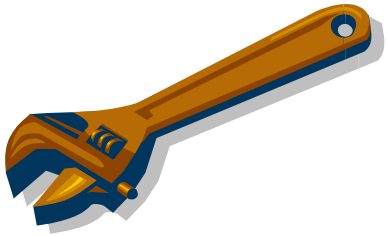
Consorci de Serveis Universitaris de Catalunya

Herramientas de los NOC



María Isabel Gandía Carriedo

13ª reunión ESNOG

International LAB, Madrid, 19-5-2014

Agenda

- ✓ De CESCA a CSUC
- ✓ TERENA y TF-NOC
- ✓ Herramientas de los NOC

De CESCA a CSUC

CENTRE DE SERVEIS CIENTÍFICS
I ACADÈMICS DE CATALUNYA

De CBUC a CSUC

Consorci de
Biblioteques Universitàries
de Catalunya

STYLE ICON
Annie Potts in
Ghostbusters

Consorci de Serveis Universitaris de Catalunya

Comunicaciones

Administración Electrónica

Promoción

Cálculo Científico

Bibliotecas (CBUC)

Portales y Repositorios

Consorciación de Servicios y Compras Conjuntas

Operaciones y Seguridad

Comunicaciones

ANELLA CIENTÍFICA

- ✓ Red académica de Catalunya
- ✓ 82 instituciones conectadas (universidades, centros de investigación...)
- ✓ AS13041
- ✓ Conectada a RedIRIS
  - ✓ 2 nodos troncales
  - ✓ Anchos de banda de 2 Mbps a 10 Gbps

CATNIX

- ✓ Punto neutro de internet en Catalunya
- ✓ 25 entidades conectadas (operadores, proveedores de internet...)
- ✓ AS49638 (para servicios)
- ✓ Otros AS conectados para servicios (root servers F, J y L, etc).

TERENA

- ✓ TERENA es la asociación transeuropea de redes académicas (Trans-European Research and Education Networking Association).
- ✓ Ofrece un foro para colaborar, innovar y compartir conocimientos para impulsar el desarrollo de las tecnologías de internet, la infraestructura y los servicios usados por la comunidad educativa y de investigación.
- ✓ Organiza grupos de trabajo en áreas de interés común.
- ✓ TF-NOC es el Task Force-Network Operation Centres y une a gestores de NOC, ingenieros, desarrolladores, operadores, controladores y gestores de proyectos interesados en las funciones de los NOC.

TERENA

- ✓ Se preguntó a los miembros de TF-NOC sobre qué 5 temas relacionados con los NOC querían recibir información y sobre qué 5 temas estaban dispuestos a compartirla.
- ✓ 82,35% de las instituciones estaban interesadas en las herramientas:
  - 70,59% querían aprender
  - 58,82% estaban dispuestas a explicar
- ✓ Las instituciones que querían compartir información sobre algún tema también querían aprender sobre el mismo.

Herramientas de los NOC

- ✓ Un NOC usa una amplia variedad de herramientas para gestionar distintos tipos de información.
- ✓ Uno de los objetivos de TF-NOC es investigar qué herramientas se usan entre la comunidad académica y científica.

Ya existen páginas con información sobre herramientas…

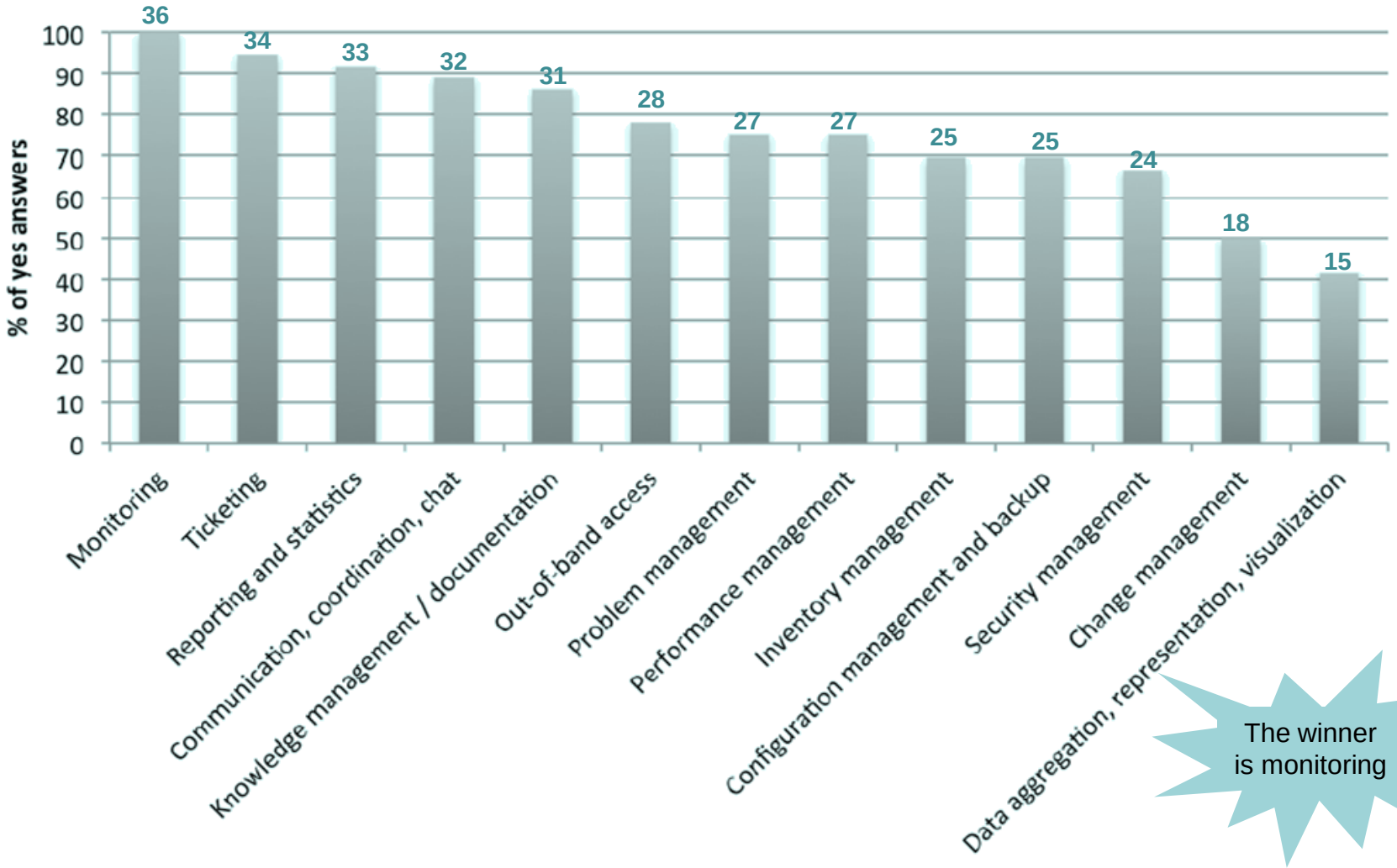
- ✓ http://www.slac.stanford.edu/xorg/nmtf/nmtf-tools.html
- ✓ http://globalnoc.iu.edu/grnoc-tool-set.html
- ✓ http://www.debianhelp.co.uk/monitortools.htm
- ✓ http://www.caida.org/tools/taxonomy/index.xml
- ✓ …

Encuesta (2012)

- ✓ Objetivo: recoger información acerca de las experiencias y las herramientas software utilizadas para las funciones para las que los NOC de las instituciones académicas se sienten responsables.
  - Monitorización
  - Ticketing
  - Reporting y estadísticas
  - Comunicación
  - Gestión del conocimiento
  - …
  - Los resultados presentados se basan en 36 respuestas, sobretodo de NREN y centros conectados a ellas.
- ✓ Con los resultados se construyó una matriz con la relación entre las herramientas y las funcionalidades para las que se usan.

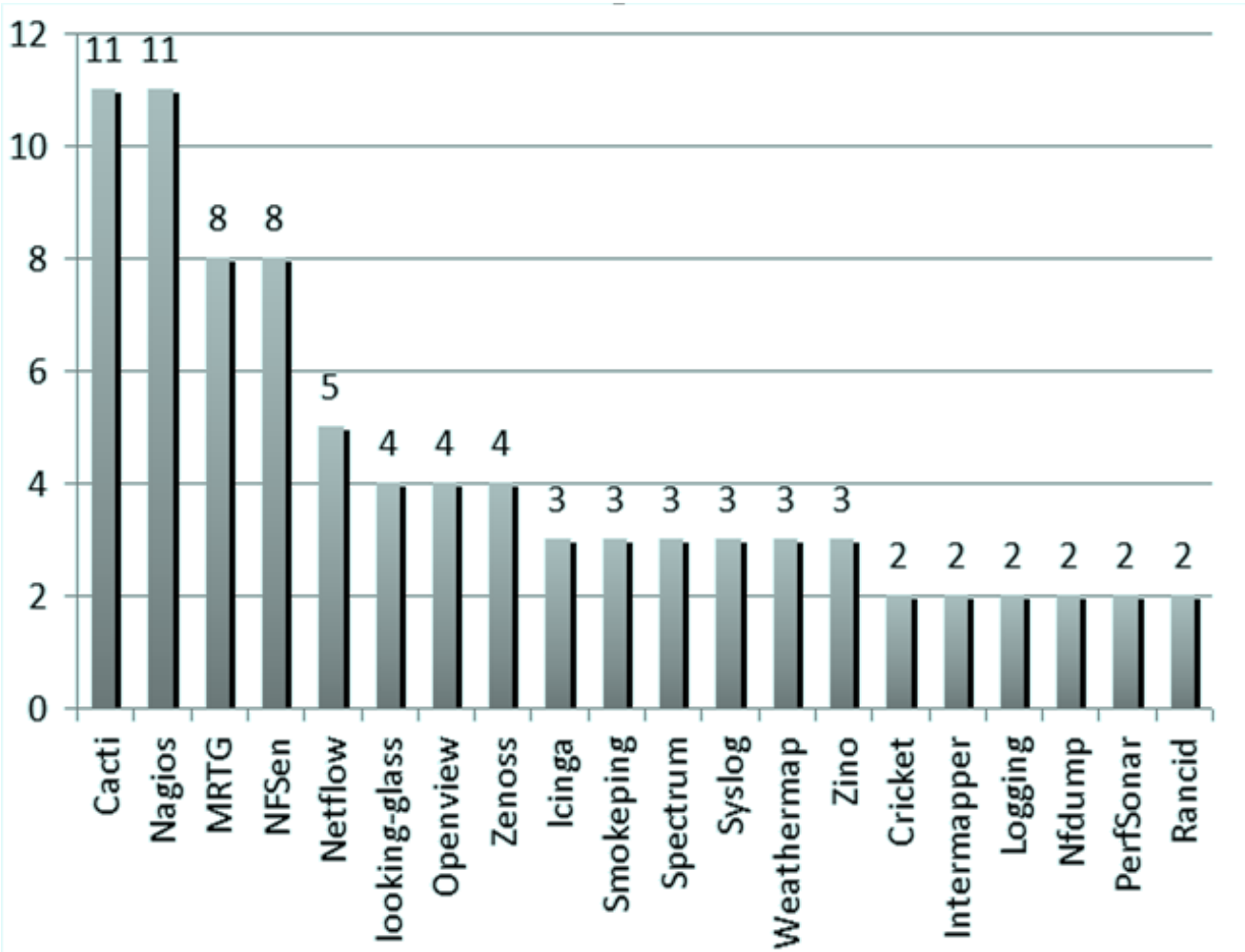
http://www.terena.org/activities/tf-noc/TF-NOC-Survey-Report-Final.pdf

¿De qué funciones es responsable tu NOC?



The winner is monitoring

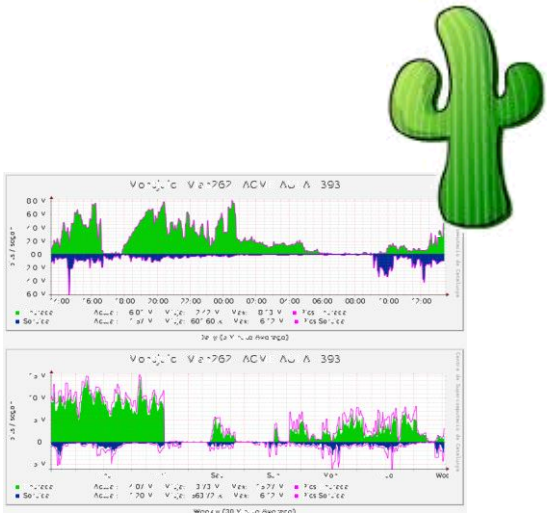
Monitorización (56)



- 36 son usadas por 1 institución, 13 desarrolladas ad-hoc
- Herramientas usadas por una sola organización: Alcatel NMS, BCNET CMDB, Beacon, Bigbrother, Ciena NMS, Ciena Preside, Cisco IP SLA, Cisco EEM, Dude, Equipment specific NMS, Fluxoscope, FSP Net Manager,GARR integrated monitoring suite, Hobbit, iBGPlay, ICmyNet.Flow, ICmyNet.IS, Kayako, LambdaMonitor, MonaLisa, Munin, NAV, NetCool, Netscout, Network Node Manager, NFA, NMIS, NTOP, Observium, OpManager, Racktables, SMARTxAC, Splunk, Trapmon, WuG, Zabbix

Cacti (http://www.cacti.net/)

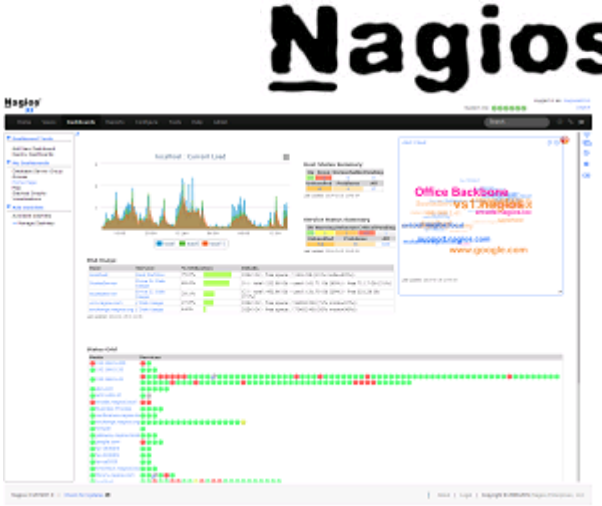
- ✓ Nació como front-end de RRDtool para representar series de datos
- ✓ Requiere MySQL, PHP, RRDTool, net-snmp y un servidor web (Apache)
- ✓ Licencia GNU (GPLv2)
- ✓ Se puede usar para monitorizar:
  - CPU, temperatura, memoria de los routers
  - Tráfico entrante y saliente por interfaz
  - Número de prefijos BGP recibidos de un peer
  - Consumo eléctrico
  - …



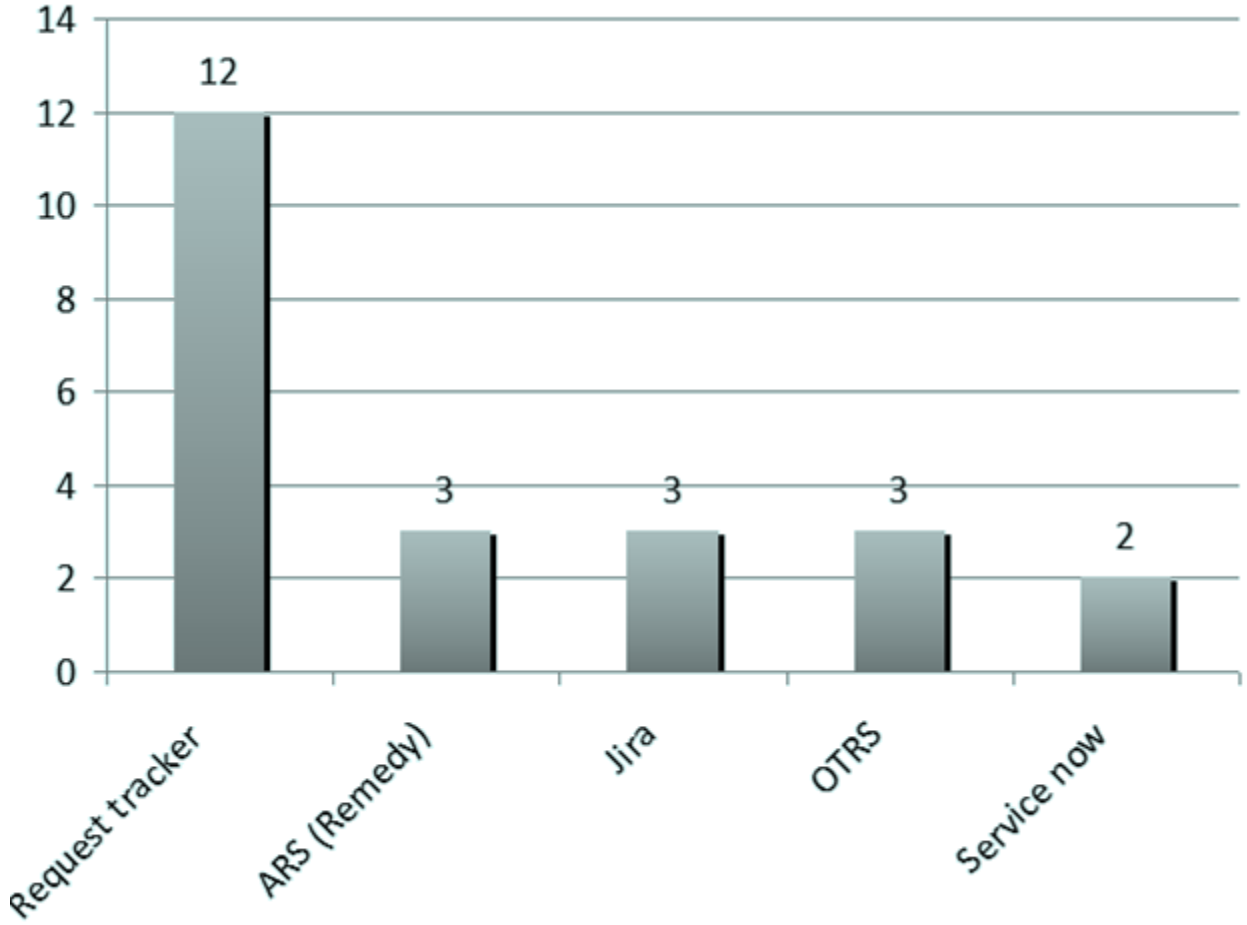
- ✓ Vistas distintas para usuarios distintos
- ✓ Y, con unos cuantos plugins:
  - Hace informes periódicos de estadísticas
  - Avisa cuando se sobrepasa o no se llega a un determinado umbral (exceso de temperatura, de prefijos, congestión o caída de enlaces…)
  - Integra distintos servicios dentro de la misma interfaz web (smokeping, network-weathermap, otros webs de utilidad…)
- ✓ Puedes construir tus propios plugins

Nagios (http://www.nagios.org/)

- ✓ Nació como un sistema de alertas
- ✓ Requiere linux, un compilador C, gd library y un servidor web (Apache)
- ✓ Licencia GNU (GPLv2) para el core, Nagios XI es de pago
- ✓ Se usa principalmente para monitorizar:
  - Servicios de red (SMTP, POP3, HTTP, NNTP, PING, etc.)
  - Carga de procesador, utilización de disco… de servidores
  - …
- ✓ Vistas distintas para usuarios distintos
- ✓ Y, con unos cuantos plugins:
  - Sumariza todos los parámetros de un servidor
  - Gráficas de los parámetros monitorizados
    - Tráfico
    - CPU, memoria, temperatura,…
  - …
- ✓ Puedes construir tus propios plugins



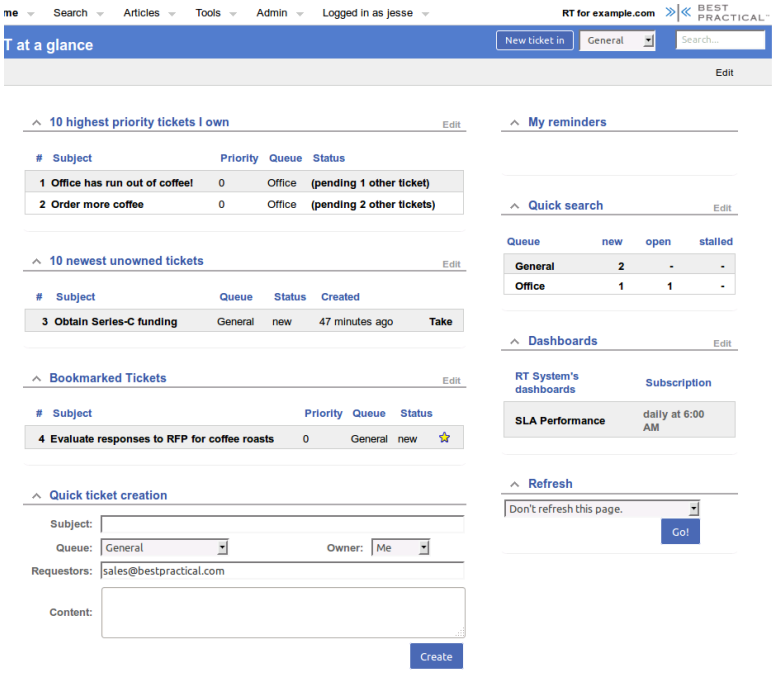
Ticketing (11)



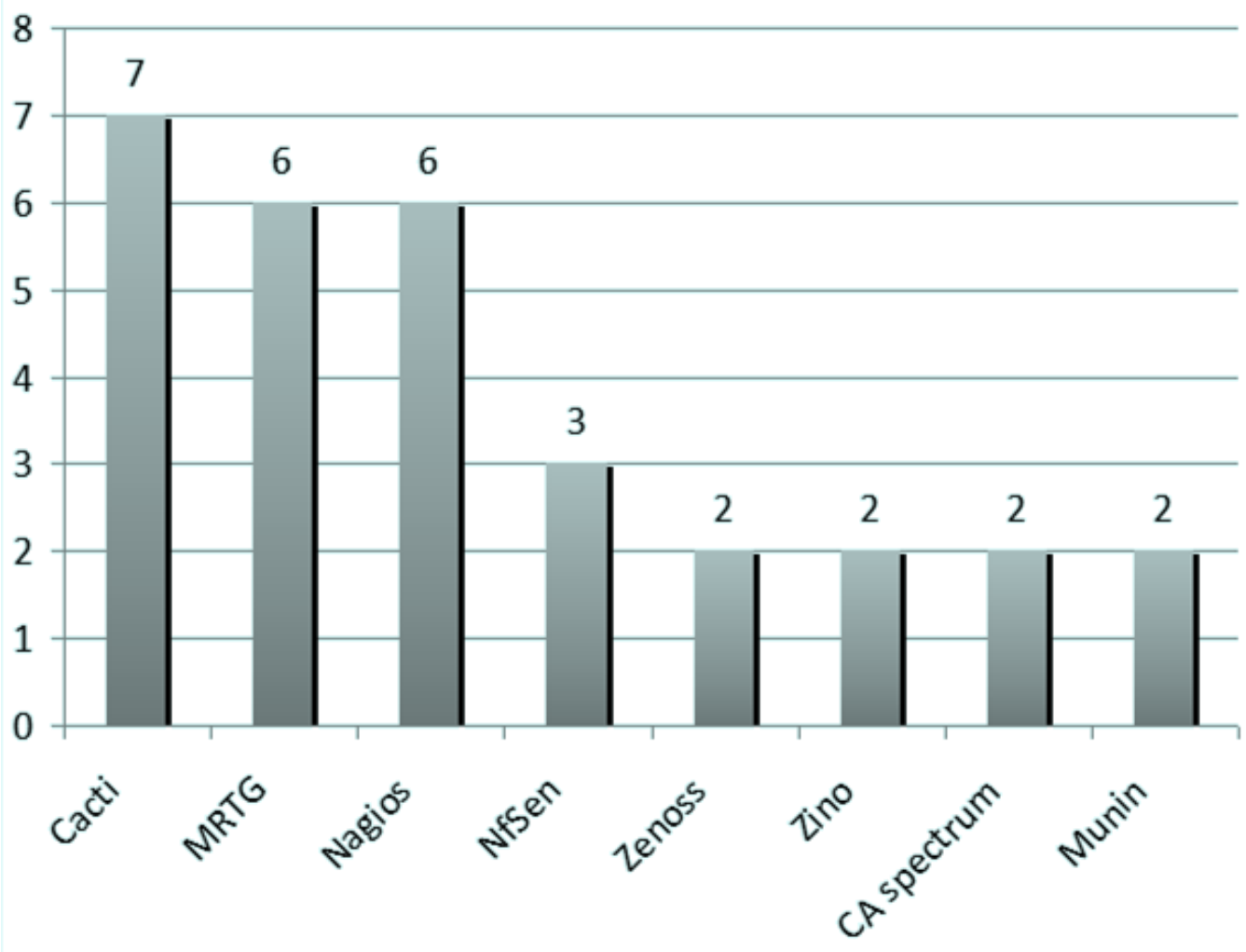
- 6 son usadas por 1 institución, todas ellas desarrolladas o modificadas ad-hoc
- Herramientas usadas por sólo una organización: BMC service express, Kayoko Help Desk, HP service desk, Easyvista, HP Service center, HP Service Manager

Request tracker (http://www.bestpractical.com/rt/)

- ✓ Desarrollado por Best Practical Solutions LLC
- ✓ Requiere un SO tipo Unix (linux), una base de datos (MySQL, Oracle,…) y un servidor web (Apache)
- ✓ Licencia GNU
- ✓ RT se usa para hacer seguimiento de tickets de:
  - Incidencias
  - Bugs
  - Cambios
  - Workflows
  - …



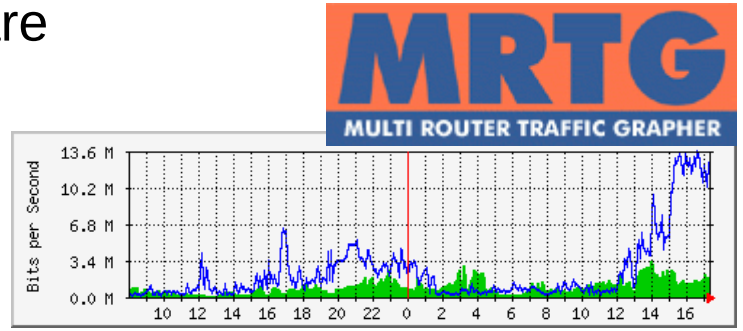
Reporting y estadísticas (28)



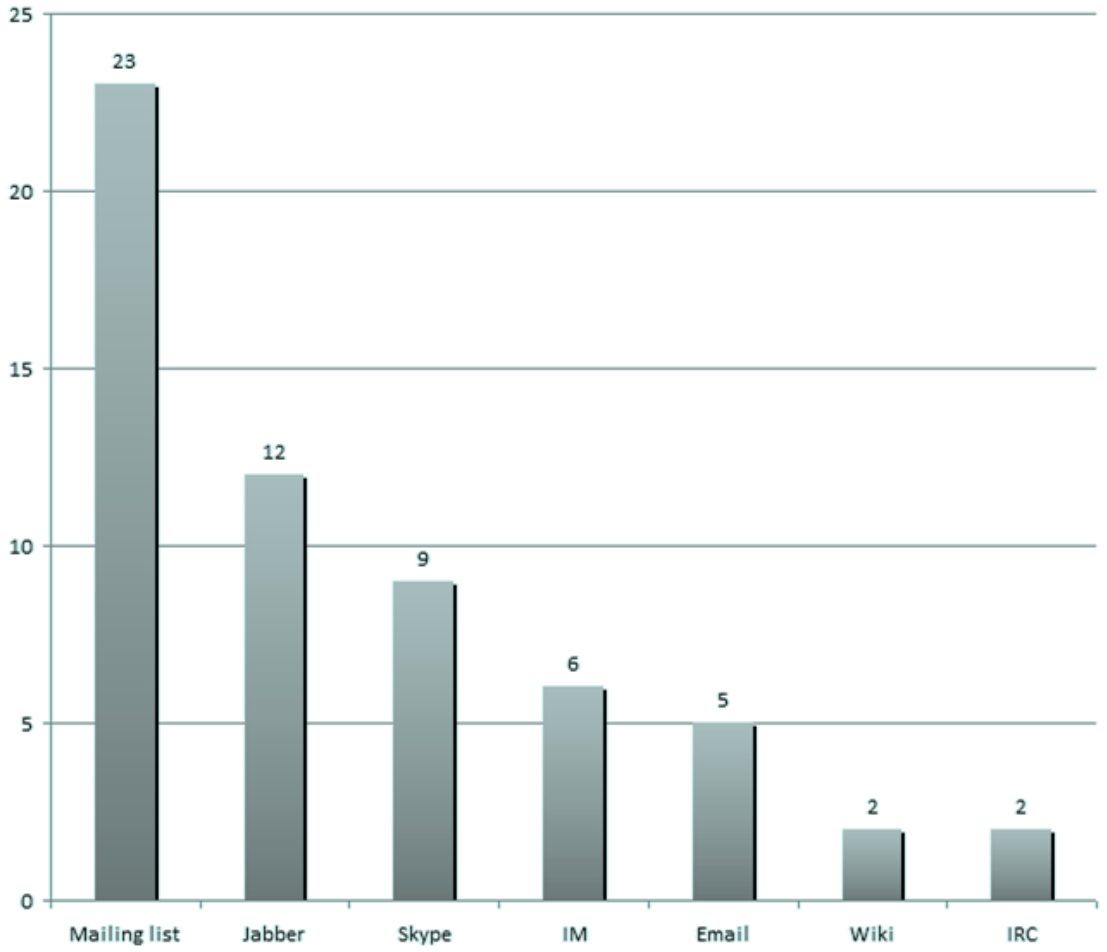
- 20 son usadas por 1 institución, 4 desarrolladas ad-hoc
- Herramientas usadas por sólo una organización: BCNET CMDB, Netflow, MSR reporter, Icinga, Smokeping, Splunk, Cricket, Infovision, Jira, Confluence, ICmyNet.IS, MonaLISA, HO service desk, Stager, GINS, Business object datamarts, StorSentry, Zabbix, Excel, Hobbit

MRTG (http://oss.oetiker.ch/mrtg/index.en.html)

- ✓ Creado por Tobias Oetiker para monitorizar equipos de red vía SNMP
- ✓ Requiere GCC, perl, gd, lipng, zlib y un servidor web
- ✓ Se puede usar en linux, windows o Netware
- ✓ Licencia GNU GPL
- ✓ Se puede usar para monitorizar:
  - Tráfico entrante y saliente por interfaz
  - CPU, temperatura, memoria de los routers
  - Número de prefijos BGP recibidos de un peer
  - Número de llamadas
  - …
- ✓ Y, con la instalación de algunos programas adicionales:
  - Hace informes periódicos de estadísticas
  - Crea páginas web automáticamente
- ✓ Puedes construir tus propias extensiones o patches

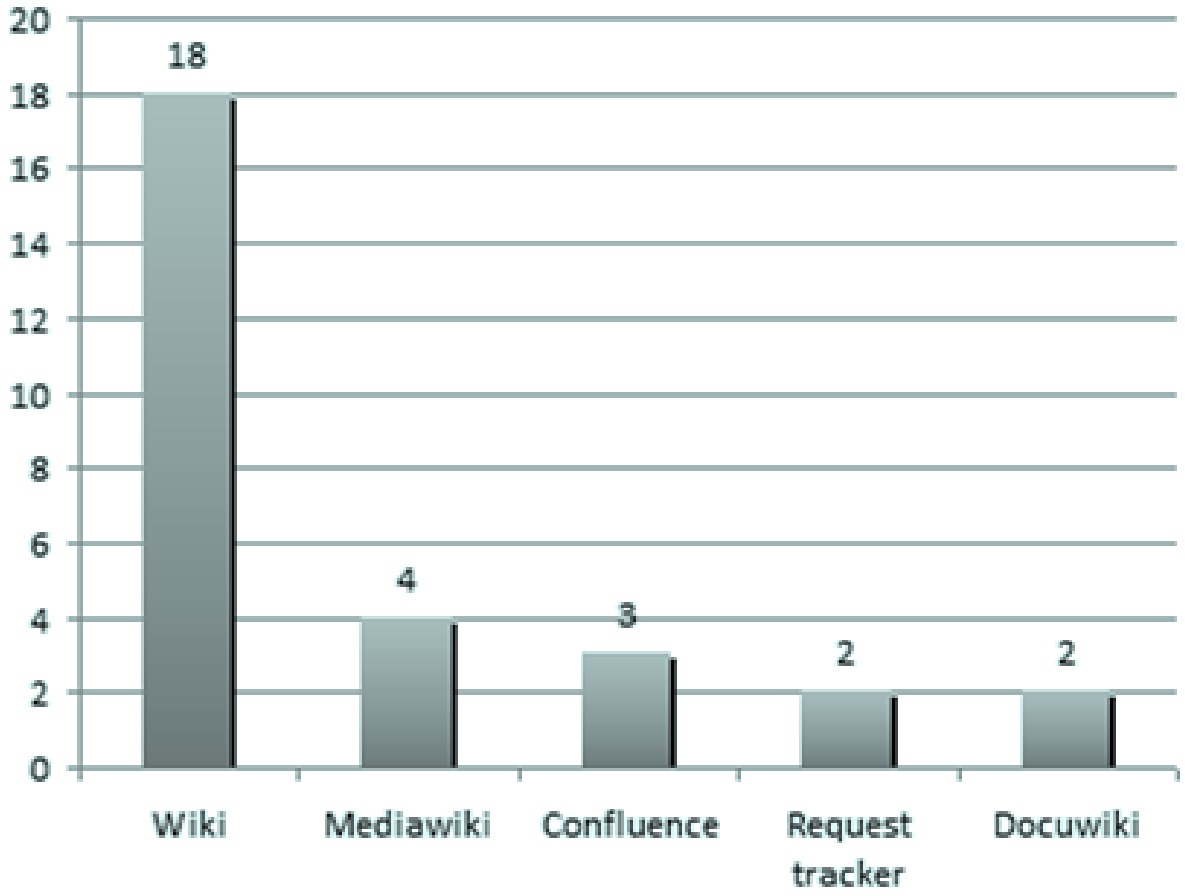


Comunicación, coordinación, chat (22)



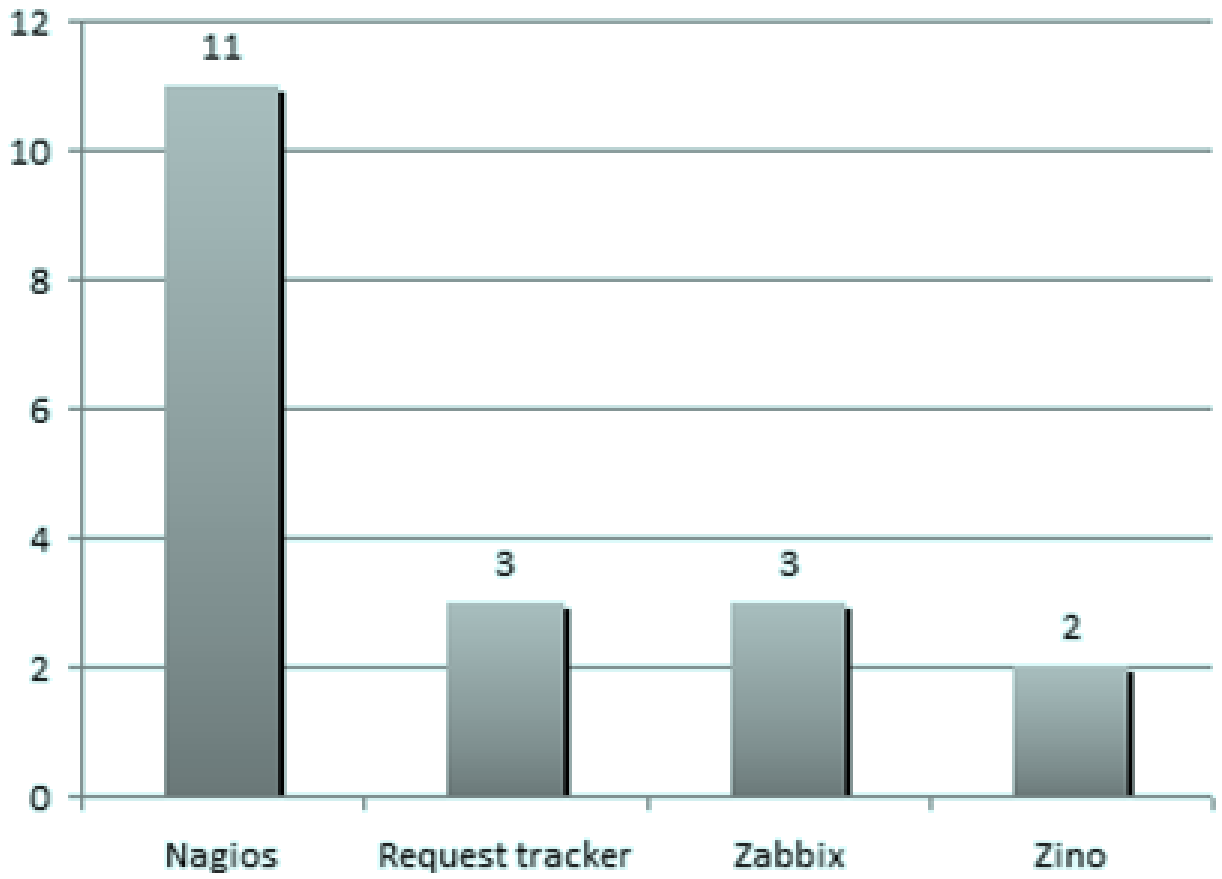
- 15 son usadas por 1 institución, ninguna ad-hoc
- Herramientas usadas por sólo una organización: MSN, Webex, iChat, Adobe connect, Scopia Desktop, Gtalk, Phone, VoIP, Davical, EVO, Desktop video, Sametime, Pidgin, HP Service Center, HP Service Manage

Gestión del conocimiento/documentación (17)



- 12 son usadas por 1 institución, 1 desarrollada ad-hoc
- Herramientas usadas por sólo una organización: Moinmoin, Twiki, Editgrid, Telemator, Wordpress blog, Sharepoint, Silverstripe, Joomla, Intranet (Web), Plone, HP service center

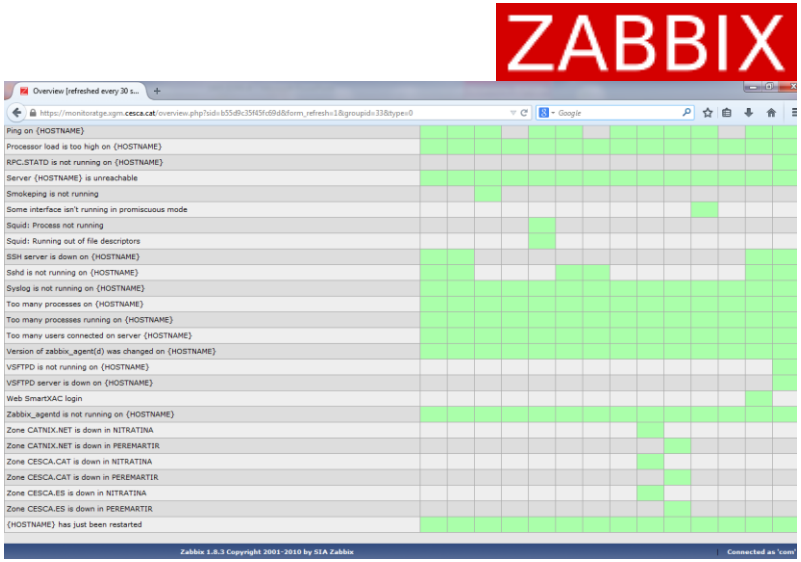
Gestión de problemas (21)



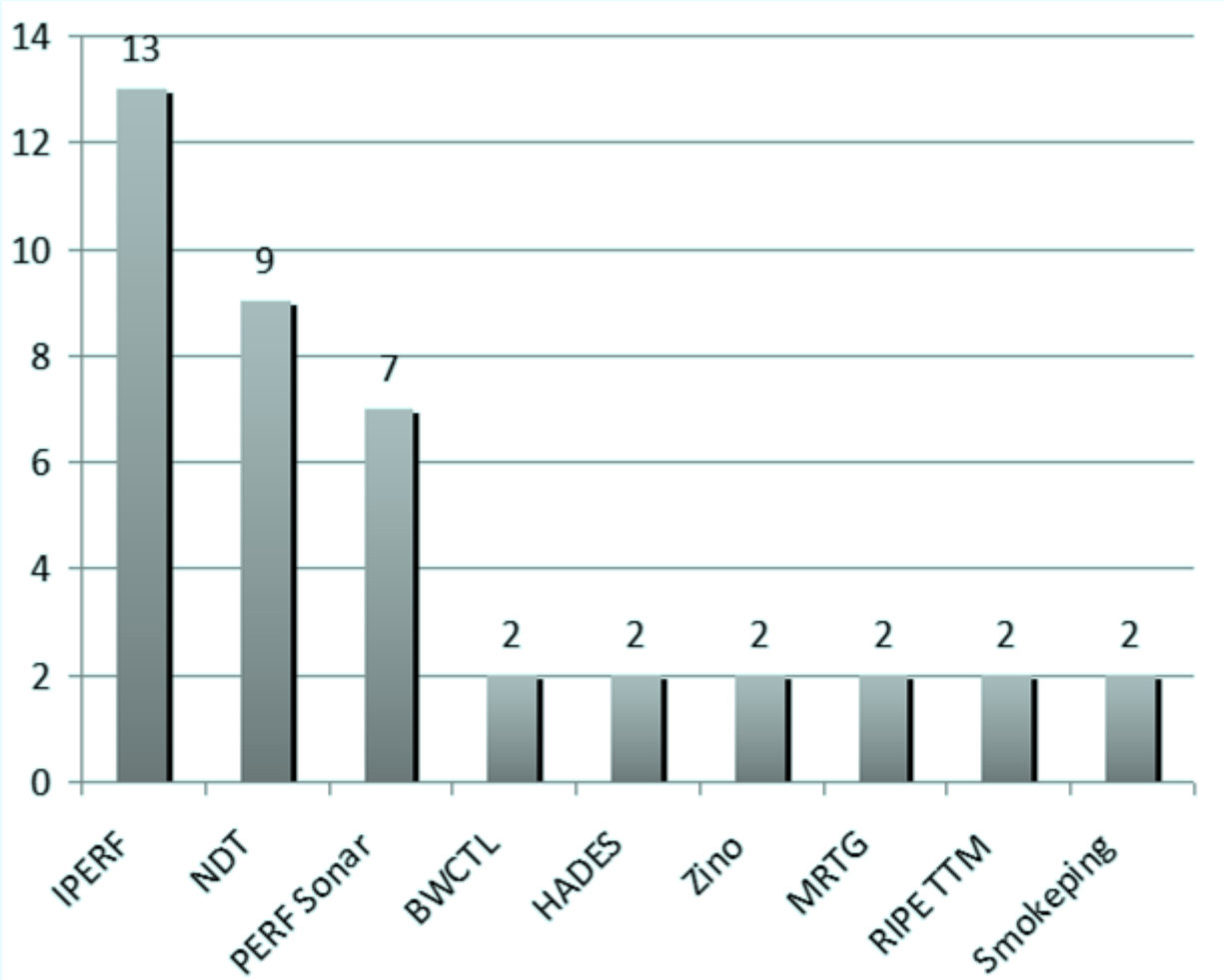
- 17 son usadas por 1 institución, 2 desarrolladas ad-hoc
- Herramientas usadas por sólo una organización: Hobbit, Jira, Wiki, ARS, ITIL, Proprietary NMS, ICmyNet.IS, Zenoss, CA spectrum, Service now, Monitor One, Splunk, Vigilant_congestio, Icinga, HP insight manager, HP service center, HP service manager

Zabbix (http://www.zabbix.com/)

- ✓ Creado por Alexei Vladishev, nació como un sistema de alertas
- ✓ Licencia GNU GPLv2
- ✓ Se usa principalmente para monitorizar:
  - Servicios de red (SMTP, POP3, HTTP, NNTP, PING, etc.)
  - Carga de procesador, utilización de disco… de servidores
  - …
- ✓ Vistas distintas para usuarios distintos
- ✓ Permite definir distintos niveles de alerta para enviar las alarmas



Gestión del rendimiento (31)



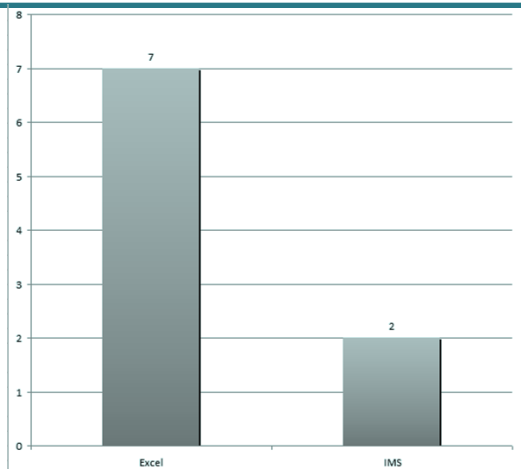
- 23 son usadas por 1 institución, 2 desarrolladas ad-hoc
- Herramientas usadas por sólo una organización: Atlas, BC NET CMDB, CISCO IP SLA, DynaTrace, IPPM, jitter, MGEN, munin, nagios, NFDUMP, netflow, Netminder, Ops Mgr, owamp, PING, Prosilent, QoS, SpeedTest, Storsentry, Traceroute, TCPDUMP, Wireshark, Zenoss.

IPERF

- ✓ Desarrollado por NLANR/DAST (Iperfv2) y posteriormente ESNET (Iperfv3), comprueba rendimiento en TCP y UDP
- ✓ Licencia BSD
- ✓ Se usa para medir:
  - Ancho de banda
  - Retardo
  - Jitter
  - Pérdidas
  - Retransmisiones
  - Uso de CPU
  - …
- ✓ Requiere un servidor en un extremo y un cliente en el otro, aunque existen servidores públicos
- ✓ Iperfv2: http://sourceforge.net/projects/iperf/
- ✓ Iperfv3: https://github.com/esnet/iperf

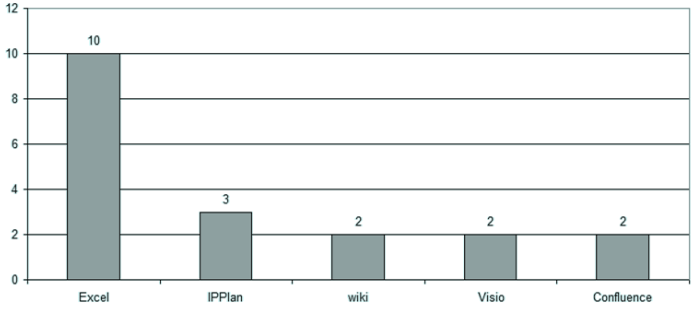
```
igandia@montsia:~$ iperf -c mptcp.info.ucl.ac.be -m -i 5 -t 30 -p 5001
------------------------------------------------------------
Client connecting to mptcp.info.ucl.ac.be, TCP port 5001
TCP window size: 16.0 KByte (default)
------------------------------------------------------------
[  3] local 84.88.19.34 port 34270 connected with 130.104.230.45 port 5001
[ ID] Interval       Transfer     Bandwidth
[  3]  0.0- 5.0 sec  12.5 MBytes  20.9 Mbits/sec
[  3]  5.0-10.0 sec  12.9 MBytes  21.7 Mbits/sec
[  3] 10.0-15.0 sec  12.9 MBytes  21.6 Mbits/sec
[  3] 15.0-20.0 sec  9.50 MBytes  15.9 Mbits/sec
[  3] 20.0-25.0 sec  12.0 MBytes  20.1 Mbits/sec
[  3] 25.0-30.0 sec  9.50 MBytes  15.9 Mbits/sec
[  3]  0.0-30.3 sec  69.2 MBytes  19.2 Mbits/sec
[  3] MSS size 1368 bytes (MTU 1408 bytes, unknown interface)
igandia@montsia:~$
```

Gestión del inventario (16)



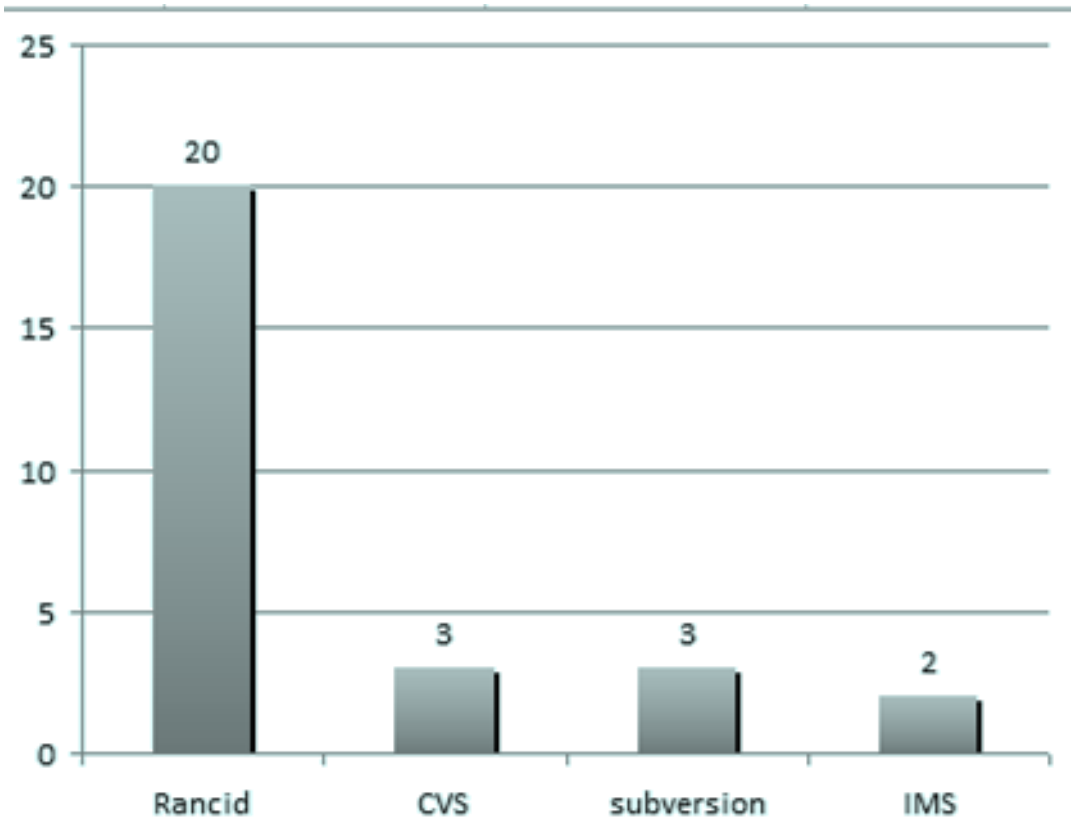
- 13 son usadas por 1 institución, 8 desarrolladas o adaptadas ad-hoc
- Herramientas usadas por sólo una organización: BCNET CMDB, VC-4 CMDB, NOClook, Telemator, Editgrid, LDAP, MOT2, Wiki, Inflow, HP Service desk, Insight manager, Rancid, Navision, BDcops

Gestión de recursos (14)



- 9 son usadas por 1 institución, 9 desarrollados o modificadas ad-hocmost
- Herramientas usadas por sólo una organización: BCNET CMDB, Telise, MOT2, IP-range, racktables, pinger, Access, Text files, Bdcops

Gestión de la configuración y backup (9)



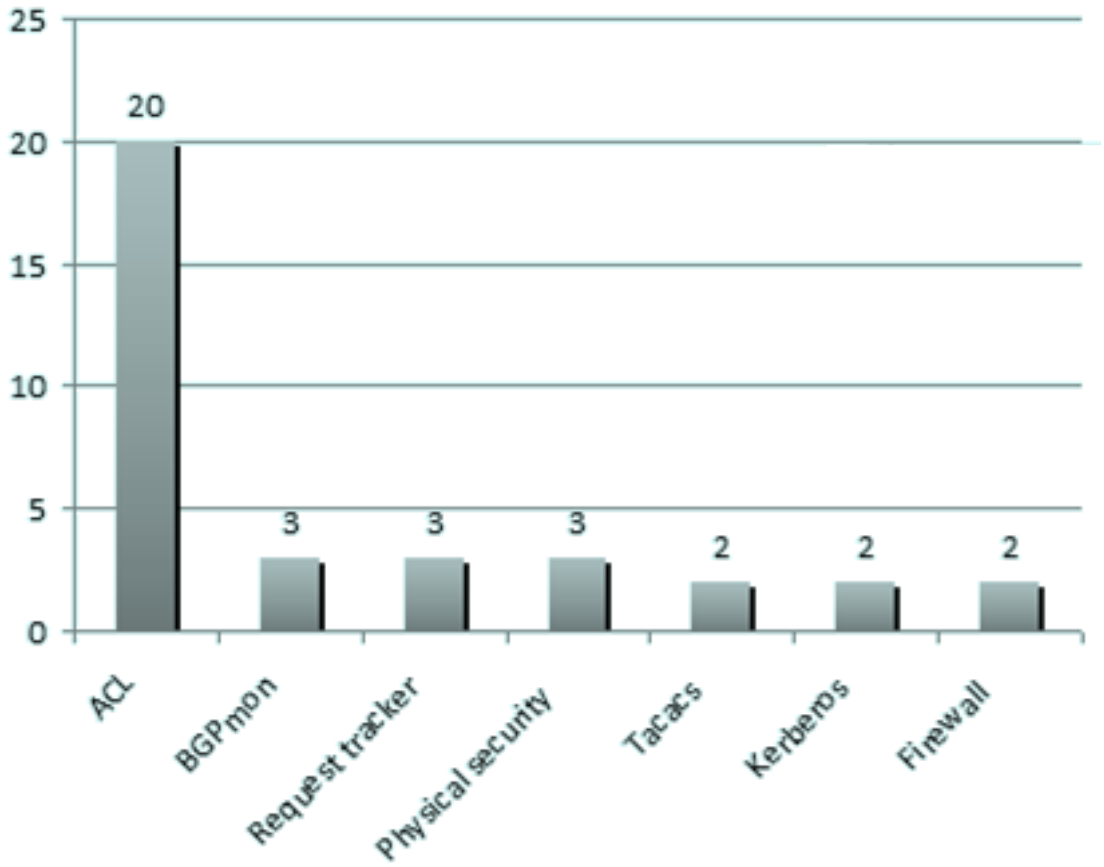
- 4 son usadas por 1 institución, 3 desarrolladas o modificadas ad-hoc
- Herramientas usadas por sólo una organización: Netbackup, Cfengine, CiscoWorks, viewvc

RANCID (http://www.shrubbery.net/rancid/)

- ✓ Really Awesome New Cisco confIg Differ, desarrollado por Terrapin Communications, Inc
- ✓ Licencia tipo BSD
- ✓ Se usa para:
  - Monitorizar la configuración de los equipos
  - Mantener un histórico de los cambios
  - Alertar de cualquier diferencia en la configuración

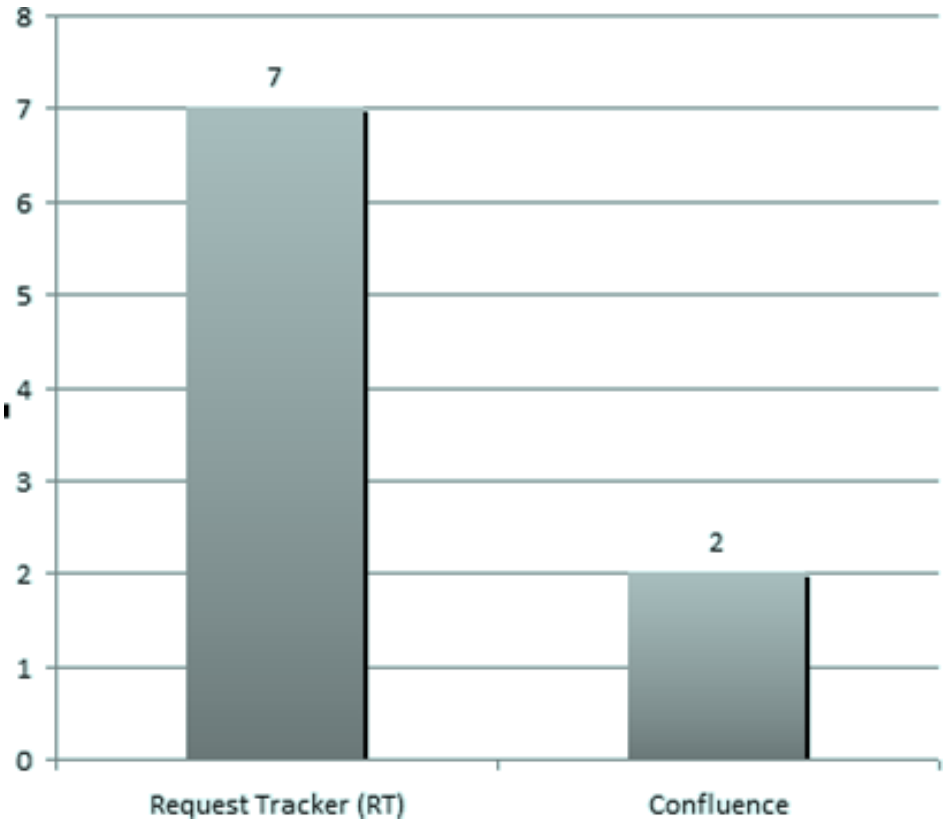
```
Starting: Mon Aug 15 10:48:46 CDT 2011



Trying to get all of the configs.
All routers sucessfully completed.

cvs diff: Diffing .
cvs diff: Diffing configs
cvs commit: Examining .
cvs commit: Examining configs
/var/lib/rancid/CVS/Group1/configs/10.15.0.1,v  <--  configs/10.15.0.1
new revision: 1.2; previous revision: 1.1
/var/lib/rancid/CVS/Group1/configs/10.20.0.20,v  <--  configs/10.20.0.20
new revision: 1.2; previous revision: 1.1

ending: Mon Aug 15 10:49:00 CDT 2011
```

Gestión de la seguridad (25)



- 18 son usadas por 1 institución, 2 desarrolladas ad-hoc
- Herramientas usadas por sólo una organización: Cyclops, NfSen, Bastion host, Radius, Icmynet.low, iBGPlay, Copp, OTRS, fwbuilder, VPN, DNSSEC, LDAP, 2-factor token, keepass, Routing authentication, Drupal based TTS, Rtconfig, RTIR

Gestión del cambio (11)



- 9 son usadas por 1 institución, 7 desarrolladas o modificadas ad-hoc
- Herramientas usadas por sólo una organización: EditGrid, HP-SM, Rancid, Redmine, Savannah, Sharepoint, Telemater, Trac, VC-4 CMDB

And the Oscar goes to…

- ✓ Cacti y Nagios para monitorización (11)
- ✓ Nagios para gestión de problemas (11)
- ✓ IPerf para gestión del rendimiento (13)
- ✓ Cacti para reporting y estadísticas (7)
- ✓ Request tracker para ticketing (12)
- ✓ Request tracker para gestión de cambios (7)
- ✓ Rancid para gestión de la configuración y backup (20)

¿¿Qué tienen en común??

- Soluciones Opensource
- Funcionan sobre linux y la mayoría vía http
- Con una amplia comunidad de usuarios

The Matrix

TOOL	Number of functionalities	MONITORING (36)	TICKETING (34)	REPORTING AND STATISTICS (33)	COMMUNICATION, COORDINATION AND CHAT (32)	KNOWLEDGE MANAGEMENT AND DOCUMENTATION (31)	OUT-OF-BAND ACCESS (28)	PROBLEM MANAGEMENT (27)	PERFORMANCE MANAGEMENT (27)	CONFIGURATION MANAGEMENT AND BACKUP (25)	INVENTORY MANAGEMENT (25)	SECURITY MANAGEMENT (24)	CHANGE MANAGEMENT (19)	DATA AGGREGATION (16)	RESOURCE MANAGEMENT (36)
2-FACTOR TOKEN	1											1			
ACCESS	1														1
ACL	1											20			
ADOBE CONNECT	1				1										
ADSL	1					5									
ALCATEL NMS	1	1													
ARS	1						1								
ARS (REMEDY)	1		3												
ATLAS	1							1							
BASTION HOST	1											1			
BCNET CMDB	4	1		1								1			1
BDOOPS	2											1			1
BEACON	1	1													
BGPMON	1											1			
BIGBROTHER	1	1													
BMC SERVICE EXPRESS	1		1												
BUSINESS OBJECT DATAMARTS	1			1											
BWCTL	1							2							
CA SPECTRUM	3			2				1							
CACTI	3	11		1											3
CFENGINE	1									1					
CIENA NMS	1	1													
CIENA PRESIDE	1	1													
CISCO EEM	1	1													
CISCO IP SLA	2	1						1							
CISCOWORKS	1									1					
CMDB	1												1		
CONFLUENCE	4		1	3								4		2	
CONSOLE SERVER	1					15									
COPP	1											1			
CRICKET	2	2		1											
CVS	1									1					
CYCLOPS	1											1			
DAVICAL	1				1										
DESKTOP VIDEO	1				1										
DNSSEC	1											1			
DOCUWIKI	1					2									
DRAC	1					2									
DRUPAL BASED TTS	1											1			
DUDE	1	1													
DYNATRACE	1							1							
EASYVISTA	1		1												
EDITGRID	3			1								1	1		
EMAIL	1				5										
EQUIPMENT SPECIFIC NMS	1	1													
EVO	1			1											
EXCEL	3		1								8				10
FIREWALL	1											2			
FLUXOSCOPE	1	1													
FSP NET MANAGER	1	1													
FWBUILDER	1											1			
GARR INTEGRATED MONITORING SUITE	1	1													
GINS	1		1												
GOOGLE-MAPS	1													1	
GTALK	1			1											
HADES	1							2							
HO SERVICE DESK	1		1												
HOBBIT	3	1	1				1								
HP ILO	1					4									
HP INSIGHT MANAGER	1						1								
HP SERVICE CENTER	4		1	1			1								
HP SERVICE DESK	2		1				1					1			
HP SERVICE MANAGER	3		1				1								
HP-SM	1											1			
IBGPLAY	2	1										1			
ICHAT	1			1											
ICINGA	3	3	1				1								
ICMYNET.FLOW	1	1													
ICMYNET.IS	3	1	1				1								
IM	1			6											
IMS	3							2	1					1	
INFLOW	1								1						
INFOVISION	1		1												
INSIGHT MANAGER	1								1						
INTERMAPPER	1	1													
INTRANET (WEB)	1			1											
IPERF	1							13							
IPMI	1				1										
IPPLAN	1														3
IPPM	1							1							
IP-RANGE	1														1
IRC	1				2										
ITIL	1							1							
JABBER	1				12										
JIRA	3		3	1				1							
JITTER	1							1							
JOOMLA	1				1										
KAYAKO	1	1													
KAYCKO HELP DESK	1		1												
KEEPASS	1											1			
KERBEROS	1											1			
LAMBDAMONITOR	1	1													
LDAP	2										1	1			
LOGGING	1	1													
LOOKING-GLASS	1	1													

TOOL	Number of functionalities	MONITORING (36)	TICKETING (34)	REPORTING AND STATISTICS (33)	COMMUNICATION, COORDINATION AND CHAT (32)	KNOWLEDGE MANAGEMENT AND DOCUMENTATION (31)	OUT-OF-BAND ACCESS (28)	PROBLEM MANAGEMENT (27)	PERFORMANCE MANAGEMENT (27)	CONFIGURATION MANAGEMENT AND BACKUP (25)	INVENTORY MANAGEMENT (25)	SECURITY MANAGEMENT (24)	CHANGE MANAGEMENT (19)	DATA AGGREGATION (16)	RESOURCE MANAGEMENT (36)
MAILING LIST	1				22										
MEDIAWIKI	1					4									
MGEN	1										1				
MOINMOIN	1					4									
MONALISA	3	1		1											1
MONITOR ONE	1								1						
MOT2	2										1				1
MRTG	3	8		6					2						
MSN	1				1										
MSR REPORTER	1			1											
MUNIN	4	1		1					1						1
NAGIOS	4	11		11				11	1						1
NAV	2	1													1
NAVISION	1										1				
NDT	1								8						
NETBACKUP	1									1					
NETCOOL	1	1													
NETFLOW	4	5		1					4						1
NETMINDER	1								1						
NETSCOUT	1	1													
NETWORK NODE MANAGER	1	1													
NFA	1	1													
NFDUMP	4	1							1						
NFSEN	1	1		1								1			
NMIS	1	1													
NOCLOOK	1										1				
NTOP	1	1													
OBSERVIUM	1	1													
OPENVIEW	1	4													
OPMANAGER	1	1													
OPS MGR	1								1						
OTRS	2		1									1			
OWAMP	1								1						
PERFSONAR	1	2													
PHONE	1			1											
PHYSICAL SECURITY	1											1			
PIDGIN	1				1										
PING	1								1						
PINGER	1														1
PLONE	1				1										
PROSILENT	1								1						
PSTN/ISDN	1				11										
QOS	1								1						
RACKTABLES	2	1													1
RADIUS	1											1			
RANCID	4	2							20	1		1			
REDMINE	1											1			
REQUEST TRACKER	4		12		2		3					3			
RIPE TTM	1								2						
ROUTING AUTHENTICATION	1											1			
RTCONFIG	1											1			
RTIR	1											1			
SAMETIME	1				1										
SAVANNAH	1											1			
SCOPIA DESKTOP	1				1										
SEPARATE VLAN	1						1								
SERVICE NOW	2		2					1							
SHAREPOINT	2				1							1			
SILVERSTRIPE	1				1										
SKYPE	1				1										
SMARTXAC	1	1													
SMOKEPING	3	1		1					2						
SPECTRUM	1	1													
SPEEDTEST	1								1						
SPLUNK	4	1		1				1							1
STAGER	2			1											1
STORSENTRY	2			1					1						
SUBVERSION	1									1					
SYSLOG	1	1													
TACACS	1											1			
TCPDUMP	1								1						
TELEMATOR	3				1					1		1			
TELISE	1														1
TEXT FILES	1														1
TRAC	1											1			
TRACEROUTE	1								1						
TRAPMON	1	1													
TWIKI	1				1										
UMTS/GSM/3G	1					4									
VC-4 CMDB	2									1		1			
VIEWVC	1								1						
VIGILANT_CONGESTIO	1							1							
VISIO	1														2
VOIP	1			1											
VPN	1											1			
WEATHERMAP	2	1													1
WEBEX	1			1											
WIKI	5			1	18		1		1			1			2
WIRESHARK	1							1							
WORDPRESS	1				1										
WUG	1	1													
ZABBIX	3	1		1				2							
ZENOSS	5	1		1				1	1						1
ZINO	5	1		1				1	1						

The Matrix (sólo software y sólo usado por más de una organización)

	ARS (REMEDY)	BGPMON	BWCTL	CA SPECTRUM	CACTI	CISCO IP SLA	CONFLUENCE	CRICKET	CVS	DOCUWIKI	DRAC	EXCEL	HADES	HP ILO	ICINGA	IM	IMS	INTERMAPPER	IPERF	IPPLAN	IRC	JABBER	JIRA	KERBEROS	LDAP	LOOKING-GLASS	MEDIAWIKI	MRTG	MUNIN	NAGIOS	NDT	NETFLOW	NFDUMP	NFSEN	OPENVIEW	OTRS	PERFSONAR	RANCID	REQUEST TRAC.	RIPE TTM	SERVICE NOW	SHAREPOINT	SKYPE	SMOKEPING	SPECTRUM	SPLUNK	SUBVERSION	TACACS	VC-4 CMDB	VISIO	WEATHERMAP	WIKI	ZABBIX	ZENOSS	ZINO
# FUNCTIONALITIES	1	1	1	2	3	2	4	2	1	1	1	3	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	3	1	2	1	1	3	4	4	1	4	2	3	1	2	1	4	4	1	2	2	1	3	1	4	1	1	2	1	2	5	3	5	5
MONITORING					11	1		2							3			2								4		8	1	11		5	2	8	4		2	2						3	3	1					3		1	4	3
TICKETING	3																						3													3			12		2																
REPORT & STATS				2	7		1	1				1			1								1				6	2	6		1		3										1		1						1	2	2
COMMUNICATION																6					2	12																					9										2			
KNOWLEDGE MGMT							3			2																4												2			1											18			
OOB ACCESS											2			4																																										
PROBLEM MGMT				1											1								1							11								3		1						1							1	3	1	2
PERFORM MGMT			2			1							2						13								2	1	1	9	1	1							2				2									1	2
CONFIG MGMT									3								2																				20									3								
INVENTORY MGMT												7					2								1												1												1			1			
SECURITY MGMT		3																						2	1								1		1			3										2						
CHANGE MGMT							2																														1				1								1						
DATA AGGREG					3												1											1			1																			1	3			1	1
RESOURCE MGMT							2					10								3																																	2		2				

Consorci de Serveis Universitaris de Catalunya

¡Gracias por vuestra atención!

¿Preguntas?

MariaIsabel.Gandia@csuc.cat