



NOC-CUDI

Centro de Operación de la Red

Versión 1.0

Gabriela Medina Galindo

Hans Ludwing Reyes

El presente trabajo es un documento técnico referente a la operación de la red de CUDI, se irá actualizando conforme sea necesario debido a los cambios que en la red vayan suscitándose en cualquiera de sus aspectos: físicos, lógicos, operacionales, logísticos, etc.

Primer documento, Septiembre del 2003

Revisión y complemento, Noviembre 2003

Agradecimiento especial por sus aportaciones y comentarios al presente documento a:

Ing. Arturo Servín
Mto. Mario Farias
Ing. José Guadalupe Hernández
Ing. Fernando Muro

Tabla de contenido

1.	OBJETIVO DEL NOC-CUDI	- 1 -
2.	METAS DEL NOC-CUDI.....	- 1 -
3.	DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES	- 2 -
4.	OPERACIÓN DEL NOC-CUDI	- 4 -
4.1	<i>Alcances</i>	<i>- 4 -</i>
4.2	<i>Estructura funcional Interna Y Actividades</i>	<i>- 2 -</i>
4.3	<i>Esquema Funcional Externo (Flujo Operativo Externo).....</i>	<i>- 5 -</i>
5.	RESPONSABILIDADES DE LAS ENTIDADES	- 6 -
5.1	<i>Del NOC-CUDI.....</i>	<i>- 6 -</i>
5.2	<i>De los centros de operación de los nodos asociados</i>	<i>- 7 -</i>
5.3	<i>Del NOC-Proveedor</i>	<i>- 8 -</i>
5.4	<i>Del NOC de interconexión internacional.....</i>	<i>- 8 -</i>
6.	CONTACTO AL NOC-CUDI.....	- 9 -
6.1	<i>Quienes pueden contactar al NOC-CUDI</i>	<i>- 9 -</i>
6.2	<i>Medios de Contacto.....</i>	<i>- 9 -</i>
6.3	<i>Horario</i>	<i>- 10 -</i>
7.	ADMINISTRACIÓN DE FALLAS	- 11 -
7.1	<i>Objetivo.....</i>	<i>- 11 -</i>
7.2	<i>Sistema de Detección de Fallas.....</i>	<i>- 11 -</i>
7.3	<i>Sistema de Atención y Seguimiento de Reportes.</i>	<i>- 12 -</i>
7.4	<i>Procedimiento de Registro de Contactos en el NOC-CUDI.....</i>	<i>- 16 -</i>
7.5	<i>Procedimiento de Atención y Seguimiento de Reportes</i>	<i>- 16 -</i>
7.6	<i>Procedimiento para que el usuario Agende Eventos en el NOC-CUDI</i>	<i>- 17 -</i>
7.7	<i>Procedimiento de Escalación</i>	<i>- 17 -</i>
	ANOTACIÓN FINAL	- 18 -

NOC-CUDI

CENTRO DE OPERACIÓN DE LA RED DE CUDI

Gabriela Medina Galindo
Hans Ludwing Reyes

1. OBJETIVO DEL NOC-CUDI

El NOC-CUDI, es el grupo de trabajo encargado de la administración, control, monitoreo y operación de toda la infraestructura física y lógica que conforma la dorsal (*backbone*) de la red CUDI manteniendo la disponibilidad, los niveles de desempeño y el óptimo funcionamiento de la red y sus interconexiones.

2. METAS DEL NOC-CUDI

- Mantener día a día en óptimo funcionamiento la red de CUDI
- Implantación de estándares y nuevas tecnologías en los equipos del Backbone para mantener a la vanguardia tecnológica la red de CUDI.
- Proporcionar en el backbone el esquema operativo adecuado para el alto desempeño de las aplicaciones académicas de las instituciones miembros de CUDI
- Resolución de fallas en el mínimo de tiempo posible
- Proporcionar el apoyo necesario a las instituciones miembros de CUDI para pruebas técnicas punto-a-punto
- Mantener una base de conocimientos
- Difundir conocimientos adquiridos a la comunidad de CUDI
- Difundir el estado de operación de la red
- Participación en la definición de estándares y normatividades de la operación de la red de CUDI
- En conjunto con el Comité de Desarrollo de la Red y sus grupos de trabajo desarrollar e implementar herramientas que auxilien a la correcta operación de la red

3. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES

Sus actividades aseguran una alta disponibilidad del servicio, un rápido reconocimiento de fallas y detección de niveles de degradación del servicio. Entre sus tareas se abarcan actividades de control proactivas y correctivas, así como la coordinación y apoyo en la implantación de pruebas tecnológicas con otros grupos de trabajo¹ inherentes al desarrollo de la red.

El NOC-CUDI divide sus funciones de acuerdo a recomendaciones del modelo TMN (Telecommunications Management Network) de la ITU² pero orientado y adecuándolo a las necesidades, topología, esquemas de interconexión, protocolos, tipos de redes inmersas, integración multi-vendor, multi-carrier, etc., de la red CUDI :



Fig. 1. Funciones del NOC

Despachador.- Es el punto de entrada para la recepción de solicitudes y reportes, tanto de los administradores de red como de los grupos de trabajo de CUDI. Esta área recibe la información y redirecciona las peticiones o reportes al área de operación correspondiente para su seguimiento y resolución. De esta área depende en gran medida una rápida respuesta a las fallas en virtud de la adecuada asignación del reporte.

Monitoreo.- Es el área encargada de verificar continuamente el estado operacional de la red, su funcionamiento, niveles de desempeños y detección de fallas. El área de monitoreo verifica las alarmas procedentes de la funcionalidad de los equipos, enlaces y software que conforman la infraestructura de la red, identifica mediante ellas, los posibles puntos de falla, realiza pruebas preliminares y básicas para un seguimiento necesario, oportuno y certero del área de Operación e Ingeniería de la Red.

La información extraída del monitoreo, sirve de materia prima para el desarrollo de tareas de las áreas de Administración de Software y Análisis Avanzado y Administración de Configuración; así como para otros grupos de trabajo de CUDI.

¹ Grupos de Trabajo de CUDI: QoS, Multicast, Seguridad, H323, VNOC, HDTV, Topología, IPv6, UPL, etc.

² International Telecommunications Union . TMN se refiere a las soluciones de administración de la red que satisfagan los estándares de la ITU-T, serie M.3000.

Administrador de Software.- Es el grupo encargado de revisar los sistemas operativos, programas y software en general de la base lógica instalada del NOC-CUDI. Controla las actualizaciones, versiones, configuraciones de los sistemas ubicados físicamente en instalaciones del NOC-CUDI y de uso exclusivo de este para la realización de sus tareas diarias.

Ingeniería de Red.- Dentro del NOC-CUDI se deben llevar a cabo algunas tareas de revisión de protocolos y adecuación de configuraciones muy específicas al funcionamiento diario de cada equipo que conforma el backbone para obtener el rendimiento y comportamiento esperado de cada uno de ellos. De la misma forma, cuando una prueba o configuración particular es solicitada por alguno de los grupos de trabajo del CDR, se coordinan con el grupo de ingeniería de la red del NOC-CUDI, se revisa y afinan los detalles técnicos por ambas partes hasta dejar a punto las configuraciones necesarias para la funcionalidad requerida. Lo mismo sucede para implantar una nueva tecnología o funcionalidad en la red.

Análisis /Configuración.- Este grupo se encarga de revisar a detalle los desempeños de los equipos del backbone; apoya al 100% al grupo de ingeniería de la red y a otros grupos del CDR; mayormente al grupo global de análisis existente. Su trabajo es buscar posibles deficiencias y mejoras en la operación tanto de los equipos como de las configuraciones, saca estadísticas básicas y gráficas de funcionamiento de la red, información que aporta a grupos responsables de la normatividad. Deduce y modela posibles afectaciones, así como trabaja en visionar comportamientos a corto y largo plazo del backbone de acuerdo a la información actual registrada, realiza maquetas de estrés y posibles nuevas configuraciones. Define e implanta en conjunto con el grupo de Ingeniería, las configuraciones apropiadas y adecuadas para los equipos del backbone.

Con estas funciones se pretende; además de cubrir amplia y conjuntamente las actividades técnicas de la red, propiciar un adecuado flujo de soporte operativo hacia y desde otros NOCs inherentes a las interconexiones -de las instituciones académicas u otras NRENs (National Regional Education Networks)- ; cumpliendo el papel de apoyo para los administradores de red de cada institución asociada al proyecto.

Aunado a sus responsabilidades directas, el NOC deberá también contribuir directa, parcial o eventualmente con el resto de los grupos del Consejo y Comité de Redes de CUDI encargados de análisis, planeación, seguridad, procedimientos y pruebas de tecnologías emergentes, normatividad, aplicaciones, topología, etc.

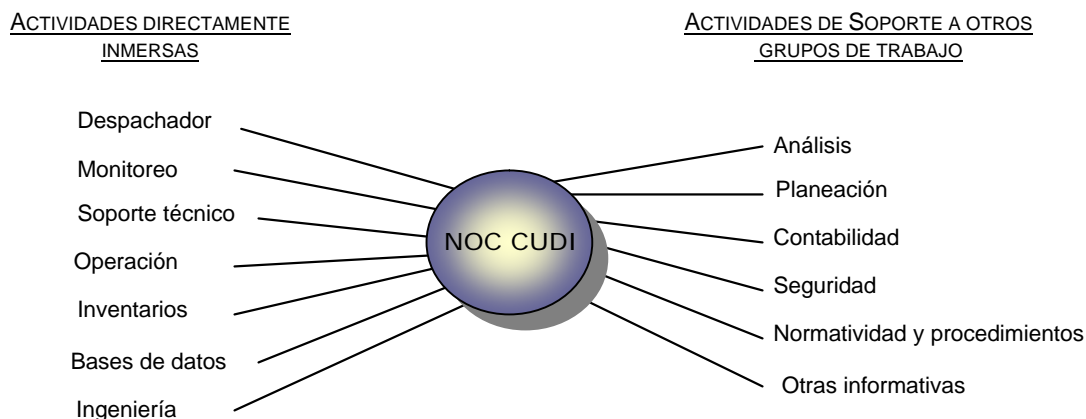


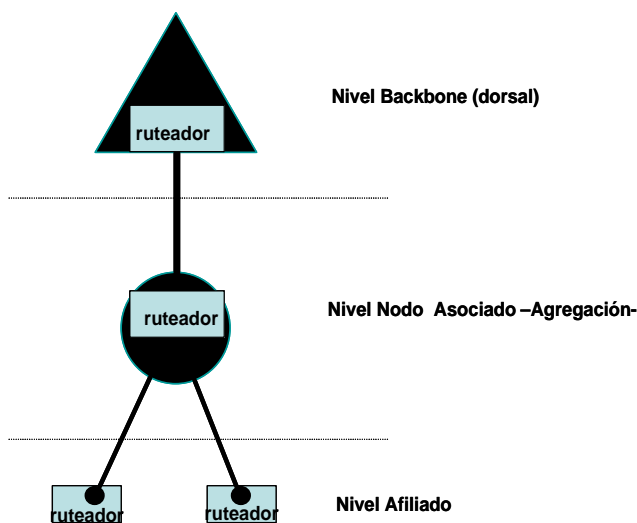
Fig. 2. Actividades contributivas

4. OPERACIÓN DEL NOC-CUDI

El rol del Centro de Operación es fungir como el punto central y coordinador de las actividades de operación la red, distribuir y repartir, a su vez desde un solo punto el tratamiento de problemas. El usuario deberá dirigirse a una sola ventanilla de servicio, tener un punto único de contacto hace más fluida y amable su visualización de la operación de CUDI.

La operación global de la red CUDI esta basada en servicios IP y respeta su topología jerárquica:

- ↑ Nivel de Dorsal
- ↑ Nivel de Asociación o agregación (a través de nodo asociado o vía VPN)
- ↑ Nivel de Afiliado



Cada nivel de la red, especifica un tipo de conexión con características físicas propias pero todas las conexiones mantienen un punto de acceso a la red cuyo punto terminal es un ruteador.

Definir y dividir los alcances de la operación en estos niveles permite sumar esfuerzos y compartir las responsabilidades entre el NOC-CUDI y los grupos de operación de las otras instituciones miembros de la red, logrando su inclusión directa en las tareas operativas y de esta forma verse beneficiados, creciendo todos en experiencia en la ingeniería de redes.

4.1 ALCANCES

Desde el panorama físico de los niveles de conexión, están bajo los alcances del NOC-CUDI :

- a. La administración, control, configuración y operación del nivel de dorsal y cubre todos aquellos elementos que conforman el backbone de la red, sus enlaces y conexiones directas nacionales e internacionales y todas aquellas circunstancias inherentes a su operación.
- b. La operación y monitoreo del nivel asociado, desde la interfase del ruteador hasta el enlace que conecta a la institución asociada al backbone de CUDI.
- c. El monitoreo y revisión del estado global (visto como elemento global) de los ruteadores intermedios que conectan servicios hacia el Backbone de CUDI: el ruteador de la institución asociada, de la NREN internacional, del servicio VPN del carrier.
- d. El monitoreo y revisión del estado funcional del ruteador del nivel afiliado
- e. El servicio de red Internet 2 completo de CUDI

Para el punto a), los elementos que conforman la dorsal de la red son aquellos dispositivos físicos y lógicos que permiten la integración y comunicación de las instituciones nodos asociados miembros de CUDI entre sí; así como su interconexión hacia otras redes. Esta definición contempla los elementos actuales, y aquellos que existan a futuro, debido a cambios o crecimientos en la red. La descripción de los elementos actuales bajo administración y operación del NOC-CUDI son:

4.1.1 Elementos actuales bajo la responsabilidad del NOC-CUDI:

INFRAESTRUCTURA	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 4 Carrier-Switch´s Cisco BPX 8600 ◆ 4 Backbone-Routers Cisco 7200 ◆ Conectan 4000 kms de fibra que conectan 6 enlaces de Backbone STM1´s y 11 enlaces asociados E3´s. ◆ 1 conexión a nodo Cisco 7200 para enlaces VPN 	TELMEX
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 2 Ruteadores Carrier-Class Cisco GSR10K ◆ 1 Ruteador Cisco 7200 NP4 ◆ Conectan 4000 kms de fibra que conecta 5 enlaces de Backbone STM1´s y 9 enlaces asociados E3´s 	AVANTEL
ENLACES	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Enlace de Interconexión Avantel-Telmex ◆ Enlace Internacional Tijuana-San Diego (enlace físico) ◆ Enlace Internacional Cd. Juárez-El Paso (enlace físico) ◆ Enlace Internacional Monterrey-Houston (enlace físico) ◆ Enlace Tijuana-San Diego Supercomputer Center (enlace lógico) ◆ Enlace Tijuana-CENIC (enlace lógico) ◆ Enlace Tijuana-Abilene nodo Los Angeles (enlace lógico) ◆ Enlace Internacional Cd. Juárez-Abilene, nodo Houston (enlace lógico) ◆ Enlace Internacional Monterrey-VBNs nodo Houston (enlace lógico) ◆ 22 Enlaces asociados E3´s de nodos de agregación ◆ Administración de 22 conexiones lógicas de tránsito a redes I2 internacionales. ◆ Monitoreo de enlaces afiliados 	
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Nodo de interconexión a red CLARA (Red regional I2 latinoamericana) ◆ Nodo de interconexión de CLARA a red Europa POR EL PROYECTO @LIS 	PROXIMAMENTE
SERVICIOS	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Administración de la pagina NOC-CUDI de soporte técnico www.noc-internet2.unam.mx 	

Tabla 1. Elementos

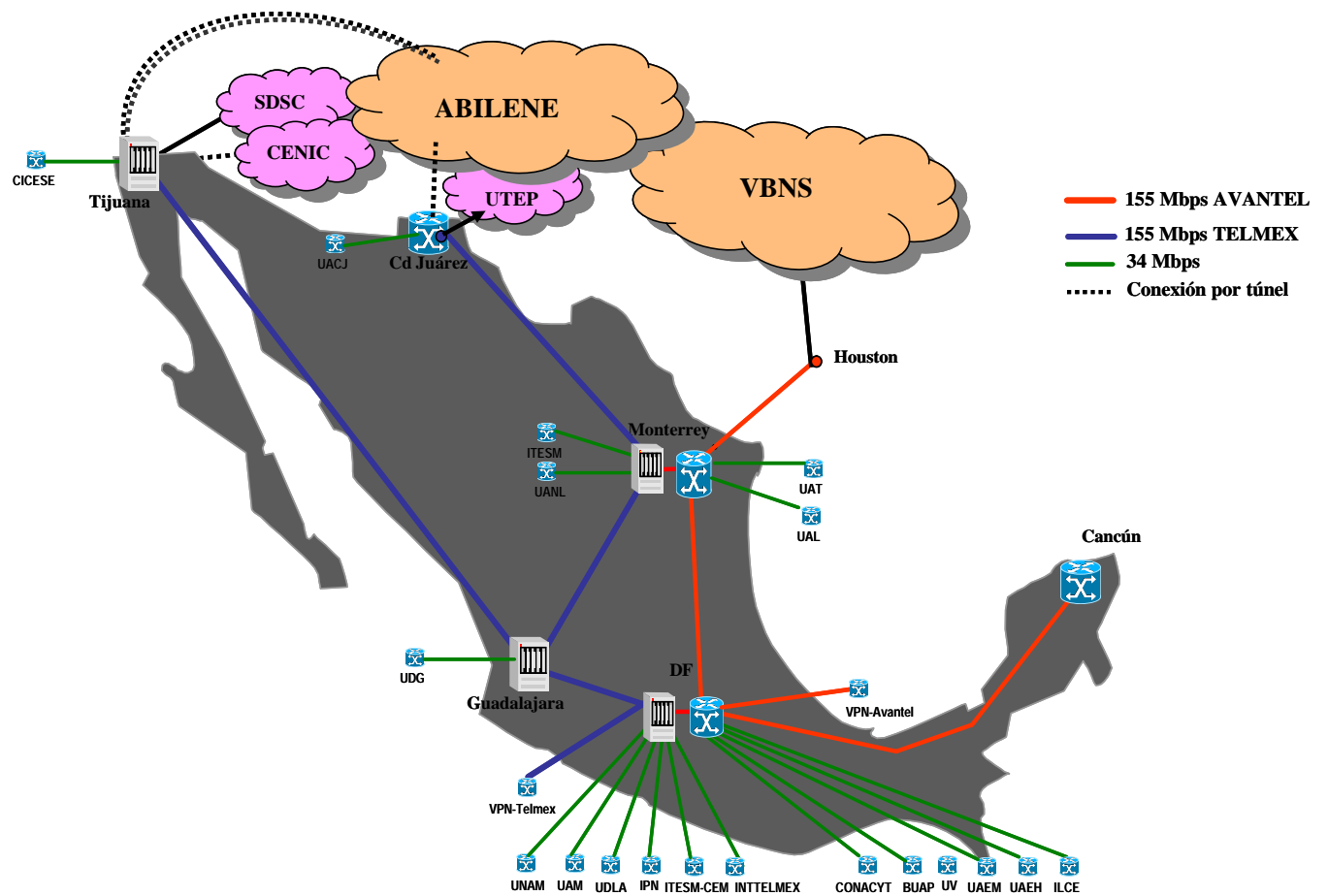


Figura 3.Backbone CUDI

4.2 ESTRUCTURA FUNCIONAL INTERNA Y ACTIVIDADES

Siguiendo la practicidad del esquema TMN, la división de tareas en el NOC-CUDI facilita el manejo de la red y establece una operación eficiente e integridad de todos los dispositivos que conforman el Backbone de CUDI; dando un marco definitorio a las actividades inmersas a su operación. Los grupos que conforman el NOC-CUDI son:

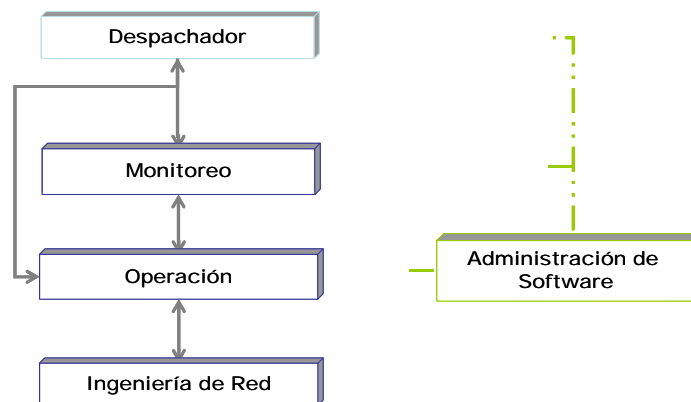


Fig4. Esquema funcional interno

4.2.1 Monitoreo:

El monitoreo es una de las partes fundamentales de la administración de las redes. Sus tareas comprenden, entre otras cosas, la extracción e interpretación de datos relacionados con el estado y el desempeño de los dispositivos conectados a la red. Mediante su correcta interpretación, y llevando un registro histórico de los acontecimientos que se van dando a lo largo del tiempo, el administrador de red podrá determinar de manera más rápida el comportamiento de ciertos equipos e incluso, adelantarse y predecir el deterioro del nivel de servicio en alguna parte de la red.

Para poder realizar esta tarea, el NOC-CUDI cuenta con sistemas de monitoreo que trabajan las 24 hrs del día bajo el ambiente cliente-servidor, permitiéndonos manejar de manera distribuida el tráfico generado, de manera natural, por los sistemas de monitoreo tradicionales y basados en SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3 y RMON, (MIB, MIBII).

El monitoreo de la red alcanza:

- Los equipos y elementos del backbone, descritos en la sección 4.1 y la Tabla 1,
- los equipos, procesos y servicios de interconexión I2 (de acceso a CUDI) de cada nodo asociado (universidades, institutos, etc.) descritos en la sección 4.1.
- los procesos o actividades de los elementos de la Tabla 1

4.2.2 Tarificación:

Otra tarea importante que se lleva a cabo en el NOC-CUDI, se refiere a contabilizar el tráfico y otros datos generados por los elementos y enlaces que conforman el backbone de Internet 2. Los sistemas de monitoreo recolectan esta información diariamente para ser almacenada en una base de datos que será accesada por los diversos programas y sistemas de los grupos de trabajo de CUDI con la finalidad de generar información útil y manejable para diferentes objetivos analíticos o de difusión.

4.2.3 Generación de estadísticas:

En base a los datos monitoreados y coleccionados se proporcionarán estadísticos de primera fuente en tiempos reales e históricos del comportamiento de la red. Estos informes se ubican en dos niveles: las estadísticas abiertas al público y las estadísticas de aspecto restringido y con información confidencial para los administradores de cada red que pertenece al proyecto.

Para apoyo a los administradores de cada red de CUDI que así lo soliciten, se generarán estadísticas de desempeño de enlaces, desempeño de equipos y capacidades.

4.2.4 Administración y Configuración de equipos de backbone:

Se administran y realizan las configuraciones de operación para cada equipo mencionado en la Tabla 1. Dado que estos equipo son los encargados de conformar los pops, enlazar e interconectar a los nodos de las diferentes universidades que participan en este proyecto, es importante también configurar las interoperabilidades necesarias para permitir la comunicación entre estos, así como su comunicación hacia las redes Internet 2 internacionales.

El NOC-CUDI se encargará de cuidar bajo recomendación que cada nodo conectado al backbone respete en su configuración y funcionalidad los esquemas topológicos, de operación, de configuración y de estándares aceptados para la red CUDI a través del Comité de Red de esta organización, de no cumplir con las especificaciones demandadas por el CDR, el NOC-CUDI notificará inicialmente a la institución en cuestión y en paralelo al CDR para que se tomen las medidas pertinentes.

4.2.5 Seguridad

Otra actividad es la de mantener la seguridad fundamental de los equipos de la dorsal, proporcionar las configuraciones de seguridad que garanticen la confiabilidad de estos equipos. Dentro de esta actividad se contempla el trabajo en conjunto con el grupo de seguridad de CUDI y pruebas tecnológicas de hardware y software de seguridad para el backbone, como son *firewalls* y listas de acceso. No se refiere a la seguridad de los equipos de los asociados, ni de las aplicaciones ya que éstas son revisadas por otros grupos de trabajo del CDR.

En el NOC-CUDI se manejan registros de todos los cambios que realiza cada ingeniero de soporte dentro de los equipos de backbone.

4.2.6 Recepción y seguimiento de reportes (Troubleshooting):

El NOC-CUDI realiza la atención de reportes de acuerdo a una división tipográfica: de fallas, de pruebas, de implantación o de información.

Tipos de reportes

- a. **Reporte de Falla.** Una falla en la red, significa que su servicio se está viendo afectado en cualquiera de sus elementos por alguna circunstancia interna o externa a la misma y no cumple las expectativas y niveles de efectividad que se demandan; considerando que cualquiera de sus elementos y dispositivos no se desempeña como se espera y que por lo tanto se le debe poner atención hasta que se normalice su funcionamiento. El NOC-CUDI se encarga de minimizar el número de fallas y reducir el tiempo de resolución de las mismas.
- b. **Solicitudes de pruebas y de implantación.** Éstas deberán ser solicitadas con el respaldo de un preestudio y diseño de la misma y serán revisadas por el NOC-CUDI y el (los) grupos de trabajo inmersos para su mejor desarrollo.
- c. **Reportes informativos.** Son aquellos que requieren datos particulares y pueden ser atendidos por el NOC-CUDI o redireccionados al área adecuada para su seguimiento.

Cada uno de estos tipos de reportes maneja relevancias, prioridades y escalaciones diferentes.

Las actividades básicas a desarrollar durante el seguimiento de reportes son:

- i. Detección o recepción
- ii. Diagnóstico
- iii. Determinación
- iv. Resolución

Para la primera parte, que es la **detección**, se cuenta con sistemas que despliegan en monitores, de manera gráfica o textual, los problemas existentes en la red. O bien, para cuando el staff del NOC-CUDI no se encuentra atendiendo a sus consolas, se utiliza un sistema que "redirecciona" estos mensajes de alarma a los correos electrónicos o inclusive a los localizadores de los operadores.

El NOC-CUDI garantiza la disponibilidad del servicio de atención de fallas, de acuerdo a su prioridad, a través de diferentes tipos de herramientas las 24 Hrs del día, los 365 días del año.

El **diagnóstico** de un reporte se realiza de manera un poco más compleja. Aquí intervienen una serie de herramientas –basadas en hardware y software- de apoyo que inicialmente proporcionan información necesaria para su seguimiento y determinar la causa de su efecto. Para tener la idea precisa de lo que se trata **-determinación de la falla-** cuenta mucho la experiencia del staff del NOC-CUDI y de la ayuda de los sistemas de manejo de reportes, que llevan la historia de los casos resueltos con anterioridad. Estos sistemas cuentan con bases de conocimiento que se van enriqueciendo con las experiencias de los operadores que constantemente resuelven problemas en la red, y nos pueden proporcionar información relativa a la **resolución** de problemas recurrentes.

Con esto, se garantiza la rápida solución de los problemas que se presentan comúnmente en las redes de datos.

4.2.7 Documentación y difusión:

Esta actividad representa una de las principales actividades ya que se completa el compromiso del NOC-CUDI al dar una continuidad e históricos para una base de conocimientos que sirvan de apoyo a las tareas diarias del NOC-CUDI y a todos los grupos del CDR sirviendo incluso de complemento en el crecimiento profesional y de la formación de recursos humanos. De la misma forma está el difundir el estado de la red, experiencias obtenidas y conocimientos técnicos especializados que a las personas relacionadas con el manejo de redes de datos puede interesar.

El NOC-CUDI elaborará y proporcionará documentación que pueda apoyar a cada institución conectada a la red de CUDI de operaciones, configuraciones, desempeños, etc. De enlaces, estándares, equipos y configuraciones previamente probadas en el NOC-CUDI.

Algunos de los reportes emitidos son:

-Reporte Técnico Semanal de Eventos

-Reporte Ejecutivo Mensual del estado de la red

-Anuncios preliminares de cambios, pruebas, mantenimientos e instalaciones agendadas

4.3 ESQUEMA FUNCIONAL EXTERNO (FLUJO OPERATIVO EXTERNO)

Se refiere al esquema funcional y de interacción hacia y desde el NOC-CUDI de los grupos externos de operación, es decir, quienes y como interactúan con éste:

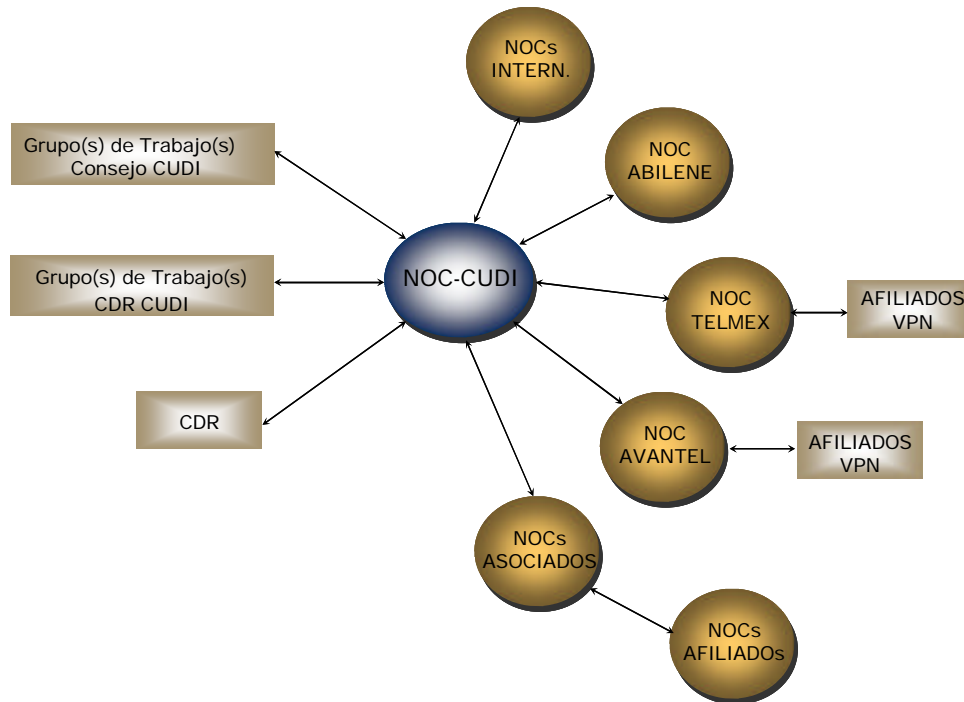


Fig. 5 Esquema funcional externo

Las entidades que interactúan directamente y en primer nivel con el NOC-CUDI son:

- El Consejo de CUDI
- EL Comité de Redes de CUDI
- los centro de operación de las instituciones de nodos asociados,
- los centros de operación de NRENs (National Regional Education Networks)
- los centros de operación de interconexiones internacionales
- los grupos de trabajo del CDR de CUDI
- los grupos de trabajo de Comité de Aplicaciones de CUDI
- los centros de operación de carriers proveedores

El NOC-CUDI fungirá como directriz entre estos centros de operación para el desarrollo de la operación de la red y apoyará a otros centros o agrupamientos que lo soliciten. De la misma forma difundirá información del estado de la red hacia entidades como el Consejo de CUDI, el CDR, los grupo s de trabajo, etc.

De esta forma se fomenta un flujo adecuado de información y seguimiento de actividades entre entidades involucradas.

Los nodos afiliados contactarán a los centros de operación de su nodo asociado y los enlaces via VPN al centro de operación del carrier proveedor del servicio. Sin embargo, podrán solicitar el apoyo del NOC-CUDI en el momento que lo requieran.

5. RESPONSABILIDADES DE LAS ENTIDADES

Basándonos en las descripciones de los puntos desarrollados en el presente documento, se definen las siguientes responsabilidades:

5.1 DEL NOC-CUDI

- i. Conformar y mantener una planta de personal eficiente, profesional, robusta y de altos conocimientos para la realización de las tareas del NOC
- ii. Diseñar e implantar la estructura de trabajo del Centro de Operación de CUDI robusto que cumpla con cada uno de los objetivos y metas
- iii. Proporcionar un esquema de recepción, seguimiento y resolución de problemas en el servicio de la red de CUDI eficiente y a satisfacción del usuario
- iv. Configuración y administración de los equipos del backbone

- v. Administración de cambios y crecimientos en la red
- vi. Monitoreo y operación de los equipos y enlaces del backbone
- vii. Seguridad en los equipos del backbone
- viii. Proporcionar los niveles adecuados de operación y desempeño de la red
- ix. Mantener la prospección tecnológica en el backbone de CUDI
- x. Difundir los estados operacionales de la red
- xi. Proporcionar herramientas de prueba y difusión a los usuarios
- xii. Establecer los procedimientos para sus actividades
- xiii. Apoyar al usuario en las dudas e inquietudes de su propia conexión al backbone
- xiv. Apoyar al usuario en dudas e inquietudes de su conexión a Internet 2 internacional y en caso necesario coordinar actividades entre puntas finales de dicha comunicación
- xv. Probar nuevas herramientas operativas para implementarlas en el ambiente real de operación
- xvi. Gestionar y coordinar las actividades de pruebas, operación, falla, etc. en que participen diferentes entidades
- xvii. Participar en los diferentes foros de discusión y desarrollo que involucren la tecnología y operación de la red CUDI
- xviii. Participar en la definición y elaboración de Políticas de Uso Aceptable, Acuerdos o Diseños Técnicos de colaboración, conexión e intercambio que involucren en algún aspecto la tecnología y operación de la red CUDI
- xix. Mantener el acercamiento continuo con los encargados de los diferentes NOCs de las instituciones asociadas.

5.2 DE LOS CENTROS DE OPERACIÓN DE LOS NODOS ASOCIADOS

- i. Contar con personal destinado a la operación de I2 de su institución, proporcionar datos completos (Nombre, teléfono, dirección postal, correo electrónico. Estos contactos son los contactos para el NOC-CUDI.
- ii. Proporcionar información actualizada de su red: esquema de ruteo externo, direccionamientos asignados, direccionamiento anunciado a Internet 2, información básica del esquema de ruteo interno
- iii. Mecanismos y procedimientos de operación, reporte de fallas, contactación y escalación
- iv. Proporcionar apoyo, soporte y asesoría técnica a sus nodos afiliados
- v. En caso de alguna eventualidad en uno de sus nodos afiliados, el asociado deberá establecer contacto con el NOC-CUDI para reportar el problema y fungir como punto de enlace

- vi. El nodo asociado se compromete a mantenerse informado y participativo en todas y cada una de las actividades realizadas entre sus nodos afiliados y el NOC-CUDI
- vii. Proporcionar apoyo al NOC-CUDI para la detección, seguimiento y resolución de reportes que se refieran a su conexión o al servicio de otra entidad donde el se vea implícito.
- viii. Proporcionarle al personal del NOC-CUDI una cuenta de acceso a su equipo (ruteador) de conexión a CUDI con permisos de lectura y aplicación de comandos de prueba, con la finalidad de que éste pueda contar con un apoyo en la resolución de las fallas del nodo. No se requiere permisos mayores en ningún momento. Si el nodo asociado no proporciona este acceso, deberá entonces instalar una herramienta tipo “*proxy-router*” que cumpla con los mismos objetivos.
- ix. Implantar herramientas de pruebas básicas (ping, traceroute, mrtg, etc) para su equipo I2 y permitirle al NOC-CUDI su utilización de manera que apoye las actividades de operación de la red CUDI.
- x. Proporcionar apoyo al NOC-CUDI para la realización de pruebas de desempeño punto-a-punto
- xi. Proporcionarle al NOC-CUDI la información técnica necesaria que se le solicite y que sirva para apoyar el seguimiento y realización de las tareas de operación de la red CUDI.
- xii. Respetar las Políticas de Uso Aceptable del NOC-CUDI
- xiii. Proporcionar información de retroalimentación al NOC-CUDI que permita mejorar y robustecer sus sistemas de operación
- xiv. Dar seguimiento a sus reportes con el NOC-CUDI, hasta su conclusión, no deberá dejar ningún reporte resuelto abierto.
- xv. Dar aviso al NOC-CUDI a través del mecanismo definido por éste, de cambios, mantenimientos, pruebas, fallas, y cualesquiera actividad que afecte su conexión o la de sus afiliados a la red Internet 2.

5.3 DEL NOC-PROVEEDOR³

(POR INCLUIR)

5.4 DEL NOC DE INTERCONEXIÓN INTERNACIONAL

(POR INCLUIR)

Nota.- Para detalles mas específicos puede referirse a las secciones 7, 8, 9, 10 de “Procedimientos”

³ En este caso y hasta la elaboración del presente documento se trata del NOC-TELMEX y NOC-AVANTEL

6. CONTACTO AL NOC-CUDI

6.1 QUIENES PUEDEN CONTACTAR AL NOC-CUDI

- A) Para información general, cualquier persona puede tener acceso o contactar al NOC-CUDI. Pueden tener acceso a la información pública de la red Internet 2 proporcionada a través de la página del NOC-CUDI o contactarlo para solicitar información general de la red, de sus miembros o de Internet 2 o incluso para solicitar el apoyo del NOC-CUDI como intermediario en la resolución de algún problema.
- B) Para aspectos relacionados con la administración y operación de la red, atención de fallas, atención de cambios, atención de pruebas, mantenimientos y reportes, solo tendrán acceso los consejeros, administradores y responsables de operación de cada institución miembro de CUDI **plenamente registrados y reconocidos** ante el NOC-CUDI:
- i. Miembros del consejo de CUDI,
 - ii. Miembros del Comité de Redes de CUDI (CDR),
 - iii. Administradores y operadores de las redes de las instituciones asociadas,
 - iv. Administradores y operadores de las redes de las instituciones afiliadas
 - v. Administradores y operadores de las redes de interconexión internacional de CUDI (NRENs)
 - vi. Coordinadores de los grupos de trabajo del CDR de CUDI
 - vii. Coordinadores de los grupos de trabajo de Comité de Aplicaciones de CUDI
 - viii. Personal de los centros de operación de carriers proveedores de CUDI

Los accesos a la información o al nivel de contacto de CUDI están definidos de acuerdo al perfil del usuario.

Para más información puede referirse a las secciones 4.3 y 5.2.

Para información de cómo registrarse en el NOC-CUDI, referirse a la sección 7.4. **“Procedimiento de Registro de Contactos en el NOC-CUDI”**

6.2 MEDIOS DE CONTACTO.

El NOC-CUDI cuenta con alternativas de contacto bajo diferentes perspectivas de prioridad para los diversos tipos de eventos de la red. Dependiendo del tipo de evento, se atenderán con la cobertura y herramientas necesarias que el NOC-CUDI proporciona.

- A) **Telefónico:** Número telefónico único

TELÉFONO 56228869

- B) **Página WEB:** El medio de contacto mas completo para abertura de reportes, información o contactar al Despachador es a través de la página del NOC-CUDI:

www.noc-cudi.unam.mx

A través de esta página se puede abrir un reporte, solicitar un servicio, todos los reportes son registrados e identificados con un número.

Además, en esta página se puede acceder a las herramientas de pruebas y apoyo para los administradores de red, cuenta con herramientas como *proxy router*, *ping*, *traceroute*, *show ip route*, gráficas de desempeño, anuncios de eventos, escalaciones, etc. Los reportes abiertos a través de la página se apoyan en mecanismos automatizados para manejo de prioridades, urgencias, escalaciones, notificaciones grupales, etc.,

- C) **Correo de Voz:** Para mayor apoyo en el contacto vía telefónica se cuenta con un sistema de correo de voz. De estar ocupado el teléfono, no contesten, etc., el usuario podrá dejar un mensaje en el buzón. En una pantalla aparecerá la notificación de que se ha recibido una llamada y también se enviará de manera automática una notificación al Despachador y/o radiolocalizadores de los ingenieros de soporte.

- D) **Correo Electrónico:** Se puede reportar o contactar al NOC-CUDI via correo electrónico enviando un mensaje a:

noc@internet2.unam.mx

Se da la opción al usuario de que se le notifique automáticamente del envío de su correo a su radiolocalizador.

- E) **Mensaje a radiolocalizador:** El usuario puede enviar su reporte al Despachador via mensajes a radiolocalizador. Este medio también puede ser usado para un ingeniero de soporte específico o al grupo completo del NOC-CUDI.

Dentro de cada herramienta de contacto se puede especificar el nivel de urgencia del mensaje.

Todos los contactos al NOC-CUDI son registrados en bitácora.

6.3 HORARIO

El conjunto de estos mecanismos y herramientas ofrecen una disponibilidad del NOC-CUDI de 7x24 los 365 días del año. Véase en las descripciones de las actividades específicas mas detalle de las variables de los horarios.

6.3.1 *Horario Normal*

- i. De 10:00 a 20:00 hrs. (Hora Central-GMT-) De Lunes a Viernes. Se opera en el sitio del centro de operación con todas las herramientas habituales: página WEB, correo electrónico, teléfono, pager, etc., como medios de contacto.

- ii. **Horario agendado.** Cualquier institución puede agendar, bajo previa solicitud, la cobertura del personal del NOC-CUDI en el centro de operaciones en cualquier horario que esta lo necesite para cubrir algún evento o darle seguimiento a un reporte o prueba. Véase sección 7.6 “Procedimiento para que el usuario agende eventos en el NOC-CUDI”

6.3.2 Horario Extendido

Es el horario que no cubre el horario normal, sábados, domingos, días festivos, vacaciones, etc. En este horario se atenderá a través de guardias del personal y herramientas de apoyo vía red: correo electrónico, WEB, pager y teléfono celular, de acuerdo al tipo, nivel y prioridad del problema.

Cualquier prioridad que amerite la cobertura en sitio fuera del horario normal, será atendido a la brevedad por personal del NOC-CUDI quien(es) se desplazarán al centro de operación.

7. ADMINISTRACIÓN DE FALLAS

7.1 OBJETIVO

Las actividades del NOC-CUDI son variadas y una de ellas está la de atender y resolver los problemas de comunicación y problemas que puedan resultar dentro del funcionamiento entre:

- Instituciones asociadas o afiliadas conectadas a la red CUDI
- Instituciones asociadas o afiliadas de CUDI hacia cualquier red de interconexión internacional de Internet 2 (Abilene, Canarie, GEANT, etc)
- Instituciones asociadas o afiliadas de CUDI hacia cualquier otra institución conectada a una red Internet 2 internacional
- El backbone de CUDI hacia redes de interconexión internacional de Internet 2
- El backbone de CUDI hacia cualquier otra institución conectada a una red Internet 2 internacional

7.2 SISTEMA DE DETECCIÓN DE FALLAS

Dentro del NOC existen herramientas para poder detectar en forma reactiva o proactiva problemas en la red.

La ***detección proactiva*** es aquella que mediante el monitoreo, revisiones y análisis cotidianos nos permite visualizar, comportamientos que hagan predecible alguna necesidad o problema, a

corto o largo plazo, en el servicio de la red o en cualquiera de sus elementos y permita trabajar anticipadamente sobre estas necesidades.

La **detección reactiva** es aquella que reacciona ante alguna fluctuación en la operación del servicio de la red o cualquiera de sus elementos y que afecta los niveles de operación necesarios para el funcionamiento de los servicios.

Entre las herramientas actuales de apoyo para detectar fallas en la red se encuentran: Cisco View, Cisco WAN Manager, MRTG, CGI's, etc.

También el usuario puede detectar alguna anomalía en la red desde sus propios centros de control o a través de la notificación de algunos de sus usuarios internos y deberá reportarla al staff del NOC-CUDI.

Ya sea por parte NOC-CUDI o por parte del usuario, cualquier eventualidad en la red deberá ser reportada al NOC-CUDI.

Detección por parte del NOC-CUDI:

- a) Se levanta un reporte del evento
- b) Se da aviso interno

Por parte del usuario:

- a) Se levanta reporte en el NOC-CUDI

Para la atención de reportes y fallas se describe en la sección **7.5 "Procedimiento de Atención y Seguimiento de Reportes"** y se atenderá de acuerdo a su nivel de gravedad (Tabla 3. "Prioridades de los Reportes").

7.3 SISTEMA DE ATENCIÓN Y SEGUIMIENTO DE REPORTES.

Existe un sistema de seguimiento de cada uno de los problemas que puedan estar afectando a la red y todos los eventos llevan un seguimiento, registrando todas y cada una de las actividades que se están realizando para resolver el problema. Este procedimiento inicia a partir de la recepción del reporte.

El sistema permite el registro del reporte, priorizarlo, notificar, atenderlo, revisar su seguimiento, escalarlo y almacenarlo para su uso en estadísticas o reportes de operación y está programado para poder realizar acciones o tareas automatizadas según sea el tipo o gravedad del reporte.

Todas y cada una de las instituciones miembro de la red de CUDI tendrá un identificador único en el Sistema de Atención y Seguimiento de Reportes -ID-RED-.

A los contactos técnicos oficiales ante el NOC-CUDI, se le proporcionará un identificador de usuario -ID-USUARIO- que servirá de cuenta de acceso (*login*) y una contraseña (*password*) para poder realizar reportes, consultas, etc. Este es un área restrictiva y se les solicitará al usuario que siempre tenga a la mano su contraseña. Si la olvidó o requiere cambiarla puede hacerlo a través de la página o contactando directamente al NOC-CUDI (esta acción es considerado como un reporte y se le enviará al usuario su nueva contraseña vía correo electrónico).

Cualquier otra consulta general del sistema de reportes podrá ser consultado sin restricción.

Una vez introducido un reporte en el sistema, este no puede ser borrado y será almacenado en la base de datos para su tratamiento.

Un problema particular en el servicio de la red sólo podrá ser reportado una sola vez por el mismo usuario.

Cualquiera que sea el método de contacto que se use para reportar un problema, se ejecuta de manera automática un proceso que suministra este reporte al sistema de reportes, de esta manera:

- ⇒ si se realiza un reporte vía telefónica, el despachador interrogará al usuario para llenar el formato del reporte y suministra este al sistema y se inicia el seguimiento.
- ⇒ Si reporta a través de la página del NOC-CUDI, el propio usuario deberá llenar el formato y suministrar el reporte, se inicia el seguimiento.
- ⇒ Si se reporta a través de correo electrónico, al recibirlo el sistema, automáticamente abre un reporte, regresa por la misma vía un número de reporte al usuario, lanza una notificación al personal del NOC-CUDI, quien se contactará con el usuario para pedirle los datos completos del problema.
- ⇒ Si se reporta vía radiolocalizador, el mensaje es recibido por el sistema, automáticamente abre un reporte, regresa vía correo electrónico (de ser posible) un número de reporte al usuario, lanza una notificación al personal del NOC-CUDI, quien se contactará con el usuario para pedirle los datos completos del problema. Si no fuera posible notificar al usuario su número de reporte vía correo electrónico, el personal del NOC-CUDI se lo proporcionará directamente.
- ⇒ El usuario puede consultar el estado de los reportes a través de la página del NOC-CUDI (www.noc-internet2.unam.mx) o el mismo NOC-CUDI estará notificando periódicamente al usuario el estado de su reporte hasta que este sea resuelto.

7.3.1 Reporte del usuario

El usuario tiene varios caminos para poder reportar un problema en el servicio de la red, ya sea vía telefónica, página WEB o correo, descritos el horario y los métodos de contacto en la sección 6. En todos los casos, al momento de reportar el problema, el usuario recibirá un número de identificación del reporte (NR) y con este deberá consultar su seguimiento en el transcurso de la solución.

Es importante mencionar que el contacto válido ante el NOC-CUDI para reportar alguna falla en la operación de la red CUDI es el administrador o contacto técnico registrado ante este de acuerdo a la sección 6.1 y este contacto deberá proporcionar su identificador y el de su institución.

7.3.2 Número de Reporte

El formato completo del NR o número de reporte es:

aammdd - ####

donde:

IDENTIFICADOR	CONCEPTO	USO
aammdd	Es la fecha (últimos 2 dígitos de año, mes, día).	Solo es necesaria y utilizada por el NOC-CUDI para almacenamientos y procesamientos de la información, históricos, estadísticas, etc.
####	Es un número secuencial, creciente que se le da al usuario para identificar su número de reporte ante el NOC-CUDI. Se reinicializa anualmente.	Es el número de reporte que se le da al usuario.

Tabla 2. Identificador de Número de Reporte

Ejemplo de NR:

031117-184 Se le indica al usuario que su número de reporte es el 184 y se registra en la base de datos como un reporte del 17 de Noviembre de 2003.

La asignación de los reportes para ser atendidos por el personal del NOC-CUDI es bajo un proceso de *round-robin*⁴ por lo que son repartidos y atendidos de una forma mas eficiente y tratando de que todos los miembros del NOC-CUDI tenga la misma carga de trabajo.

Todos los reportes son registrados y almacenados en las bases de datos para cualquier cómputo, análisis y tratamiento necesario de los datos para ser usados en la misma operación o reingeniería de la red y además para emitir información de interés de CUDI en sus diferentes niveles.

Todas las llamadas generan la asignación de un número de reporte y este solo podrá ser cerrado por el usuario cuando esté satisfecho con la resolución de su problema o duda.

Todos los reportes pueden ser consultados por el usuario a través de la página del NOC-CUDI.

⁴ El proceso round-robin significa que los reportes se asignan de forma cíclica,.

7.3.3 Formato del Reporte (Vista inicial).

ID RED:		ID-USUARIO	
Datos de la Institución		Datos del Responsable Técnico	
Institución:		Apellido Paterno:	
		Apellido Materno:	
Tipo de conexión:		Nombre(s):	
Red(es) Anunciada(s):		Teléfono:	
		Teléfono celular:	
Equipo conectado:		e-mail:	
		Radiolocalizador:	
DATOS DEL PROBLEMA		Puesto:	
		Escalación siguiente:	
Tipo de Problema:			
Prioridad:		NR	aammdd-XXXXX
Descripción del Problema:		Fecha de Reporte: DD-MM-AA	Hora de Reporte: HH:MM (GMT)
SEGUIMIENTO (Bitácora):		Estado:	

Fig. 6 Formato del Reporte

7.3.4 Niveles de Problemas.

(por terminar)

PRIORIDAD	DESCRIPCIÓN	ACCIONES
NIVEL 5		
NIVEL 4		
NIVEL 3		
NIVEL 2		
NIVEL 1		
NIVEL 0		

Tabla 3. Prioridad del reporte

7.4 PROCEDIMIENTO DE REGISTRO DE CONTACTOS EN EL NOC-CUDI

- 1.- Contactar al NOC-CUDI vía telefónica o vía correo electrónico y solicitar su registro, deberá acreditar su representatividad ante el Comité de Redes.
- 2.- El NOC-CUDI verificará los datos con el Comité de Redes, en este caso con el Presidente del Comité y en caso aprobatorio, devolverá al usuario vía correo electrónico sus identificadores correspondientes.
- 3.- El usuario deberá corroborar la información recibida conectándose a la página www.noc-internet2.unam.mx

7.5 PROCEDIMIENTO DE ATENCIÓN Y SEGUIMIENTO DE REPORTES

Este procedimiento deberá ser conocido y seguido por el usuario.

- 1.- El usuario abre un reporte en el NOC-CUDI, anunciando un problema en el servicio de la red, a través de alguno de los siguientes medios:

MEDIO DE CONTACTO	
A través de la página	www.noc-internet2.unam.mx
A través de vía telefónica	(01) (55) (5XXXX)
A través de correo electrónico	noc@internet2.unam.mx
A través de radiolocalizador	XXXXXX
Dependiendo del método de acceso que utilice el usuario para reportar su problema, será atendido por el despachador, ya sea el sistema o una personal a cargo de este.	

Tabla 4. Medios de contacto

- 2.- Deberá proporcionar su login y password para suministrar un reporte, si abre el reporte vía telefónica, deberá tener su identificador de red.
- 3.- Validado su acceso, deberá llenar o dar los datos completos descriptivos de su problema siguiendo el formato establecido (Véase Fig. 6 Formato de Reporte).
- 4.- Al suministrar el reporte en el sistema, el despachador (personal o automáticamente) entregará al usuario un número de reporte, que identificará su reporte a lo largo de su seguimiento y hasta su resolución.

- 5.- El reporte será asignado a un miembro del personal del NOC-CUDI de acuerdo a sus características y prioridades para darle seguimiento y resolución.
- 6.- Si el reporte tiene prioridad distinta de 0, se notificará tanto al personal del NOC-CUDI como a los responsables del nivel de prioridad para su conocimiento y atención del mismo. De acuerdo al nivel de prioridad se levantarán procesos distintos de acuerdo a lo descrito en la Tabla 3 y 4.
- 7.- El usuario podrá consultar el estado de su reporte a través de la página del NOC-CUDI o vía telefónica.
- 8.- Cada eventualidad modificada o actualizada en el reporte del usuario, será notificada automáticamente vía correo electrónico a este.
- 9.- Una vez resuelto su problema, el usuario deberá cerrar el reporte a través de la página del NOC-CUDI o vía telefónica.

7.6 PROCEDIMIENTO PARA QUE EL USUARIO AGENDE EVENTOS EN EL NOC-CUDI

- 1.- El usuario deberá contactar al NOC-CUDI vía telefónica o vía correo electrónico para solicitar programar un evento.
- 2.- El NOC-CUDI solicitará los datos precisos del evento a realizar por parte del usuario, de acuerdo al tipo de evento se calendarizará de común acuerdo de las partes implícitas.
- 3.- En dado caso que se llegará a afectar directa o indirectamente algún elemento de la red, el NOC-CUDI realizará las notificaciones pertinentes al resto de los usuarios de CUDI.
- 4.- De la misma forma si se requiere la intervención de algún grupo de trabajo del CDR o del Comité de Aplicaciones, el NOC-CUDI se encargará de integrar y coordinar las tareas entre los participantes.

7.7 PROCEDIMIENTO DE ESCALACIÓN

Ante cualquier problemática en el desarrollo y realización de las diferentes actividades del NOC-CUDI, en que el usuario no se encuentre satisfecho o se vea afectado, éste podrá escalar sus reportes de acuerdo al siguiente diagrama de escalación:

(por terminar)

NIVEL DE ESCALACIÓN	PRIORIDAD	ANOTACIONES
Director General de CUDI	Nivel 5	
Presidente de Consejo	Nivel 4	
Representante ante Consejo de la Institución que alberga el NOC-CUDI	Nivel 3	
Presidente del CDR	Nivel 2	
Coordinador del NOC-CUDI	Nivel 1	
NOC-CUDI	Nivel 0	

ANOTACIÓN FINAL.
SECCIONES EN DESARROLLO QUE SE INCLUIRÁN EN LA SIGUIENTE REVISIÓN.

7.3.4 TABLA DE PRIORIDADES

7.7 PROCEDIMIENTO DE ESCALACIÓN

8.- ADMINISTRACIÓN DE PRUEBAS

9.- ADMINISTRACIÓN DE CAMBIOS

ANEXO 1. ... IDENTIFICADORES DE RED DE LAS INSTITUCIONES DE CUDI

ANEXO 2. ...ACUERDO DE COLABORACIÓN CON EL CARRIER

ANEXO 3. POLITICAS DE USO ACEPTABLE DEL NOC-CUDI

ANEXO 4. DESCRIPCION DE LA RED CUDI