Tipo_presentacion</b>	Texto	10	Forma de presentación del reporte. Puede estar en tablas o gráficos.



#### **4.7.6 Diseño de la interfaz gráfica.**

La interfaz gráfica de usuario es un tipo de interfaz de usuario que utiliza un conjunto de imágenes y objetos gráficos para representar la información y acciones disponibles en la interfaz. Habitualmente las acciones se realizan mediante manipulación directa para facilitar la interacción del usuario con la computadora.

A continuación se describe las diferentes vistas de lo que sería la interfaz gráfica de usuario del sistema SISTRADAT.

##### **4.7.6.1 Interfaz pagina principal.**

Esta es la interfaz principal y es a través de ella que es posible que los usuarios puedan interactuar con el sistema. Esta conformada por una serie de hipervínculos que activan los distintos módulos del sistema.



**PDVSA S.I.S.T.R.A.D.A.T.**

**Inicio**  
**Capturar Datos**  
**Generar reporte**  
**Gestionar enrutadores**  
**Configurar Sistema**  
**Visualizar Ayuda**

**Bienvenido a Sistradat**

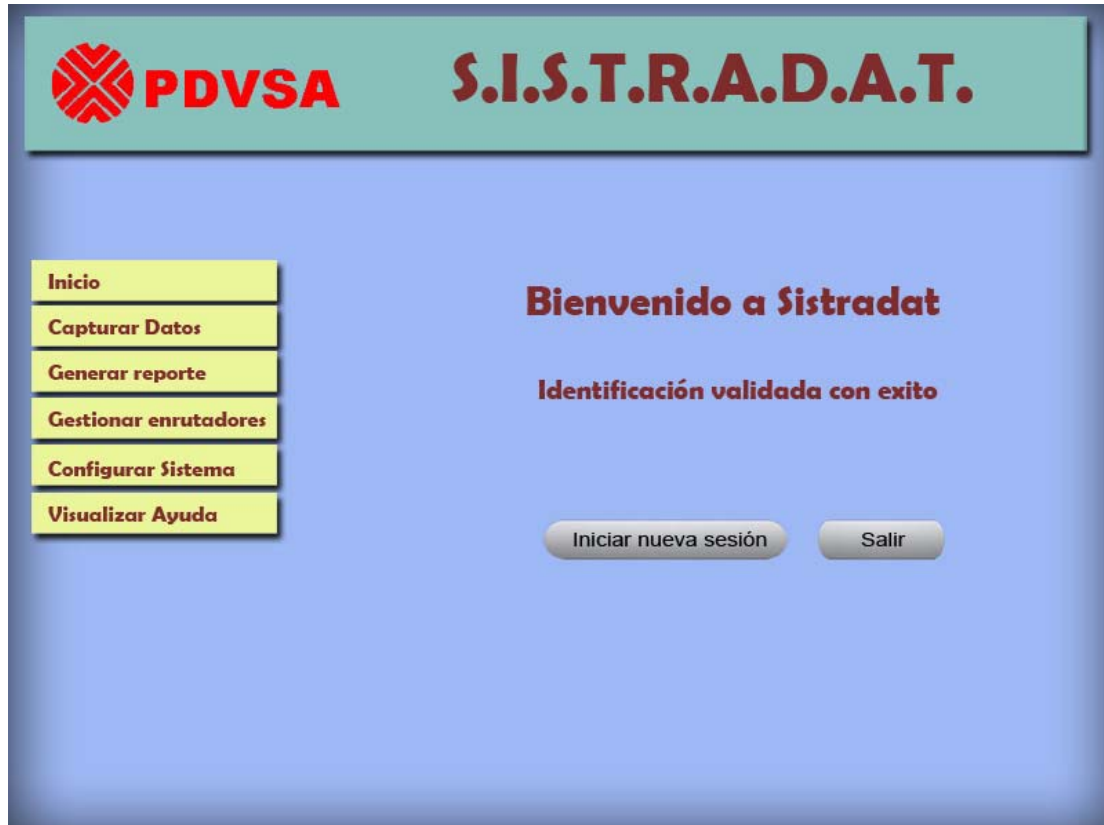
**Usuario:**

**Contraseña:**

**Figura 4.27 Interfaz Principal de SISTRADAT.**

Como se puede observar en la figura 4.27 la interfaz principal muestra distintas operaciones que el usuario podrá realizar en el momento de ingresar a la aplicación, para esto se deberá llenar el formulario mostrado y así autenticar el acceso.

Si el usuario se autentifica con éxito, automáticamente se mostrará un mensaje de bienvenida como el que se muestra a continuación:



**Figura 4.28 Interfaz de autenticación exitosa en SISTRADAT.**

En esta interfaz se muestran dos opciones adicionales, la primera se llama "Iniciar nueva sesión" que permitirá a que se acceda al sistema con otra cuenta de usuario diferente y la segunda se llama "Salir", la cual proporcionará la alternativa de cerrar completamente el sistema.

Si el usuario se autentifica incorrectamente se mostrará la interfaz que se muestra en la figura 4.29



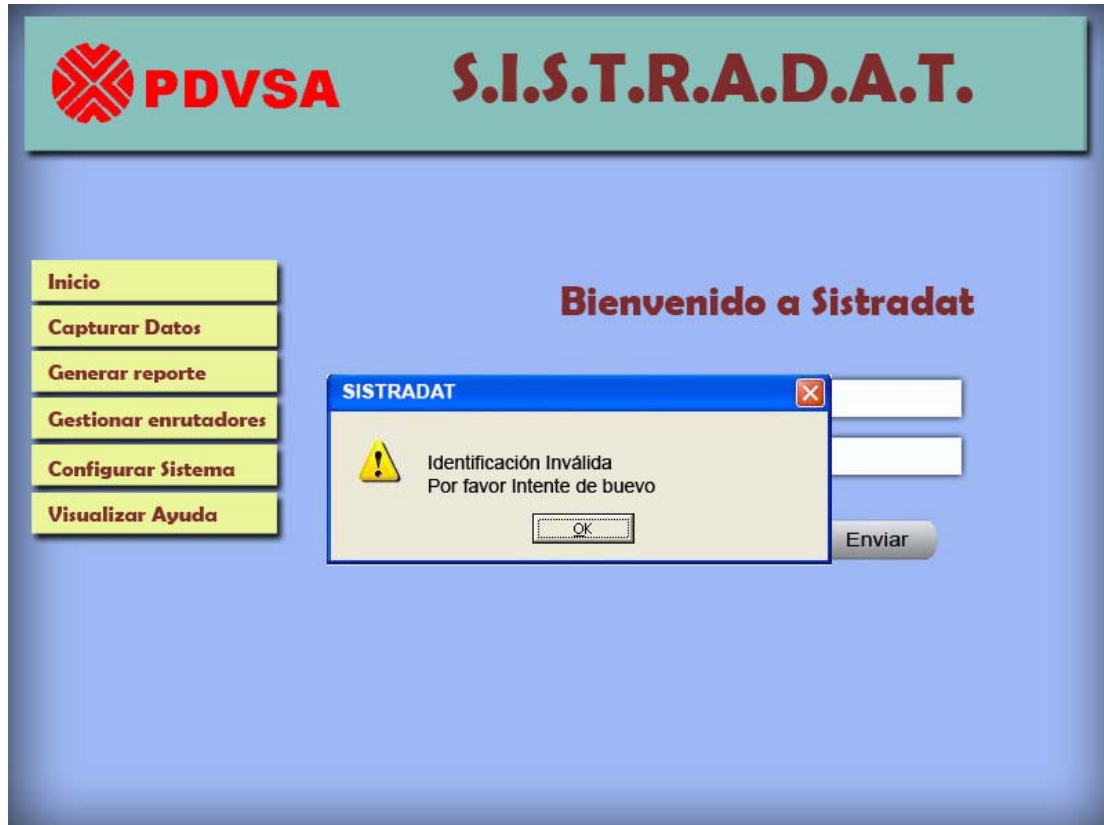


Figura 4.29 Interfaz de autenticación incorrecta en SISTRADAT

#### 4.7.6.2 Interfaz Capturar Datos.

El botón denominado Capturar Datos que se observa en la página principal de la figura 4.27, direccionará al usuario hacia otra interfaz que lleva el Nombre Capturar Datos como se puede observar en la figura 4.30. Al activarse esta interfaz automáticamente se realizan las operaciones propias concernientes a la captura de datos.

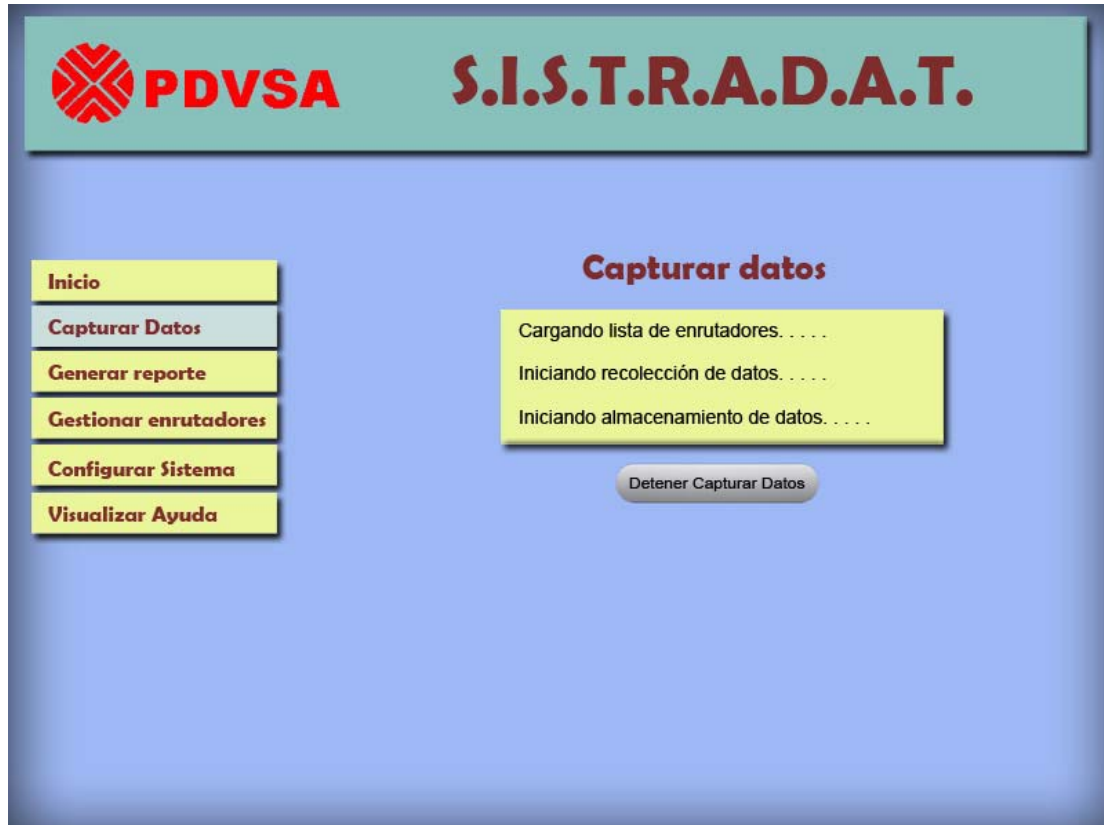


Figura 4.30 Interfaz de Capturar datos en SISTRADAT.

Si las operaciones relacionadas con la captura de datos presentan algún problema se mostrará un mensaje de error como se muestra a continuación:

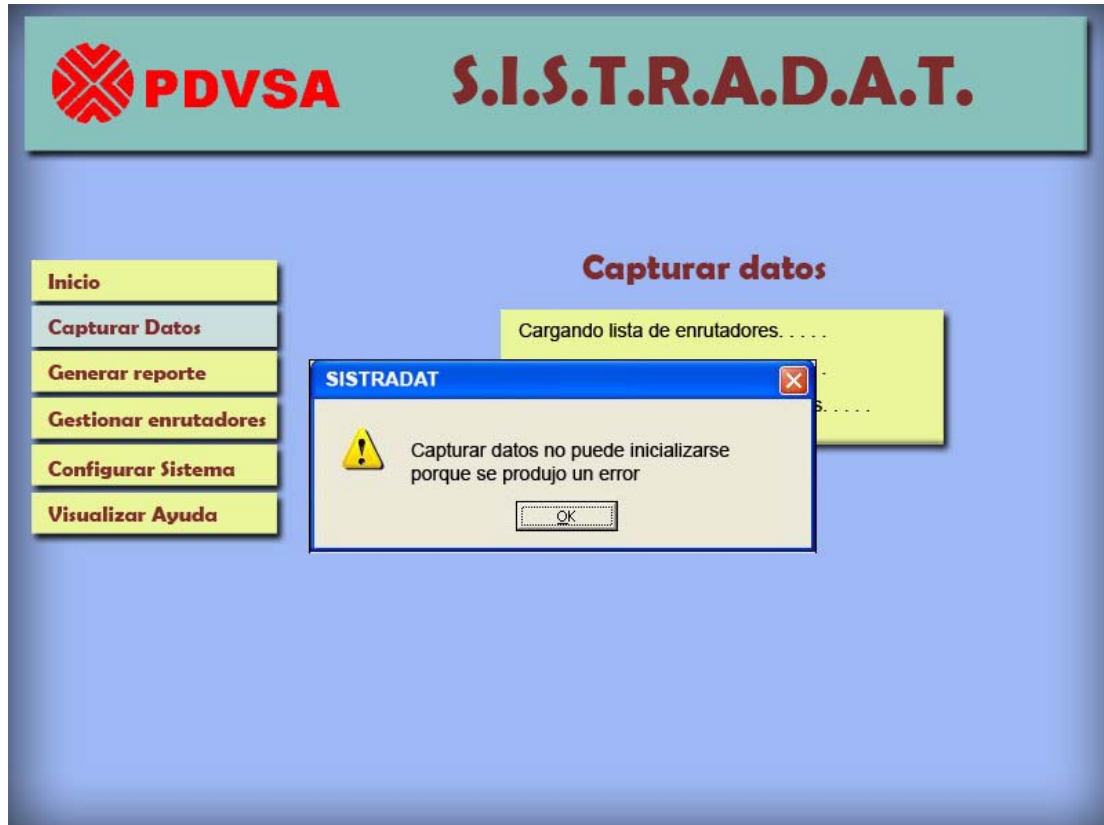


Figura 4.31 Interfaz de Error en Capturar datos en SISTRADAT.

En la interfaz mostrada en la figura 4.30 muestra un botón que se llama “Detener capturar datos” que solo se activa si la captura de datos ya se esta realizando. Al presionar este botón se suspenderá el proceso de captura de datos

#### 4.7.6.3 Interfaz Generar reporte.

La activación del hipervínculo Generar reporte llevará al usuario hacia otra interfaz que lleva el nombre Generar reporte como se puede observar en la figura 4.32. Al inicializarse esta interfaz se muestra un conjunto de variables

que el usuario deberá seleccionar para la generación del reporte que se quiere.

Figura 4.32 Interfaz Generar reporte en SISTRADAT.

La interfaz consta de listas de selección múltiple, pequeños calendarios, círculos de selección, entre otros elementos, las cuales son necesarios para brindar al usuario una forma fácil y eficiente la generación de un reporte. Si en dado caso el usuario deja en blanco alguna de las opciones visualizadas en la figura ya descrita, automáticamente el sistema activará una interfaz de error como se muestra a continuación:



Figura 4.33 Interfaz de Error en Generar reporte en SISTRADAT.

Si la selección de variables es exitosa se mostrará la interfaz con el reporte solicitado similar al que se muestra a continuación:

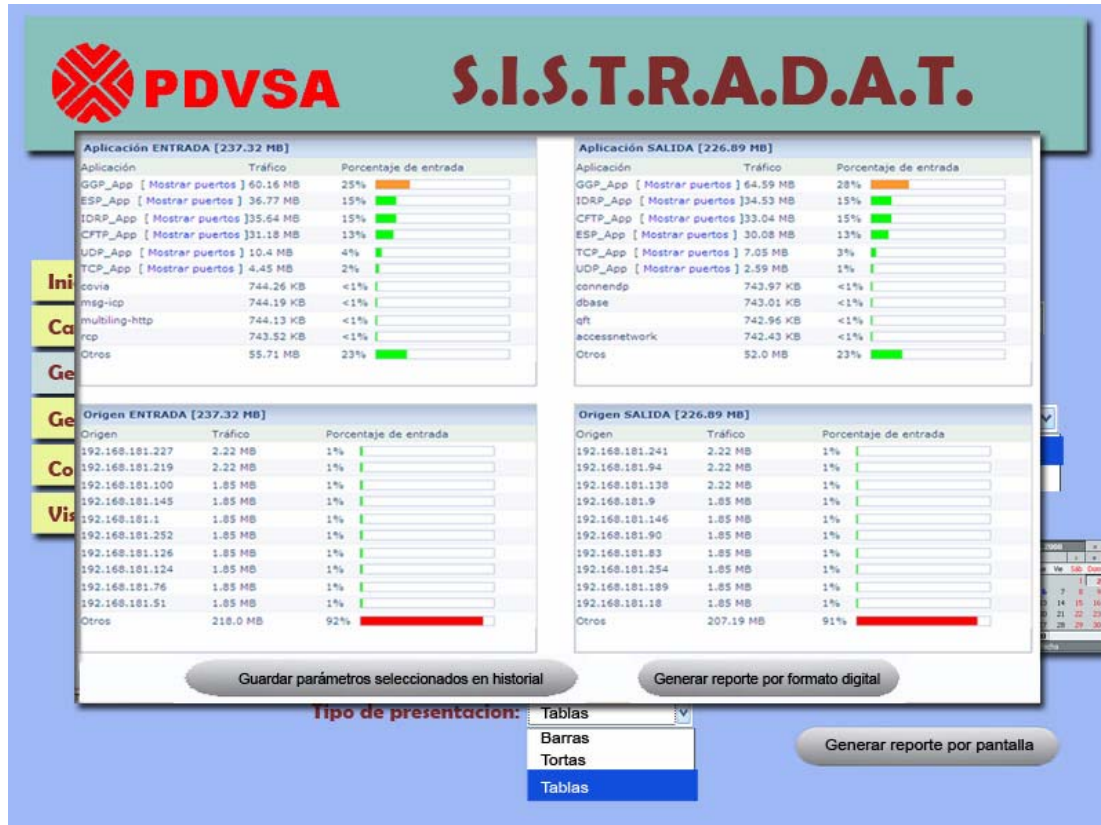
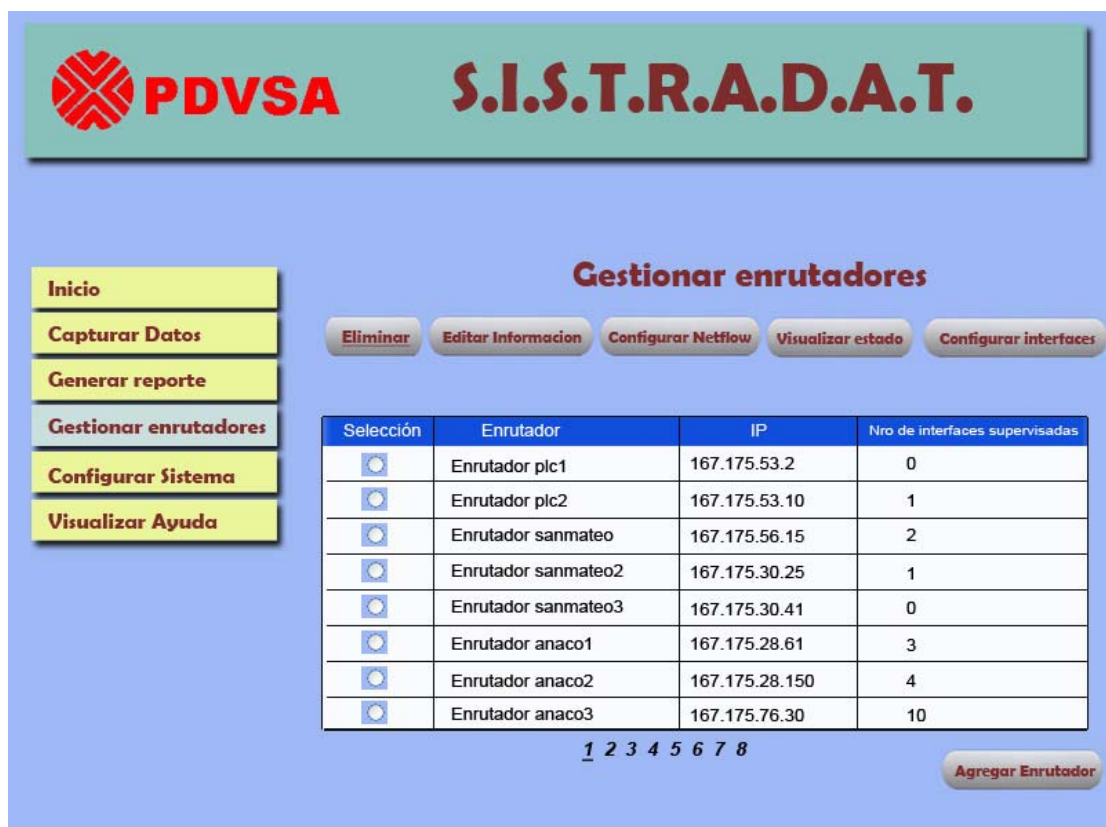


Figura 4.34 Interfaz Visualización de reporte en SISTRADAT.

En figura 4.34 se muestra que junto con la visualización del reporte se muestran dos opciones, la primera se llama “Guardar parámetros en historial de reportes” que permitirá al usuario guardar las variables que seleccionó para generar el reporte mostrado en pantalla y la segunda opción llamada “Generar reporte en formato digital” servirá para guardar el reporte en un formato de archivo digital.

#### 4.7.6.4 Interfaz Gestionar enrutadores.

Otra opción disponible que muestra el sistema es Gestionar Enrutadores que al usuario activar por medio del botón Gestionar enrutadores se despliega una interfaz que lleva el mismo nombre, el cual se muestra a continuación:



Selección	Enrutador	IP	Nro de interfaces supervisadas
<input type="checkbox"/>	Enrutador plc1	167.175.53.2	0
<input type="checkbox"/>	Enrutador plc2	167.175.53.10	1
<input type="checkbox"/>	Enrutador sanmateo	167.175.56.15	2
<input type="checkbox"/>	Enrutador sanmateo2	167.175.30.25	1
<input type="checkbox"/>	Enrutador sanmateo3	167.175.30.41	0
<input type="checkbox"/>	Enrutador anaco1	167.175.28.61	3
<input type="checkbox"/>	Enrutador anaco2	167.175.28.150	4
<input type="checkbox"/>	Enrutador anaco3	167.175.76.30	10

Figura 4.35 Interfaz Gestionar enrutadores en SISTRADAT.

Esta interfaz muestra una lista en donde están todos los enrutadores de red bajo supervisión e información asociada a cada uno de ellos. Además, se visualizan un conjunto de opciones que permitirán la administración de



estos dispositivos, entre las que se encuentran Agregar Enrutador, Eliminar, Editar información, Configurar *Netflow*, Visualizar estado y Configurar interfaces.

A continuación se muestra la interfaz que se despliega al presionar el botón Agregar enrutador:

**PDVSA S.I.S.T.R.A.D.A.T.**

**Gestionar enrutadores**  
Agregar Enrutador

**Inicio**  
**Capturar Datos**  
**Generar reporte**  
**Gestionar enrutadores**  
**Configurar Sistema**  
**Visualizar Ayuda**

**IP de enrutador:** 167.175.56.23  
**Comunidad SNMP:** PDVTelecom  
**Nombre:** Plcguaraguao10  
**Grupo:** Oriente  
**Ubicación:** Puerto La Cruz

Atrás  
Obtener Datos restantes via SNMP  
Borrar  
Guardar

Figura 4.36 Interfaz Agregar enrutador en SISTRADAT.

Como se puede observar el sistema muestra un formulario para el ingreso de información del nuevo enrutador.



La interfaz siguiente corresponde a la de modificar enrutador que se muestra cuando es activado el botón Editar información.



**PDVSA S.I.S.T.R.A.D.A.T.**

**Gestionar enrutadores**  
Modificar Enrutador

**Inicio**  
**Capturar Datos**  
**Generar reporte**  
**Gestionar enrutadores**  
**Configurar Sistema**  
**Visualizar Ayuda**

**IP de enrutador:** 167.175.56.23  
**Comunidad SNMP:** PDVTelecom  
**Nombre:** Plcguaraguao10  
**Grupo:** Oriente  
**Ubicación:** Puerto La Cruz

Atrás  
Obtener Datos restantes via SNMP  
Actualizar

Figura 4.37 Interfaz Modificar enrutador en SISTRADAT.

En esta interfaz se puede ver información asociada al enrutador del cual se quiere modificar datos. Si lo que se desea es eliminar algún dispositivo el sistema invocará la interfaz siguiente, pero para esto el usuario debe activar el botón Eliminar que se muestra en la figura 4.34.

**PDVSA S.I.S.T.R.A.D.A.T.**

**Gestionar enrutadores**  
Eliminar Enrutador

**Inicio**  
**Capturar Datos**  
**Generar reporte**  
**Gestionar enrutadores**  
**Configurar Sistema**  
**Visualizar Ayuda**

**IP de enrutador:** 167.175.56.23  
**Comunidad SNMP:** PDVTelecom  
**Nombre:** Plcguaraguao10  
**Grupo:** Oriente  
**Ubicación:** Puerto La Cruz

Atrás

Eliminar

**Figura 4.38** Interfaz Eliminar enrutador en SISTRADAT.

A igual que la interfaz anterior esta muestra información asociada al enrutador para que el usuario verifique la información antes de presionar el botón Eliminar y así borrar la información de la base de datos. A continuación se muestran dos interfaces que también están relacionadas con la gestión de enrutadores que se activan cuando se presionan los botones Visualizar estado de enrutador y Configurar *Netflow* que también están reflejados en la figura 4.34.



**PDVSA S.I.S.T.R.A.D.A.T.**

**Gestionar enrutadores**  
Estado de Enrutador Atrás

Enrutador: Plcguaragua2 167.175.56.4  
Estado: Activo

Inicio  
Capturar Datos  
Generar reporte  
Gestionar enrutadores  
Configurar Sistema  
Visualizar Ayuda

Figura 4.39 Interfaz Estado de enrutador en SISTRADAT

**PDVSA S.I.S.T.R.A.D.A.T.**

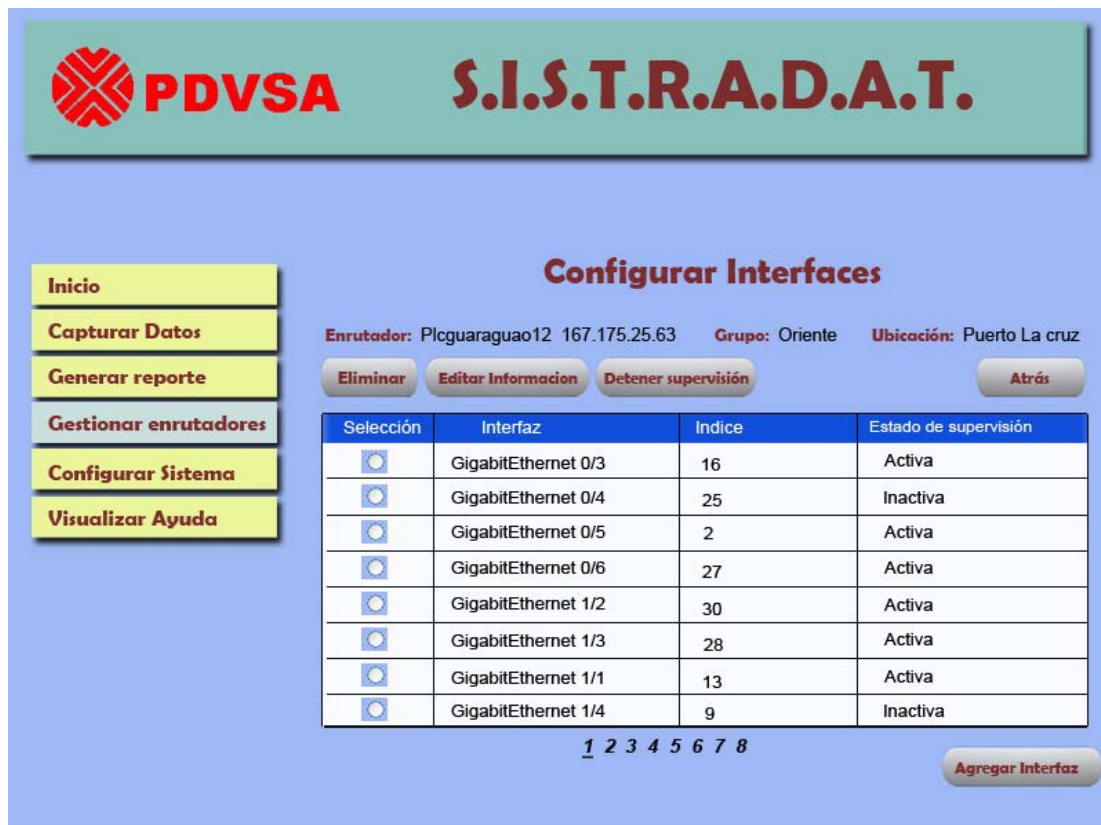
**Gestionar enrutadores**  
Configurar Netflow Atrás

Enrutador: Plcguaragua2 167.175.56.4

```
enrutadordefrontera$ enable
Password:****
#Modo de configuración
enrutadordefrontera#configure terminal
enrutador(config)#interface GigabitEthernet 0/3
enrutadordefrontera(config-if)#ip route-cache flow
enrutadordefrontera(config-if)#exit
enrutadordefrontera(config)#ip flow-export destination 172.26.0.1 9996
enrutadordefrontera(config)#ip flow-export source GigabitEthernet 0/3
enrutadordefrontera(config)#ip flow-export version 5
enrutadordefrontera(config)#ip flow-cache timeout active 1
enrutadordefrontera(config)#ip flow-cache timeout inactive 15
enrutadordefrontera(config)# ctrl + Z
enrutadordefrontera#write mem
```

Figura 4.40 Interfaz Configurar Netflow en SISTRADAT.

La gestión de enrutadores también comprende otro conjunto de interfaces gráficas que solo están disponibles si se presiona el Botón Configurar Interfaces de red en la pantalla principal de Gestionar enrutadores. A Continuación se muestra la primera interfaz que se desplegaría al activar el botón descrito.



**PDVSA S.I.S.T.R.A.D.A.T.**

**Configurar Interfaces**

Enrutador: Plcguaragua012 167.175.25.63 Grupo: Oriente Ubicación: Puerto La cruz

Eliminar Editar Información Detener supervisión Atrás

Selección	Interfaz	Indice	Estado de supervisión
<input type="checkbox"/>	GigabitEthernet 0/3	16	Activa
<input type="checkbox"/>	GigabitEthernet 0/4	25	Inactiva
<input type="checkbox"/>	GigabitEthernet 0/5	2	Activa
<input type="checkbox"/>	GigabitEthernet 0/6	27	Activa
<input type="checkbox"/>	GigabitEthernet 1/2	30	Activa
<input type="checkbox"/>	GigabitEthernet 1/3	28	Activa
<input type="checkbox"/>	GigabitEthernet 1/1	13	Activa
<input type="checkbox"/>	GigabitEthernet 1/4	9	Inactiva

1 2 3 4 5 6 7 8

Agregar Interfaz

**Figura 4.41 Interfaz Configurar Interfaces en SISTRADAT.**

Como se puede ver en la figura 4.41 se despliega una lista que muestra información asociada a las interfaces de red supervisadas de un determinado enrutador. Además, se observa un conjunto de botones que permitirán la administración de estas interfaces, entre ellos se encuentran Agregar Interfaz, Eliminar, Editar información y Detener Supervisión. A

continuación se muestra la primera de estas interfaces, la cual es activada cuando se presiona el botón Agregar interfaz.

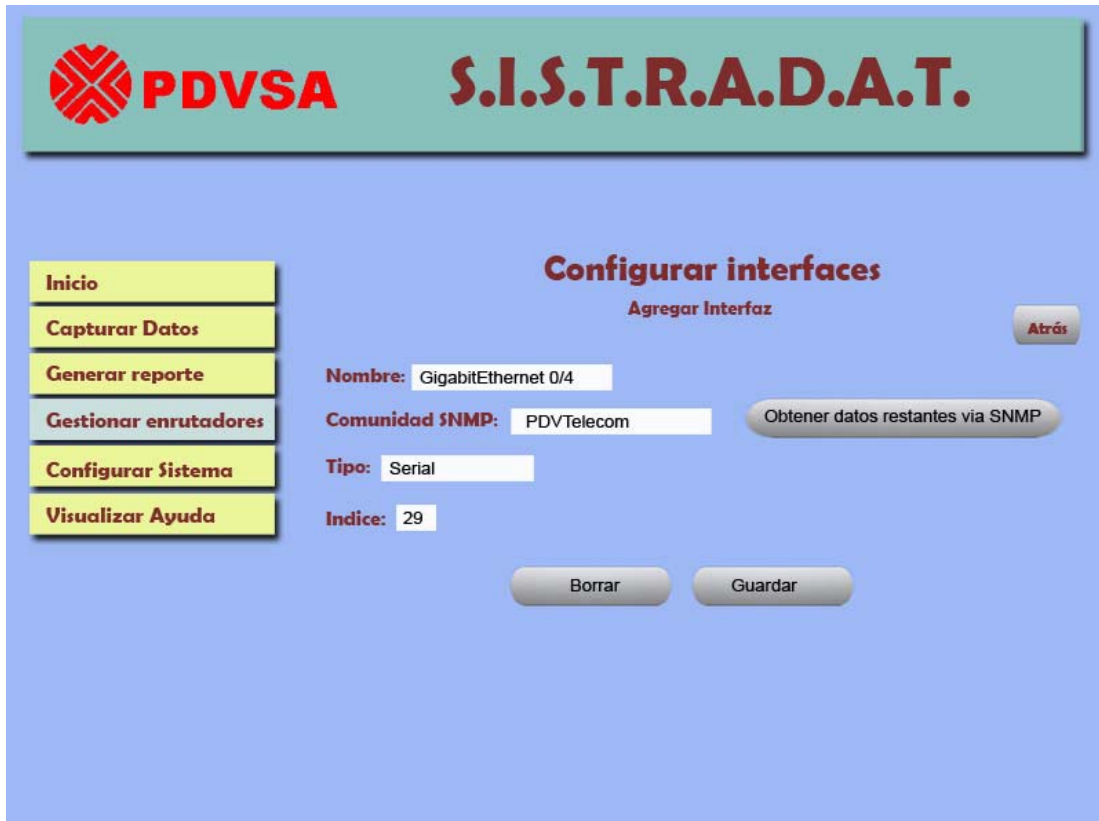


Figura 4.42 Interfaz Configurar Interfaces en SISTRADAT.

Como se puede observar en la figura 4.42 el sistema muestra un formulario para el ingreso de información de la nueva interfaz de red.

A continuación se muestra la interfaz gráfica correspondiente a la eliminación de una interfaz de red como resultado de la activación del botón Eliminar.

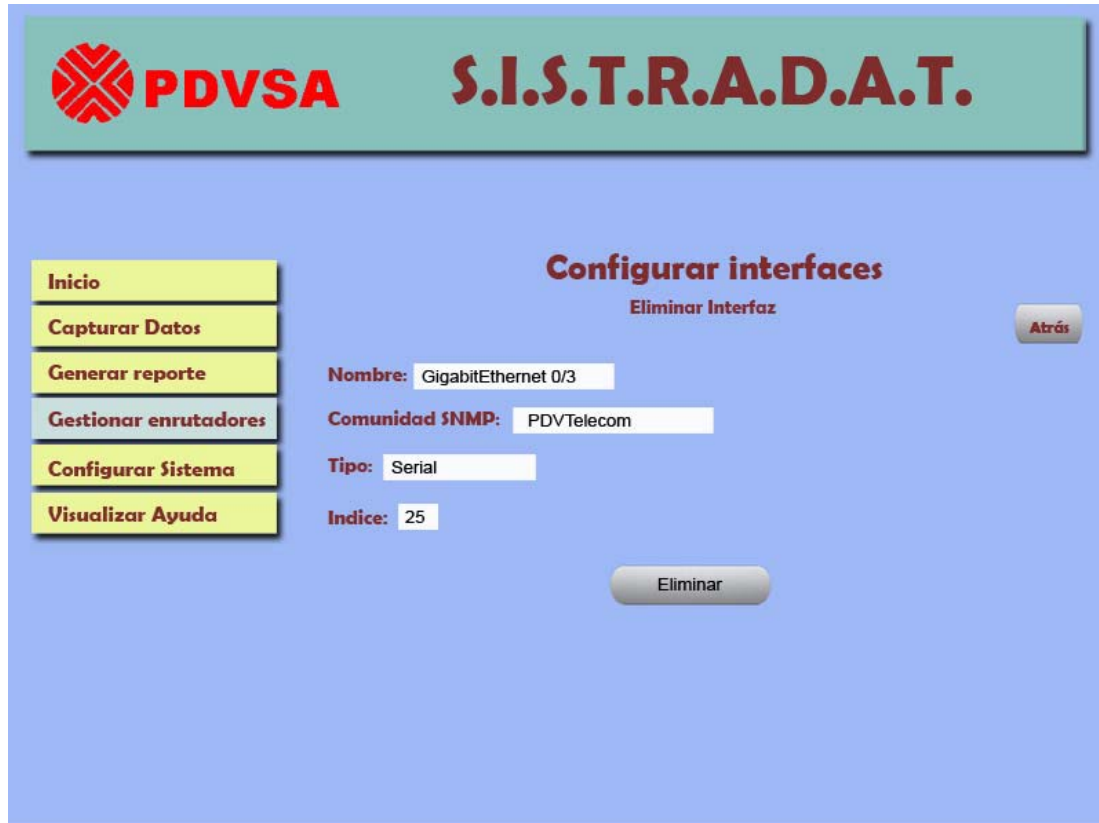


Figura 4.43 Interfaz Eliminar interfaz en SISTRADAT.

En la figura 4.42 se puede observar que se muestra información asociada a la interfaz de red que se desea eliminar para que el usuario corrobore si la información coincide con la interfaz que desea desincorporar del sistema antes de presionar el botón Eliminar.

A continuación se muestran las interfaces gráficas correspondientes a las opciones Editar información y Detener supervisión que se despliegan al presionar los botones que llevan el mismo nombre mostrados en la figura 4.41. A igual que la interfaz gráfica anterior se visualiza información referente a la interfaz de red seleccionada para que el usuario verifique los datos antes de ejecutar cualquier acción mostrada en alguna de estas dos interfaces.



The screenshot shows the SISTRADAT web interface. At the top, there is a header with the PDVSA logo and the text 'S.I.S.T.R.A.D.A.T.'. Below the header is a navigation menu with the following items: Inicio, Capturar Datos, Generar reporte, Gestionar enrutadores, Configurar Sistema, and Visualizar Ayuda. The main content area is titled 'Configurar interfaces' and 'Modificar información de Interfaz'. It contains a form with the following fields: 'Nombre' (GigabitEthernet 0/3), 'Comunidad SNMP' (PDVTelecom), 'Tipo' (Serial), and 'Indice' (25). There are three buttons: 'Atrás' (top right), 'Obtener datos restantes via SNMP' (middle right), and 'Actualizar' (bottom center).

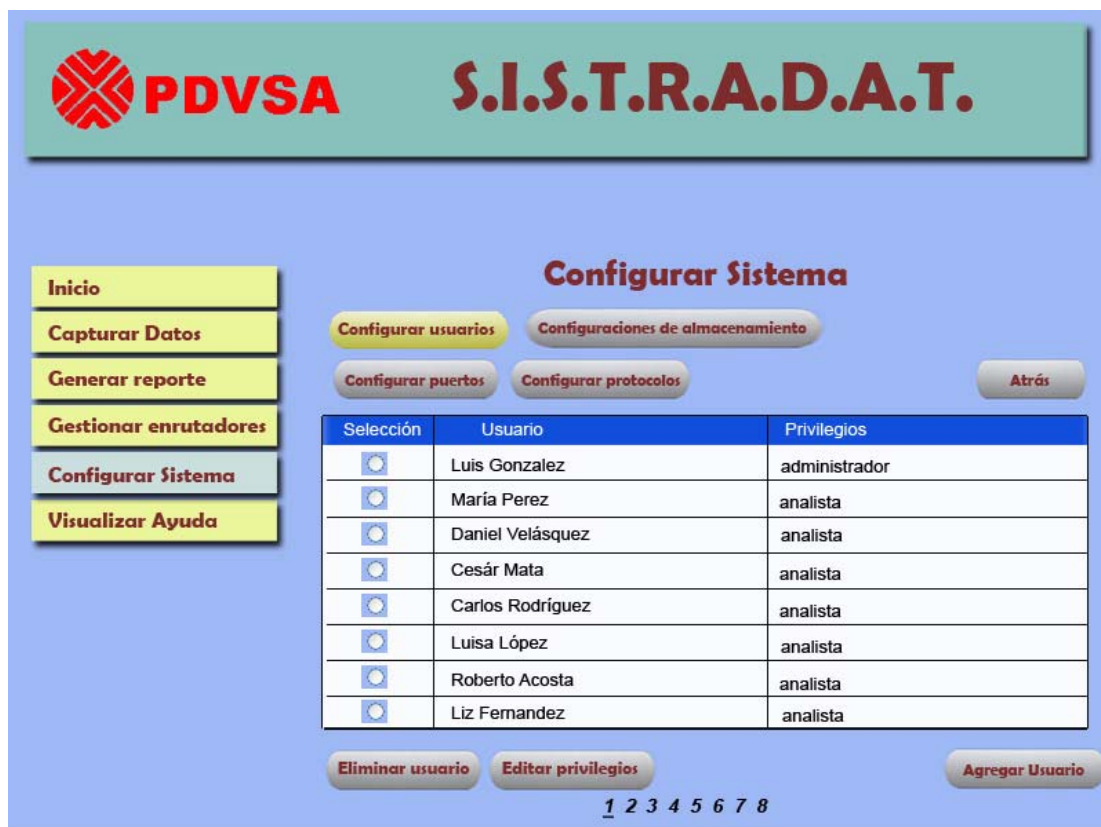
Figura 4.44 Interfaz Modificar información de interfaz en SISTRADAT.

The screenshot shows the SISTRADAT web interface. At the top, there is a header with the PDVSA logo and the text 'S.I.S.T.R.A.D.A.T.'. Below the header is a navigation menu with the following items: Inicio, Capturar Datos, Generar reporte, Gestionar enrutadores, Configurar Sistema, and Visualizar Ayuda. The main content area is titled 'Configurar interfaces' and 'Detener Supervisión'. It contains a form with the following fields: 'Nombre' (GigabitEthernet 0/4), 'Comunidad SNMP' (PDVTelecom), 'Tipo' (Serial), and 'Indice' (29). There are two buttons: 'Atrás' (top right) and 'Detener supervisión' (bottom center).

Figura 4.45 Interfaz Detener Supervisión en SISTRADAT.

#### 4.7.6.5 Interfaz Configurar Sistema.

Por medio de esta interfaz gráfica se puede configurar el sistema y así ajustarse a las necesidades que se tengan en un determinado momento. Esta es activada cuando se presiona el botón Configurar sistema. La interfaz descrita se muestra a continuación:



Selección	Usuario	Privilegios
<input checked="" type="checkbox"/>	Luis Gonzalez	administrador
<input checked="" type="checkbox"/>	María Perez	analista
<input checked="" type="checkbox"/>	Daniel Velásquez	analista
<input checked="" type="checkbox"/>	Cesár Mata	analista
<input checked="" type="checkbox"/>	Carlos Rodríguez	analista
<input checked="" type="checkbox"/>	Luisa López	analista
<input checked="" type="checkbox"/>	Roberto Acosta	analista
<input checked="" type="checkbox"/>	Liz Fernandez	analista

Figura 4.46 Interfaz Configurar sistema en SISTRADAT.

Esta interfaz muestra por defecto la configuración de usuarios la cual esta representado por un listado de las personas que tienen acceso al sistema y tres botones para poder administrarlos, entre ellos está Agregar



usuario, Eliminar usuario y Editar privilegios.

Además, se muestran otros hipervínculos para poder acceder a la configuración de otros aspectos del sistema, entre ellos están Configurar Almacenamiento, Configurar puertos de red y Configurar protocolos de red.

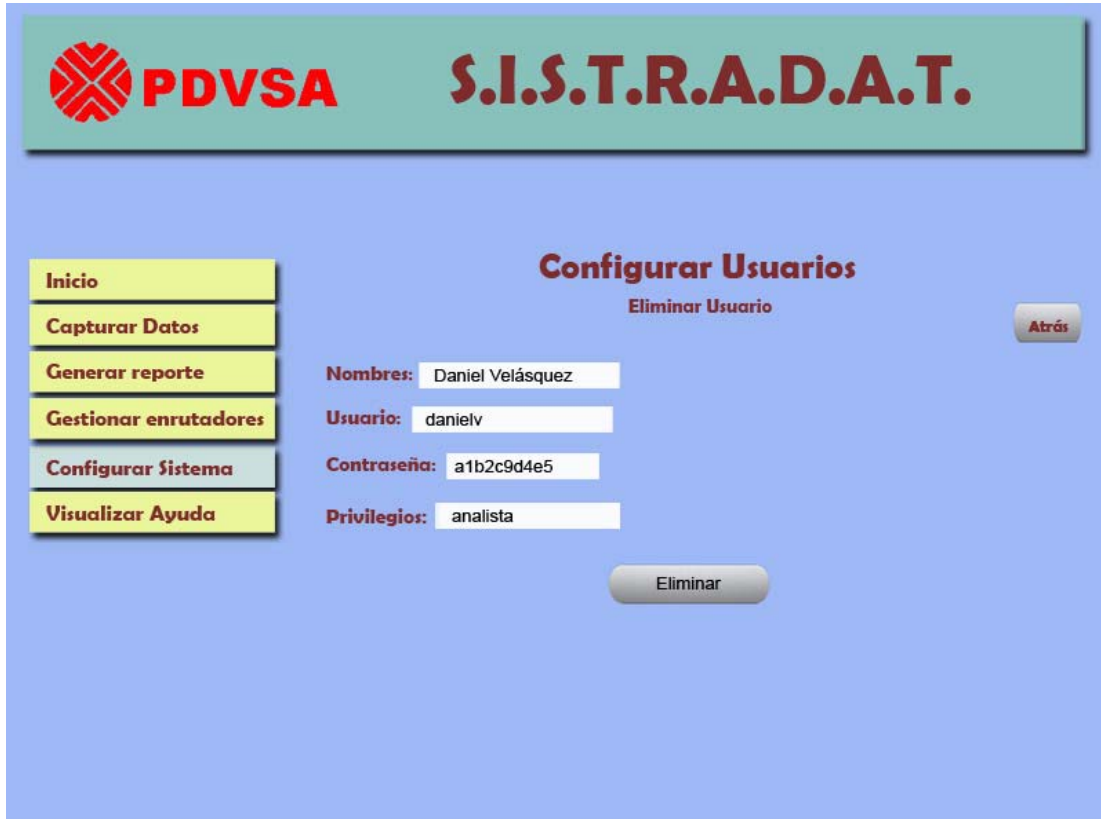
A continuación se muestra la interfaz que se despliega al presionar el botón Agregar usuario.

Figura 4.47 Interfaz Agregar usuario en SISTRADAT.

Como se puede observar en la figura 4.47 el sistema muestra un formulario para el ingreso de información del nuevo usuario.

A continuación se muestra la interfaz gráfica correspondiente a la

eliminación de un usuario como resultado de la activación del botón Eliminar usuario.



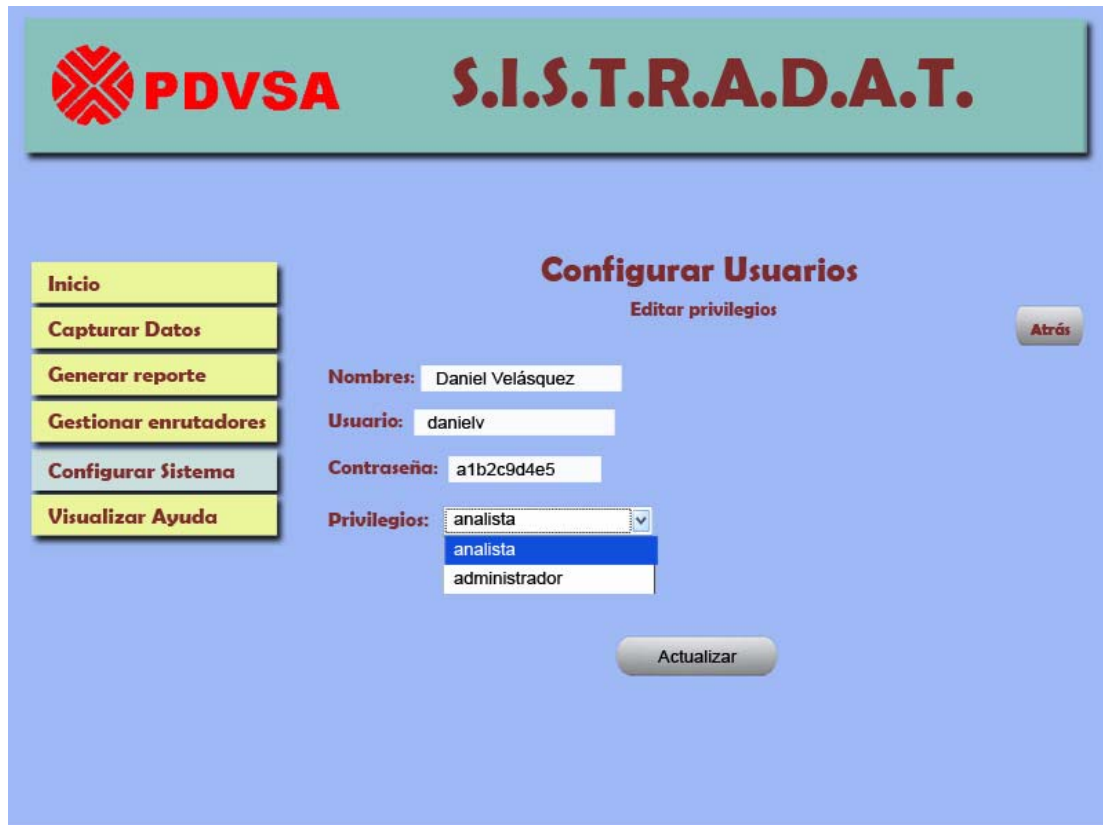
The screenshot displays the SISTRADAT interface for user management. At the top, there is a header with the PDVSA logo and the text 'S.I.S.T.R.A.D.A.T.'. Below the header, there is a navigation menu on the left with buttons for 'Inicio', 'Capturar Datos', 'Generar reporte', 'Gestionar enrutadores', 'Configurar Sistema', and 'Visualizar Ayuda'. The main content area is titled 'Configurar Usuarios' and contains a sub-section 'Eliminar Usuario'. This section includes a form with the following fields: 'Nombre:' (Daniel Velásquez), 'Usuario:' (danielv), 'Contraseña:' (a1b2c9d4e5), and 'Privilegios:' (analista). There are two buttons: 'Atrás' in the top right and 'Eliminar' at the bottom center.

Figura 4.48 Interfaz Eliminar usuario en SISTRADAT.

En la figura 4.48 se puede observar que se muestra información asociada al usuario que se desea eliminar para corroborar si coincide con los datos de usuario que se desea desincorporar del sistema antes de presionar el botón Eliminar.

A continuación se presenta la interfaz gráfica asociada a la edición de privilegios de usuario, que se despliega al presionar el botón que lleva el nombre Editar privilegios. A igual que la interfaz gráfica anterior se visualiza información referente al usuario seleccionado, entre ellas las de privilegios de

usuarios.



**PDVSA S.I.S.T.R.A.D.A.T.**

**Configurar Usuarios**  
Editar privilegios

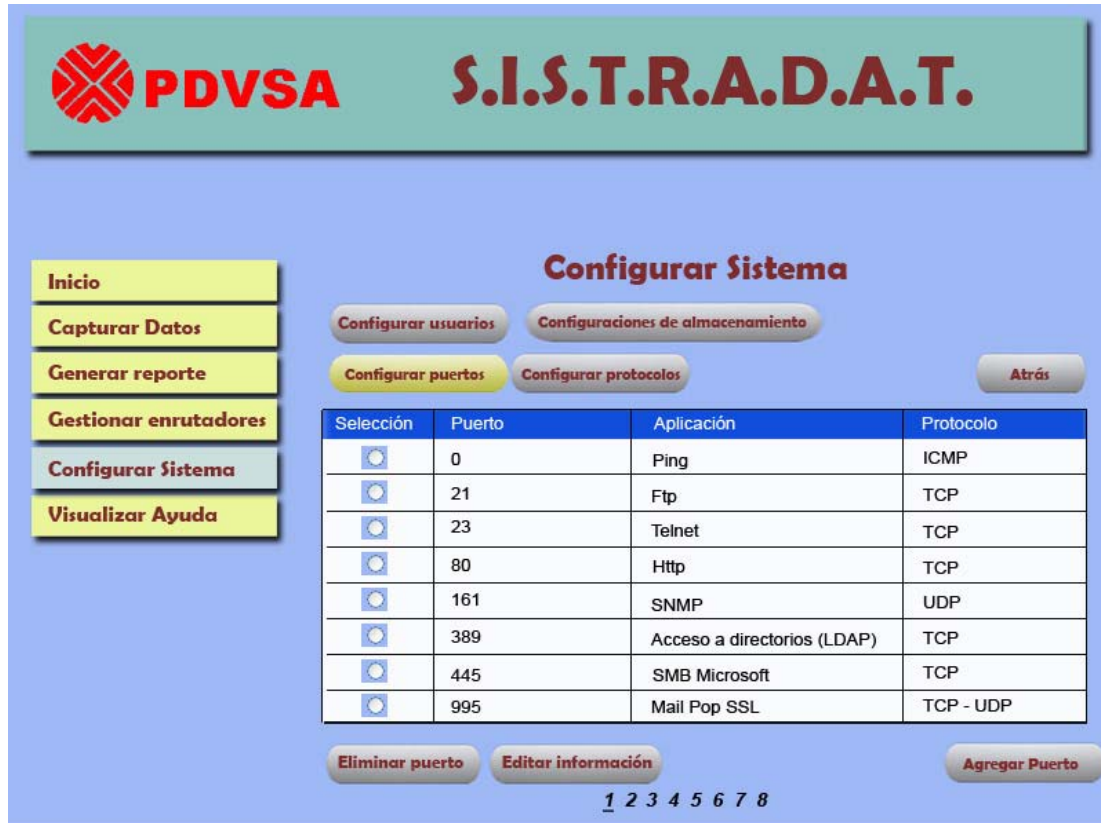
**Inicio**  
**Capturar Datos**  
**Generar reporte**  
**Gestionar enrutadores**  
**Configurar Sistema**  
**Visualizar Ayuda**

**Nombre:** Daniel Velásquez  
**Usuario:** danielv  
**Contraseña:** a1b2c9d4e5  
**Privilegios:** analista (selected), analista, administrador

Atrás Actualizar

Figura 4.49 Interfaz Editar privilegios en SISTRADAT

Ahora se presentan las interfaces gráficas relacionadas a la configuración de puertos de red que solo pueden ser visualizadas si se presiona el botón Configurar Puertos de red en la pantalla principal de Configurar Sistema como se observa en la figura 4.46. A Continuación se muestra la primera interfaz que se desplegaría al activar el botón descrito.



**PDVSA S.I.S.T.R.A.D.A.T.**

**Configurar Sistema**

Inicio  
Capturar Datos  
Generar reporte  
Gestionar enrutadores  
Configurar Sistema  
Visualizar Ayuda

Configurar usuarios Configuraciones de almacenamiento  
Configurar puertos Configurar protocolos Atrás

Selección	Puerto	Aplicación	Protocolo
<input type="checkbox"/>	0	Ping	ICMP
<input type="checkbox"/>	21	Ftp	TCP
<input type="checkbox"/>	23	Telnet	TCP
<input type="checkbox"/>	80	Http	TCP
<input type="checkbox"/>	161	SNMP	UDP
<input type="checkbox"/>	389	Acceso a directorios (LDAP)	TCP
<input type="checkbox"/>	445	SMB Microsoft	TCP
<input type="checkbox"/>	995	Mail Pop SSL	TCP - UDP

Eliminar puerto Editar información Agregar Puerto

1 2 3 4 5 6 7 8

Figura 4.50 Interfaz Configurar puertos de red en SISTRADAT.

Como se puede ver en la figura 4.50 se despliega una lista que muestra información asociada a los puertos de red. Además, se observa un conjunto de botones que permitirán la administración de estos puertos, entre ellos se encuentran Agregar puerto, Eliminar puerto y Editar información. A continuación se muestra la primera de estas interfaces gráficas, la cual es activada cuando se presiona el botón Agregar puerto.

**PDVSA S.I.S.T.R.A.D.A.T.**

**Configurar Puertos de red**  
Agregar puerto Atrás

**Inicio**  
**Capturar Datos**  
**Generar reporte**  
**Gestionar enrutadores**  
**Configurar Sistema**  
**Visualizar Ayuda**

**Numero de puerto:** 80  
**Aplicación:** Http  
**Protocolo:** TCP - UDP  
TCP  
ICMP  
UDP

**Borrar** **Guardar**

**Figura 4.51 Interfaz Agregar Puerto en SISTRADAT**

Como se puede observar en la figura 4.51 el sistema muestra un formulario para el ingreso de información del puerto de red.

A continuación se muestra la interfaz gráfica correspondiente a la eliminación de un puerto de red como resultado de la activación del botón Eliminar puerto.

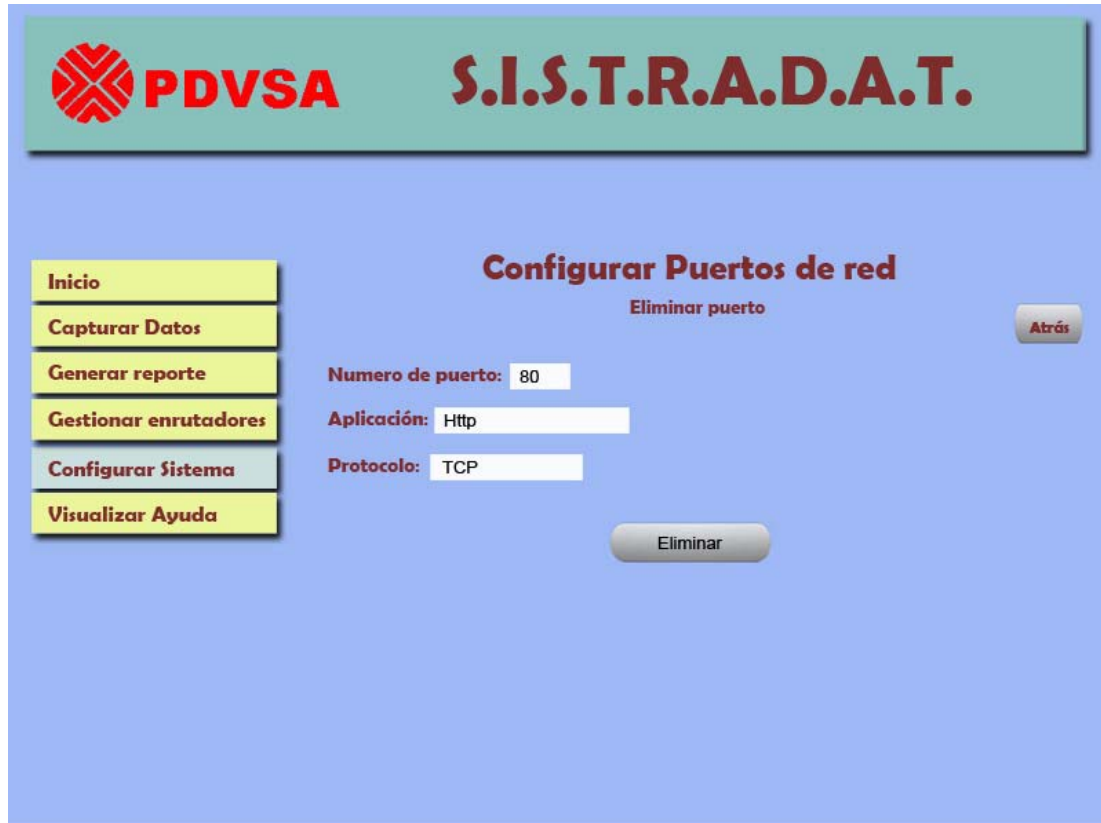


Figura 4.52 Interfaz Eliminar interfaz en SISTRADAT.

En la figura 4.52 se puede observar que se muestra información asociada al puerto de red que se desea eliminar para que el usuario corrobore si la información coincide con el puerto que desea desincorporar del sistema antes de presionar el botón Eliminar.

A continuación se muestra la interfaz gráfica asociada a la edición de información de puerto de red, la cual se despliega al presionar el botón Editar Información mostrado en la figura 4.50. A igual que la interfaz gráfica anterior se visualiza información referente al puerto de red seleccionado para que el usuario visualice los datos que desea cambiar y que una vez modificados podrá guardarlos mediante el botón Actualizar.



**PDVSA S.I.S.T.R.A.D.A.T.**

**Configurar Puertos de red**  
Editar información

**Inicio**  
**Capturar Datos**  
**Generar reporte**  
**Gestionar enrutadores**  
**Configurar Sistema**  
**Visualizar Ayuda**

**Numero de puerto:** 80

**Aplicación:** Http

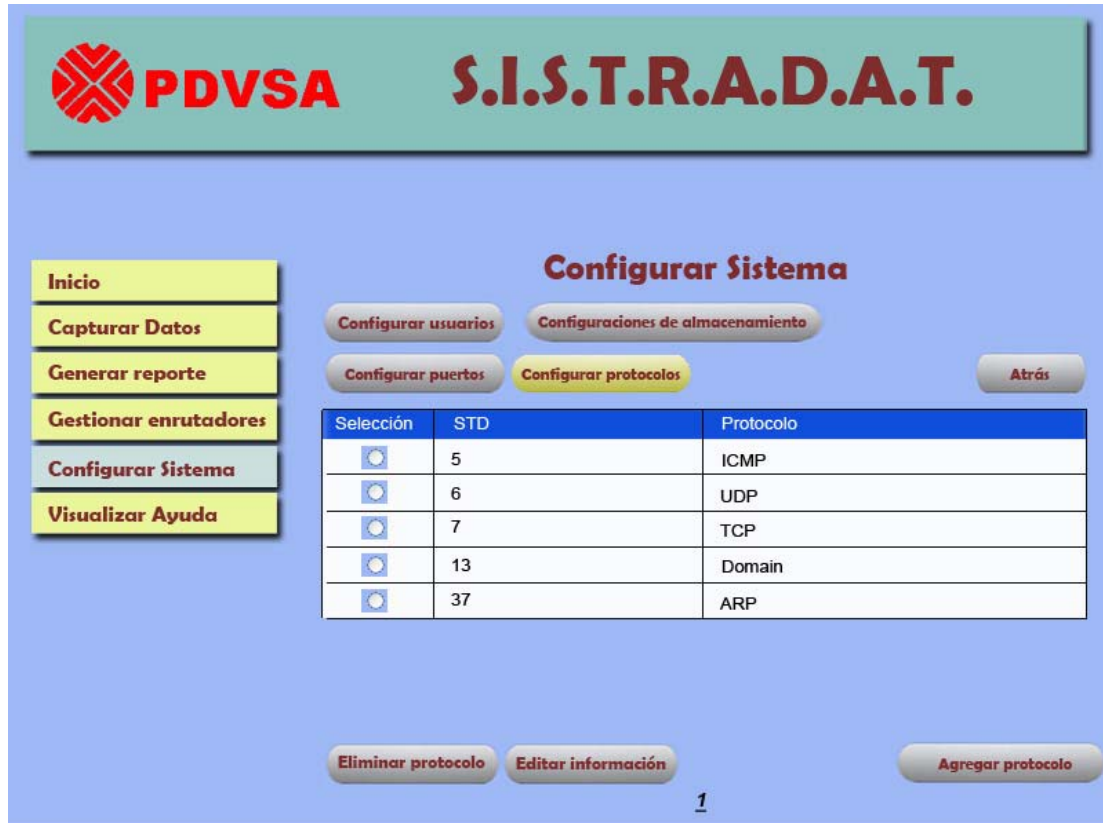
**Protocolo:** TCP - UDP  
TCP  
ICMP  
UDP

**Atrás**

**Actualizar**

**Figura 4.53** Interfaz Editar información de puerto de red en SISTRADAT.

Ahora se presentan las interfaces gráficas asociadas a la configuración de protocolos de red que solo están disponibles si se presiona el Botón Configurar protocolos de red en la pantalla principal de Configurar Sistema como se observa en la figura 4.46. A Continuación se muestra la primera interfaz que se desplegaría al activar el botón descrito.

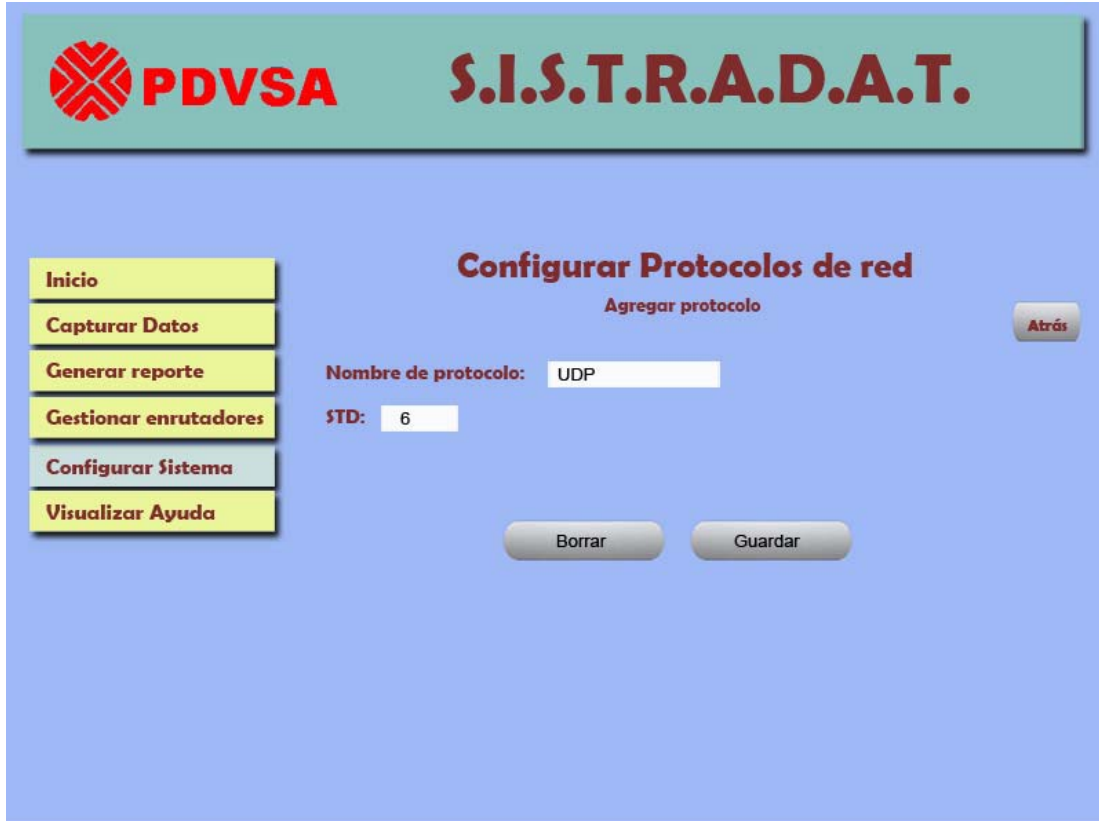


Selección	STD	Protocolo
<input type="checkbox"/>	5	ICMP
<input type="checkbox"/>	6	UDP
<input type="checkbox"/>	7	TCP
<input type="checkbox"/>	13	Domain
<input type="checkbox"/>	37	ARP

Figura 4.54 Interfaz Configurar puertos de red en SISTRADAT.

Como se puede ver en la figura 4.54 se despliega una lista que muestra información asociada a los protocolos de red. Además, se observa un conjunto de botones que permitirán la administración de estos protocolos, entre ellos se encuentran Agregar protocolo, Eliminar protocolo y Editar información. A continuación se muestra la primera de estas interfaces gráficas, la cual es activada cuando se presiona el botón Agregar protocolo.





**PDVSA S.I.S.T.R.A.D.A.T.**

**Configurar Protocolos de red**  
Agregar protocolo

Inicio  
Capturar Datos  
Generar reporte  
Gestionar enrutadores  
Configurar Sistema  
Visualizar Ayuda

Nombre de protocolo:

STD:

Atrás

Borrar Guardar

Figura 4.55 Interfaz Agregar Protocolo en SISTRADAT.

Como se puede observar en la figura 4.55 el sistema muestra un formulario para el ingreso de información del nuevo protocolo de red.

A continuación se muestra la interfaz gráfica asociada a la eliminación de un protocolo de red como resultado de la activación del botón Eliminar protocolo.

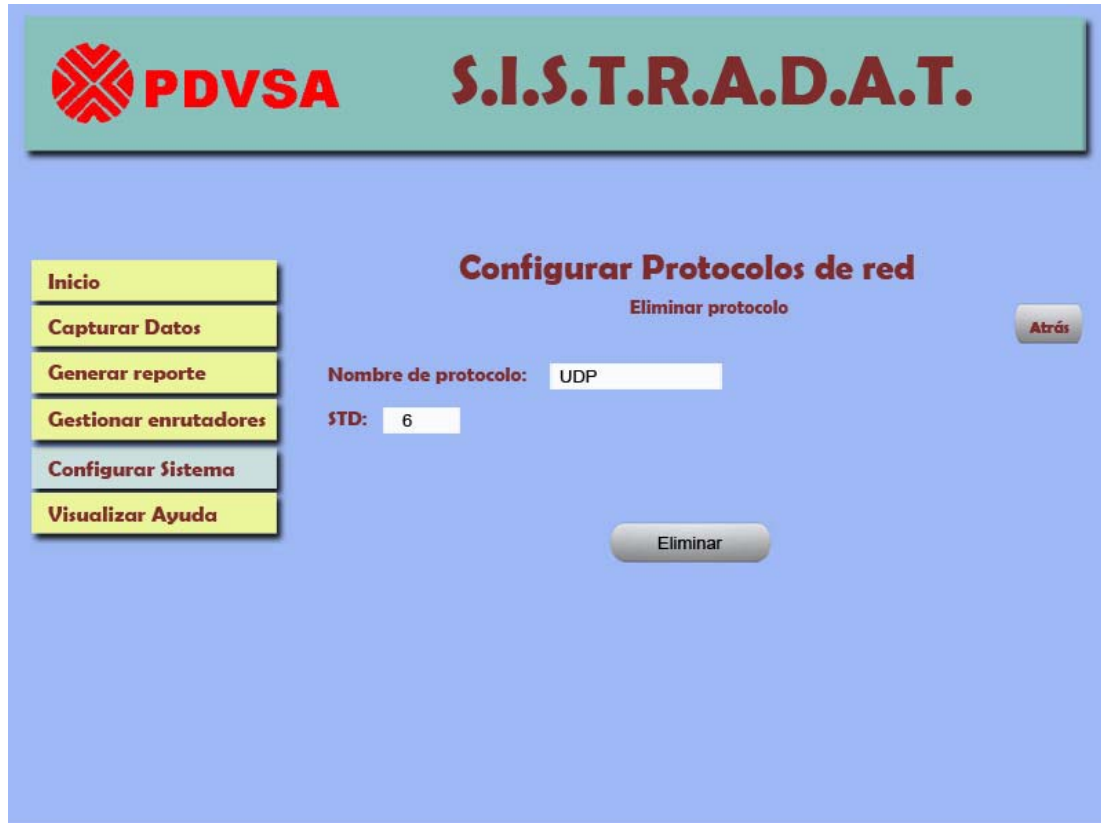


Figura 4.56 Interfaz Eliminar interfaz en SISTRADAT.

En la figura 4.56 se puede observar que se muestra información asociada al protocolo de red que se desea eliminar para que el usuario corrobore si la información coincide con el protocolo que desea desincorporar del sistema antes de presionar el botón Eliminar.

A continuación se presenta la interfaz gráfica relacionada con la edición de información de protocolo de red, la cual se muestra al presionar el botón Editar Información mostrado en la figura 4.54. A igual que la interfaz gráfica anterior se visualiza información referente al protocolo de red seleccionado para que el usuario visualice los datos que desea cambiar y que una vez modificados podrá guardarlos mediante el botón Actualizar.



The screenshot shows the SISTRADAT web interface. At the top, there is a header with the PDVSA logo and the text "S.I.S.T.R.A.D.A.T.". Below the header, there is a navigation menu on the left with the following items: Inicio, Capturar Datos, Generar reporte, Gestionar enrutadores, Configurar Sistema, and Visualizar Ayuda. The main content area is titled "Configurar Protocolos de red" and includes a sub-header "Editar información". There is a "Nombre de protocolo:" field with the value "UDP" and an "STD:" field with the value "6". There are two buttons: "Atrás" (Back) and "Actualizar" (Update).

Figura 4.57 Interfaz Editar información de puerto de red en SISTRADAT

#### 4.7.6.6 Visualizar Ayuda.

Por último se tienen las interfaces gráficas asociadas a la visualización de la ayuda del sistema, la primera de estas se puede activar por medio del botón Visualizar Ayuda. Esta interfaz se muestra a continuación:



Figura 4.58 Interfaz Visualizar ayuda en SISTRADAT.

Como se puede observar en la figura 4.58 se despliega la información de ayuda, la cual el usuario puede ir visualizándola por medio de la numeración que existe debajo del texto mostrado. Además, están dos opciones para facilitar la navegación del usuario en esta parte del sistema, estas son Iniciar búsqueda y cargar preguntas frecuentes.

A continuación se muestra la interfaz gráfica asociada a la búsqueda de información específica en la ayuda del sistema como resultado de la activación del botón Iniciar búsqueda.

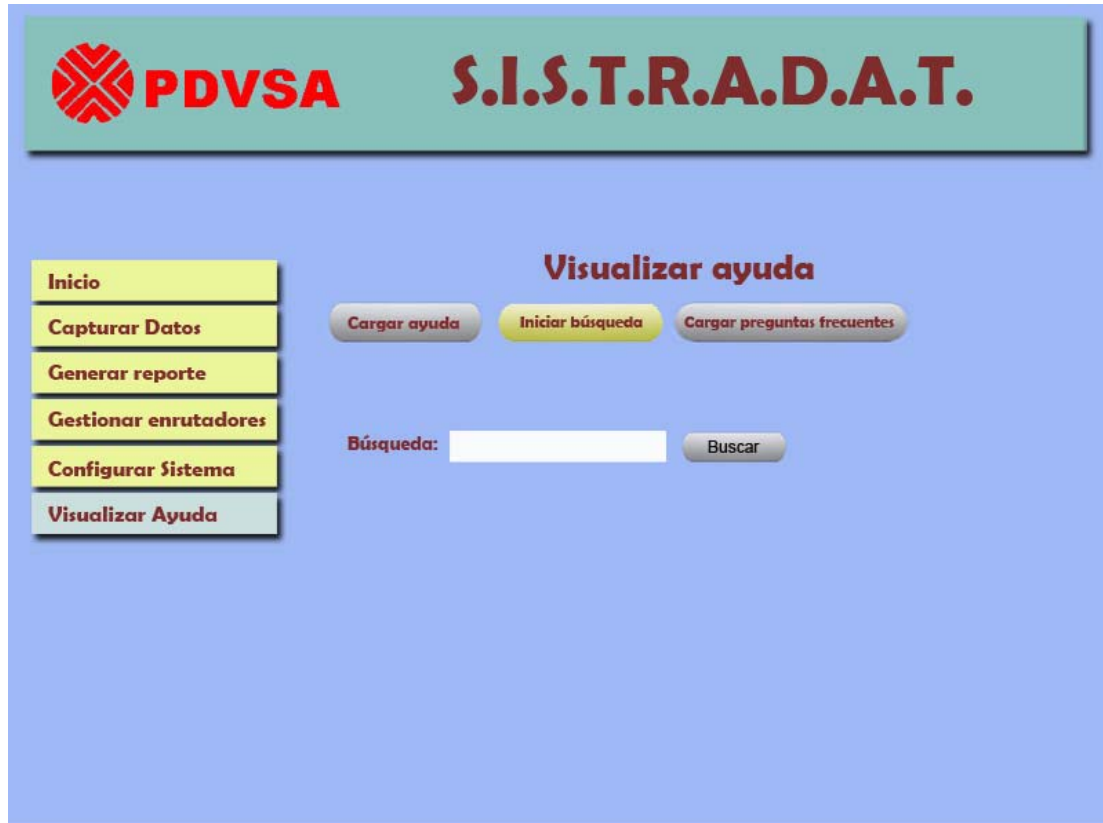


Figura 4.59 Interfaz Visualizar ayuda en SISTRADAT.

Como se puede observar el sistema muestra un campo para el ingreso de la información que se desea buscar en la ayuda del sistema.

A continuación se muestra la interfaz gráfica relacionada a la visualización de las preguntas frecuentes contenidas en la ayuda del sistema producto de la activación del botón Cargar preguntas frecuentes.



Figura 4.60 Interfaz Cargar preguntas frecuentes en SISTRADAT.

Como se puede observar en la figura 4.60 se muestran las preguntas mas comunes que se hace un usuario para entender el funcionamiento del sistema, la cual puede ir visualizando por medio de la numeración que existe debajo del texto mostrado.

#### 4.8 Resumen de la fase de elaboración.

En el desarrollo de esta fase fueron identificados cuatro nuevos requisitos funcionales lo cual originó que se tomara en cuenta un nuevo actor del sistema (Archivo de ayuda) y un nuevo caso de uso (Visualizar ayuda).



---

---

Se reestructuraron los diagramas de clase de análisis, los diagramas de colaboración y el diagrama de paquetes de análisis del sistema tomando en cuenta el nuevo actor y casos de uso resultantes del flujo de trabajo requisitos.

En la parte de diseño se realizaron los diagramas de secuencia a partir de los casos de usos del sistema (Capturar datos, Generar Reporte, Gestionar Enrutadores, Configurar Sistema y Visualizar Ayuda). El diagrama de capas se conformó de acuerdo a los niveles específico en que intervienen los diferentes subsistemas de diseño; dichos niveles se representaron a través de la capa General de la Aplicación, la capa Intermedia y la capa de Software del Sistema. También se realizó el modelo relacional de la Base de Datos del sistema y se diseñó una interfaz de usuario para la interacción con el sistema.

Como resultado final de la fase de elaboración se obtuvo la línea base de la arquitectura del sistema, por lo cual se observa que el Sistema de Supervisión de tráfico de datos de la red *WAN* de la plataforma tecnológica de PDVSA Oriente puede ser implementado.



---

---

## CAPITULO V

### 5.1 Conclusiones.

Una vez completado todas las fases del diseño del sistema de supervisión de tráfico de datos, se llegaron a las siguientes conclusiones.

1. El CIMOR se encarga de supervisar el estado de la plataforma tecnológica de la empresa con el fin de notificar las fallas que se presenten y afecten al negocio.
2. Un enrutador es un dispositivo para la interconexión de redes informáticas que permite asegurar el enrutamiento de paquetes entre redes o determinar la ruta que debe tomar el paquete de datos.
3. La tecnología Cisco Netflow mide el tráfico en los enrutadores y los conmutadores e incluye información detallada sobre los puertos de origen, destino y servicio de los paquetes. Esta información puede utilizarse para identificar los patrones de tráfico de red anómalos.
4. El proceso unificado del software describe un conjunto de actividades que permiten trasladar los requisitos del cliente o usuario en un sistema software.
5. Durante la fase de inicio se desarrolla una descripción del producto final a partir de una buena idea y se presenta el análisis de negocio para el producto. En esta fase, se identifican y priorizan los riesgos más importantes, se planifica en detalle la fase de elaboración y se estima el proyecto de manera aproximada.





6. Durante la fase de elaboración se especifican en detalle la mayoría de los casos de uso del producto y se diseña la arquitectura del sistema.
7. El uso de una base de datos para almacenar toda la información permite centralizar el sistema y unificar la carga de datos, garantizando la exactitud y confiabilidad de la información.
8. Un sistema de supervisión de tráfico de datos representa una herramienta primordial que permitirá recolectar, analizar y visualizar este tipo de tráfico de la red WAN de la Plataforma Tecnológica de PDVSA Oriente.

## **5.2 Recomendaciones.**

1. Utilizar lenguajes y herramientas de programación basados en la filosofía de Software Libre para la implementación del sistema, con el fin de cumplir con el Decreto Presidencial N° 3.390.
2. Realizar seguimiento al sistema SISTRADAT a fin de implementar mejoras que permitan alargar la vida del mismo.
3. Entrenar a los usuarios del Sistema de supervisión para que puedan aprovechar al máximo las características de la aplicación.
4. Implementar las nuevas tecnologías de recolección de información de tráfico de datos que vayan surgiendo para actualizar el sistema de supervisión.



---

---

## BIBLIOGRAFÍA

### 6.1 Bibliografía Citada

[1] FERMÍN, R. (2005). **"Diseño de un Sistema de Información para el Monitoreo de la Red LAN y Apoyo al Departamento de Redes y Comunicaciones de una Empresa Siderúrgica"**. Universidad de Oriente. Trabajo de Grado, Ingeniería de Sistemas, Barcelona-Venezuela.

[2] LONDON, M. (2004). **"Desarrollo de un Software que Permita el Monitoreo de la Información de Estado de un Portal Web Alojado en la Intranet Corporativa de una Industria Petrolera"**. Universidad de Oriente. Trabajo de Grado, Ingeniería de Computación, Barcelona-Venezuela.

[3] RON, E. y GUTIERREZ, P. (2005). **"Diseño de un Sistema de Automatización para el Mejoramiento y Control de las Actividades del Centro de Cómputo de una Empresa Petrolera"**. Universidad de Oriente. Trabajo de Grado, Ingeniería de Sistemas, Barcelona-Venezuela.

[4] BASANTE, F. y VELÁSQUEZ, A. (2004). **"Diseño de un Sistema de Información para la Toma de Datos en Línea que Apoyen el Proceso de Análisis y Monitoreo de Equipos de Producción en un Área Operacional de la Gerencia de Producción de Crudo Extrapesado"**. Universidad de Oriente. Trabajo de Grado, Ingeniería de Sistemas, Barcelona-Venezuela

[5] CAMPOS C. (2005). **"Aplicación Web para el Control de Mantenimiento Correctivo y Preventivo de los Equipos Multiplexores del Departamento de Datos de CANTV Puerto la Cruz Estado – Anzoátegui"**. Instituto Universitario Politécnico "Santiago Mariño". Trabajo de Grado,



---

---

Ingeniería de Sistemas, Puerto La Cruz-Venezuela.

[6] KENDALL, K. y KENDALL, J. (1999). “**Análisis y Diseño de Sistemas**”. Editorial Prentice Hall 3ª edición.

[7] SILBERSCHATZ, A. Y KORTH, H. (2007). “**Principios de Bases de Datos**”. McGraw-Hill 5ª edición.

[8] JACOBSON, I. y BOOCH, G. (2000). “**El Proceso Unificado de Desarrollo de Software**”. Pearson Addison-Wesley.

[9] TANENBAUM, A. (2003). “**Redes de computadoras**”. Pearson 4ª edición.

[10] MATHEW, J. “**Cisco IOS Netflow**”. <http://www.cisco.com/web/go/netflow>.



---

---

## 6.2 Bibliografía Adicional

WILLIAM, S. (2007). **“Data and Computer Communications”**. 8va edición. Prentice Hall.

ARIGANELLO, E. (2006). **Redes Cisco Ccna 640-801**. Editorial Ra-ma.

INDESA. (2005). **“Proceso Unificado de Desarrollo de Software Usando UML”**. Programa de Formación Continua, Universidad de Oriente, Barcelona.

LARMAN, C. (2003). **“UML y Patrones. Una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado”**. 2da Edición. Pearson Educación, S.A. Madrid.



---

---

## APÉNDICE

### **Manual de usuario.**

#### **Capturar Datos**

Este módulo es el encargado de recolectar y almacenar la información del tráfico de datos proveniente de los enrutadores que están en la red WAN.

#### **Generar reporte**

Este módulo se ocupa de generar reportes impresos y electrónicos, en donde se muestra toda la información sobre el tráfico de datos de los enrutadores supervisados. Las actividades necesarias que participan en la generación de reportes se muestran a continuación.

### **Generar información de enrutadores.**

Genera la lista de todos los enrutadores supervisados con toda la información de sus características básicas.

### **Generar reporte por pantalla.**

Genera el reporte en pantalla, en donde se muestra información importante del tráfico de datos de los enrutadores supervisados.

### **Reporte por formato digital.**

Crea reportes en formato electrónico, mostrándose así información importante del tráfico de datos de los enrutadores supervisados.



---

---

### **Guardar parámetros en historial de reportes.**

Guarda los parámetros que el analista seleccionó para la generación de un reporte en un historial y así poder volver a utilizarlos en un futuro.

**Visualizar Ayuda**

Este módulo permite el acceso al archivo de ayuda, en la cual se encuentra toda la información que se necesita para comprender el funcionamiento del sistema.

### **Opciones Avanzadas.**

**Gestionar enrutadores**

Este módulo administra y configura los enrutadores que serán supervisados. Las actividades necesarias que participan en la administración de estos dispositivos se muestran a continuación.

#### **Agregar Enrutador.**

Agrega un nuevo enrutador, del cual se requiere su supervisión.

#### **Eliminar Enrutador.**

Elimina un enrutador del proceso de supervisión.

#### **Editar información de enrutador.**

Modifica la información básica de un enrutador.

#### **Configurar interfaces de red.**

Administra las interfaces de red de un enrutador en específico.

**Agregar interfaz.**

Agrega una nueva interfaz al proceso de supervisión.

**Eliminar interfaz.**

Elimina una interfaz de red y toda la información asociada a él.

**Detener supervisión.**

Suspende la recepción de información del tráfico de datos de una determinada interfaz de red.

**Configurar Netflow en enrutador.**

Modifica la configuración de la transmisión de la información del tráfico de datos de un enrutador hacia el sistema.

**Visualizar estado de enrutador.**

Visualiza el estado actual de un enrutador en específico.

**Configurar Sistema**

En este módulo se hacen las configuraciones al sistema para así ajustarse a los requerimientos necesarios en un momento dado. Estas configuraciones están asociadas a la administración de usuarios, puertos y protocolos de red.

**Configurar usuarios.**

Permite la creación o eliminación de usuarios del sistema, así como también definir el tipo de privilegios de cada uno de ellos.

**Agregar un usuario.**

Agrega un nuevo usuario y establece el tipo de privilegio del mismo.

**Eliminar un usuario.**

Elimina un usuario registrado.

**Editar privilegios de usuarios.**

Modifica los privilegios de un usuario registrado.

**Configuración de almacenamiento.**

Establece el tiempo de permanencia de la información del tráfico de datos en la base de datos, así como también el límite de espacio que ocupará dicha información en el sistema.

**Configuración de puertos de red.**

Administra toda la información asociada a un puerto de red, lo que permitirá un mejor entendimiento de los reportes generados.

**Visualizar lista de puertos de red.**

Visualiza la lista de puertos de red y la información asociada a cada uno de ellos.

**Agregar un nuevo puerto de red.**

Agrega un nuevo puerto de red e información asociada del mismo.

**Eliminar un nuevo puerto de red.**

Elimina un puerto de red y toda la información asociada del mismo.

**Editar información de puerto de red.**

Edita la información asociada a un puerto de red.



**Configurar protocolos de red.**

Administra toda la información asociada a un protocolo de red, lo que permitirá un mejor entendimiento de los reportes generados.

**Visualizar lista de protocolos de red.**

Visualiza la lista de protocolos de red y la información asociada a cada uno de ellos.

**Agregar protocolo de red.**

Agrega un nuevo protocolo de red e información asociada del mismo.

**Eliminar protocolo de red.**

Elimina un protocolo de red y toda la información asociada del mismo.

**Editar información de protocolo de red.**

Edita la información asociada a un protocolo de red.

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**

<b>TÍTULO</b>	Diseño de un Sistema de Información para el seguimiento de las actividades asociadas con la supervisión del tráfico de datos de la red Wan de la plataforma tecnológica de PDVSA Oriente.
<b>SUBTÍTULO</b>	

**AUTOR(ES):**

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>CÓDIGO CVLA / E-MAIL</b>
Velásquez C., Daniel J.	<b>CVLA:</b> 17.411.598 <b>E-MAIL:</b> danieljvc18@hotmail.com
	<b>CVLA:</b> <b>E-MAIL:</b>
	<b>CVLA:</b> <b>E-MAIL:</b>
	<b>CVLA:</b> <b>E-MAIL:</b>

**PALABRAS O FRASES CLAVES:**

Redes
Tráfico de datos
Supervisión
Wan
Enrutador

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**



---

---

ÁREA	SUBÁREA
Ingeniería y Ciencias Aplicadas	Ingeniería de Sistemas

**RESUMEN (ABSTRACT):**

El sistema de información asociado al seguimiento de las actividades relacionadas con la supervisión del tráfico de datos de la red WAN de la Plataforma Tecnológica de PDVSA Oriente se diseñó utilizándose la Metodología del Proceso Unificado de Desarrollo de Software, el Modelo Relacional de Datos y el Modelo Navegacional. En primera instancia en la fase de inicio se identificaron los requerimientos del sistema los cuales se representaron por medio de la realización de los casos de usos, los diagramas de clases de análisis y los diagramas de colaboración. Los casos de uso resultantes de la captación de requisitos fueron Capturar Datos, Generar Reporte, Gestionar Enrutadores y Configurar Sistema. Luego en la fase de elaboración se realizó el diseño, el cual comprendió un conjunto de actividades que sirvió para representar las clases de diseño, los diagramas de secuencia y el diagrama de capas. La base de datos se diseñó usándose el Modelo Relacional lo que arrojó un conjunto de tablas relacionadas que representan el mundo real. Por último, se construyó la interfaz gráfica de usuario, para esto se utilizó el Modelo Navegacional dando como resultado una serie de interfaces que ayudaran al usuario a facilitar la interacción con el sistema.

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**

**CONTRIBUIDORES:**

APELLIDOS Y NOMBRES	ROL / CÓDIGO CVLAC / E-MAIL							
	ROL	CA		AS		TU	X	JU
Dorta, Pedro.	CVLAC:							
	E-MAIL.							
	E-MAIL.							
	E-MAIL.							
Mata, César	CVLAC:							
	E-MAIL.							
	E-MAIL.							
	E-MAIL.							
Rojas, Luís Felipe	CVLAC:							
	E-MAIL.							
	E-MAIL.							
	E-MAIL.							
Gerardino, María	CVLAC:							
	E-MAIL.							
	E-MAIL.							
	E-MAIL.							

**FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:**

Año	Mes	Día
2009	11	05

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:****ARCHIVO (S):**

Nombre de archivo	Tipo MINE
TESIS.Supervisión de Tráfico de Datos.	Application/msword.



---

---


**CARACTERES EN LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS:** A B C D E F G H I  
J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z. a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w  
x y z. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9.

**ALCANCE:**

**ESPACIAL:** PDVSA Oriente.

**TEMPORAL:** 6 Meses.

**TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:**

Ingeniero de sistemas.

**NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:**

Pregrado.

**ÁREA DE ESTUDIO:**

Departamento de Computación y Sistemas.

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**

**DERECHOS:**

De acuerdo con el artículo 41 del reglamento de Trabajo de Grado:



---

---

“Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente y sólo podrán ser utilizados a otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quién deberá participarle al Consejo Universitario para su autorización.”

---

**Daniel Velásquez**

**AUTOR**

**Pedro Dorta**

**TUTOR**

**Luís Felipe Rojas**

**JURADO**

**María Gerardino**

**JURADO**

**POR LA COMISIÓN DE TESIS**

---

**Prof. Luís Felipe Rojas**