

Campeche, 15 de Junio de 2015

MA. Eddy Alberto Calderón Vázquez
Titular del Área de Administrativa de Sistemas de Tecnología y Cómputo
Instituto Electoral del Estado de Campeche - IEEC
Ciudad.-

ENTREGA FINAL

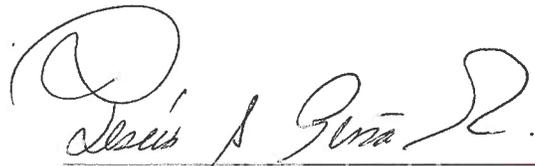
Por medio del presente me dirijo a usted muy respetuosamente para hacerle entrega del Informe Final del Proyecto del PREP 2015, ejecutado por la empresa a la cual represento.

Así mismo se hace constar la entrega en medio digital de los siguientes entregables correspondientes a la memoria técnica del proyecto:

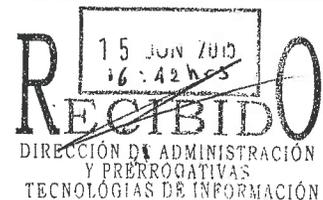
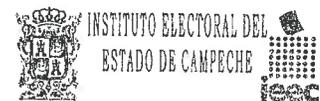
- HashAppAlistamiento
- Imágenes AEC por Contienda
- Informes Simulacros y Evento
- Repliegue Evento
- Repliegue Simulacros
- Reportes Tableau
- ReporteZeroAlistamiento
- Resultados a nivel de casilla
- Sitio WEB Local

Sin más a que hacer referencia y agradeciendo la confianza y la colaboración brindada durante este proyecto.

Atentamente,



Jesús Peña Rojas
Project Manager
Smartmatic Elecciones México





Informe Evento PREP Campeche 07/06/2015



RESUMEN EJECUTIVO

El domingo **07 de Junio de 2015**, **Smartmatic Elecciones México**, demostró que la solución diseñada para el Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP) es un software que responde ante las necesidades de cualquier requerimiento solicitado por el país, para un evento electoral.

En esta oportunidad nos tocó abordar el PREP en las Elecciones Estadales de **Campeche 2015**, mediante las cuales la población campechana eligió gobernantes para las elecciones de Gobernador, Diputados Locales, Ayuntamientos y Juntas Municipales.

Una vez definido el requerimiento para llevar a cabo dichas elecciones, se conformó un equipo de trabajo con integrantes de la empresa y del Instituto Electoral del Estado de Campeche (IEEC), quien como buen conocer de las regulaciones, leyes y normas que deben regir toda elección en el país indicó las pautas a seguir en la logística e implementación del evento electoral solicitado, gracias a lo cual pudimos cumplir con el cronograma de trabajo a cabalidad.

Entre los principales aspectos a destacar para esta elección, podemos relacionar que estábamos preparados para recibir las 3529 Actas de Escrutinio y Cómputo (AEC), provenientes de los 24 Centros de Acopio y Transmisión de Datos (CATD); para lo cual se distribuyeron 51 kits de digitalización y se desplegaron 114 personas en Campeche. Adicionalmente se suministró todo el equipo necesario para el funcionamiento del Recinto Central donde contábamos con 36 personas para la captura y verificación de las actas de escrutinio.

Adicionalmente, la solución del PREP fue correctamente adaptada a los nuevos requerimientos que surgieron durante las mesas de trabajo junto al comité técnico asesor del IEEC y, por último, destacamos que fueron auditados los distintos componentes de la plataforma tecnológica, los programas, Equipos de digitalización, entre otros.

A través de este documento se describe, con suficiente nivel de detalle, las diferentes actividades desarrolladas para el evento del 07 de Junio de 2015, así como los recursos desplegados, situaciones presentadas como imprevistos y resultados técnicos.

1. RESUMEN DE RESULTADOS

LOGISTICA		
Entrega de los Kits (Laptops, Escáneres y Dispositivo de transmisión) en los CATD	100%	Todo el material tecnológico para PREP fue entregado oportunamente en todos los 24 CATDs
CAPACITACION		
Capacitación de Acopiadores, Digitalizadores, Capturistas y Verificadores para los CATD y Recinto Central	100%	Todo el personal fue capacitado a tiempo para el Evento Electoral
PERSONAL OPERATIVO EN EL SIMULACRO		
Asistencia de Acopiadores y Digitalizadores a los CATD	100%	El personal asistió puntualmente en los 24 CATDs. Incluso a algunos de ellos contaron con personal de contingencia para incrementar la efectividad del equipo.
Asistencia de los Capturistas y Verificadores en el Recinto Central	100%	Los 30 Capturistas y 6 verificadores asistieron puntualmente a su lugar de trabajo. Este personal fue reentrenado en días previos y demostró completa destreza en el manejo del software PREP.
Ejecución de los procesos operativos en los CATDs, tales como Puesta Cero, Entrega y Despliegue de Protocolos de Continuidad, etc.	100%	El personal aplicó todos los procedimientos de inicialización y digitalización como fue acordado con el Instituto.
TELECOMUNICACIONES Y SEGURIDAD		
Funcionamiento de las telecomunicaciones en los 24 CATDS	100%	Todas comunicaciones funcionando a completa capacidad.
Funcionamiento de los enlaces de datos en el Recinto Central	100%	El enlace primario estuvo funcionando a completa capacidad. No fue necesario activar el enlace secundario.
Funcionamiento de la Red Interna del Recinto Central	100%	Todas las conexiones locales estuvieron funcionando a completa capacidad.
Detección de intentos de penetración (Hacking) a la plataforma tecnológica del recinto central	100%	Se detectaron varios intentos de penetración (hacking) a la plataforma tecnológica del recinto central. Los mismos fueron contrarrestados y no produjeron ninguna alteración al software provisto por Smartmatic o los datos transmitidos



SOFTWARE PREP		
Funcionamiento operativo de la solución tecnológica: Software de Digitalización de Actas, Software de Recepción de Transmisiones, Software de Reconocimiento de Imágenes y Software de Verificación, Software de Publicación en Internet.	100%	El sistema estuvo completamente operativo.
El sistema de divulgación esto activo y actualizó los datos publicados como se esperaba	100%	Los tiempos de generación y visualización de reportes estuvo de acuerdo a los tiempos previstos
Difusión de los Resultados	100%	Los difusores estuvieron completamente operativos, todas las publicaciones fueron enviadas a los difusores.



2. ALISTAMIENTO

El alistamiento de los kits de digitalización se realizó el 05 de Junio de 2015, con presencia de los consejeros del IIEC, partidos políticos y notario publico. Iniciándose el proceso con la verificación de los hash de las aplicaciones que serian ejecutadas durante el evento electoral a fin de garantizar que correspondiera con el código fuente auditado, por otro lado se comprobo que las base de datos estuviesen en cero mediante la emisión del reporte cero y la verificación del historial de los sistemas.

Las Actividades de Preparación de los Equipos del PREP que se utilizaron en los Centros de Acopio y Transmisión de Datos con sede en cada Consejo Electoral Distrital o Municipal consistieron en:

1. Validación de Hash.
2. Personalización de los equipos de cada CATO.
3. Emisión de Reporte Cero.
4. Fe de Notario Público.
5. Empaquetado y Flejado del kit PREP que incluye: Computadoras, Escáneres, Cables de Poder y de Datos, Cargadores, Dispositivos de Banda Ancha Móvil, Manuales y Protocolos, Memorias USB, Tabla con Clip, Cinta de Prohibido el Paso, Plan de Seguridad, Plan de Continuidad, Letrero con Funciones del Personal, Lista de Actas Esperadas en el CATD.

A continuación la lista de componentes de cada Kit de Digitalización:

KIT DE DIGITALIZACION CON BAM	
COMPONENTES	
CAJA DE CARTON	
LAPTOP	
CABLE DE PODER LAPTOP	
ESCANER	
CABLE DE DATOS ESCANER	
MODEM INALAMBRICO CON SIM (Si Aplica)	
MEMORIA USB	
MANUAL DE OPERACIÓN	
PROTOCOLO OPERATIVO	
PLAN DE CONTINUIDAD	
PLAN DE SEGURIDAD	
SOBRE CON CLAVE PARA CONFIGURACION	
BOLIGRAFO	
LISTA PARA ACUSE DE RECIBO	
CABLE DE RED RJ45	

KIT DE DIGITALIZACION CONTINGENCIA

COMPONENTES
CAJA DE CARTON
LAPTOP
CABLE DE PODER LAPTOP
ESCANER
CABLE DE DATOS ESCANER
MEMORIA USB
MANUAL DE OPERACIÓN
PROTOCOLO OPERATIVO
PLAN DE CONTINUIDAD
PLAN DE SEGURIDAD
SOBRE CON CLAVE PARA CONFIGURACION
BOLIGRAFO
CABLE DE RED RJ45
ETIQUETA IDENTIFICADORA

La Distribución de los equipos de acuerdo al estudio de factibilidad realizado al inicio del proyecto, quedo de la siguiente manera:

Distrito	Municipio	Kit	Con Contingencia
DISTRITO I	CAMPECHE	Con BAM	NO
DISTRITO II	CAMPECHE	Con BAM	NO
DISTRITO III	CAMPECHE	Con BAM	NO
DISTRITO IV	CAMPECHE	Con BAM	NO
DISTRITO V	CAMPECHE	Con BAM	NO
DISTRITO VI	CAMPECHE	Con BAM	NO
DISTRITO VII	TENABO	Sin BAM	NO
DISTRITO VIII	CARMEN	Con BAM	NO
DISTRITO IX	CARMEN	Con BAM	NO
DISTRITO X	CARMEN	Con BAM	NO
DISTRITO XI	CARMEN	Con BAM	NO
DISTRITO XII	SABANCUY	Con BAM	NO
DISTRITO XIII	ESCARCEGA	Con BAM	SI
DISTRITO XIV	CANDELARIA	Sin BAM	NO
DISTRITO XV	CHAMPOTON	Con BAM	NO
DISTRITO XVII	CALKINI	Con BAM	NO
DISTRITO XVIII	HOPELCHEN	Con BAM	NO
DISTRITO XIX	HECELCHAKAN	Con BAM	NO
DISTRITO XX	PALIZADA	Sin BAM	NO





DISTRITO XXI	XPUJIL	Con BAM	NO
MPAL	CAMPECHE	Sin BAM	SI
MPAL	CARMEN	Con BAM	SI
MPAL	CHAMPOTON	Con BAM	NO

3. DISTRIBUCIÓN

La distribución de los equipos se realizó el día 05 de Mayo de 2015, para lo cual se contó con las siguientes rutas:

Ruta	Destinos
1	Sabancuy: Distrito XII Carmen: Distritos XI, X, Municipal, IX, VIII
2	Campeche: Distritos I, II, III, Municipal, IV, VI y V
3	SeybaPiaya: Distrito XVI. Champotón: Distrito XV y Municipal. candelaria: Distrito XIV. Escarcega: Distrito XIII.
4	Xpujil: Distrito XXI.
5	Palizada: Distrito XX.
6	Tenabo: Distrito VII. Hecelchakán: Distrito XIX. Calkini: Distrito XVII.
7	Hopelchen: Distrito XVIII

4. OPERACION Y SOPORTE

La unidad de Operación y Soporte en Campo fue responsable de definir y asegurar el cumplimiento de todos los procedimientos que debía ejecutar el personal en campo y el Recinto Central, además de establecer el funcionamiento de los distintos Call Centers de acuerdo a la necesidad de brindar apoyo y manejar llamadas administrativas concernientes a la asistencia y estatus de los equipos en cada uno de los CATD durante el evento.

El Personal que asistió al evento electoral quedó distribuido de la siguiente manera:

Distrito	Sede	Personal PREP
I	Campeche	5
II	Campeche	5
III	Campeche	5
IV	Campeche	5
V	Campeche	5
VI	Campeche	4
VII	Tenabo	5
VIII	Carmen	4
IX	Carmen	4
X	Carmen	5
XI	Carmen	4
XII	Sabancuy	4
XIII	Escarcega	4
XIV	Candelaria	4
XV	Champtón	4
XVI	Seybaplaya	6
XVII	Calkiní	6
XVIII	Holpechén	6
XIX	Hecelchakán	6
XX	Palizada	5
XXI	Calakmul	4
MPAL	Campeche	5
MPAL	Champtón	5
MPAL	Carmen	4
TOTAL		114

Personal en el Recinto Central:





Recinto Central	Personal PREP
Capturistas	30
Verificadores	6
Técnicos de Soporte	7
Técnicos de Seguimiento	5
TOTAL	48

Personal de Smartmatic en Sitio:

Recinto Central	Personal PREP
Gerente de Proyecto	1
Controladora del Proyecto	1
Gerente de Producto y Calidad	1
Lider de Calidad	1
Lider de Desarrollo	1
Especialista de Sistema	1
Especialista de Seguridad de Datos	1
Especialista de Base de Datos	1
Gerente de Operaciones	1
Lider de Reclutamiento y Selección	1
TOTAL	10

Operaciones en los CATDs

Los 24 CATDs (100%) se activaron a la hora pautada según protocolo 06:00 p.m, con la asistencia del 100% del personal de coordinadores, supervisores, copiadores y digitalizadores en los distritos. No se presentaron fallas en los equipos de digitalización, todos funcionaron sin contratiempo. Se tiene información de una única incidencia en el CATD de Champotón Municipal, en el cual se informó que una de las laptops recibidas tenía cuatro actas digitalizadas. En este caso se procedió a dejarla en cuarentena con el Presidente del distrito y no fue usada para el proceso de digitalización de actas del PREP.

A continuación se presenta el reporte de monitoreo manual, con los número levantados de actas digitalizadas por CATD, donde el 100% de las actas recibidas fueron digitalizadas, capturadas, verificadas y publicadas por el sistema del PREP, aquellas actas marcadas como faltantes corresponden a actas que no se recibieron en los CATD hasta el momento del cierre del PREP.



Distrito	Sede	Medio de Transmisión LAN, BAN, Inalámbrico	Esperadas	Digitalizadas	Transmitidas	Dif
I	Campeche	LAN	108	102	102	6
II	Campeche	LAN	92	79	79	13
III	Campeche	LAN	94	84	84	10
IV	Campeche	LAN	100	97	97	3
V	Campeche	BAN	104	101	101	3
VI	Campeche	LAN	118	114	114	4
VII	Tenabo	BAN	128	128	128	0
VIII	Carmen	LAN	106	90	90	16
IX	Carmen	LAN / MODEM	100	87	87	13
X	Carmen	LAN	80	70	70	10
XI	Carmen	LAN	70	54	25	45
XII	Sabancuy	LAN	128	115	115	13
XIII	Escarcega	LAN	189	183	183	6
XIV	Candelaria	LAN	168	163	163	5
XV	Champotón	LAN	104	96	96	8
XVI	Seybaplaya	LAN	120	107	107	13
XVII	Calkiní	LAN	232	202	202	30
XVIII	Hopelchén	LAN	180	166	166	14
XIX	Hecelchakán	LAN	159	142	142	17
XX	Palizada	LAN	127	118	118	9
XXI	Calakmul	LAN	148	142	142	6
MPAL	Campeche	3 LAN 1 BAN	381	355	355	26
MPAL	Champotón	LAN	156	152	152	4
MPAL	Carmen	LAN	337	255	255	82
Actas Esperadas			3529	Actas NO digitalizadas		356



Operaciones del Recinto Central

El Evento Electoral inició logísticamente a las 10:00 a.m con la verificación de infraestructura y logística del Recinto Central por parte del comité técnico asesor y el coordinador del Recinto Central por parte de Smartmatic, la cual incluyó revisión de la planta eléctrica, revisión de servidores y enlaces de telecomunicaciones, revisión de planes de continuidad y de seguridad, revisión de señalizaciones, entre otras.

Posteriormente a las 11.00 a.m inicio el procedimiento de arranque inicial en presencia de la Presidente del IEEC, Secretaria Ejecutiva, Directivos, Partidos políticos y personal del instituto.

El procedimiento de arranque inicial incluyó:

- Cierre o verificación del firewall.
- Sincronización de las réplicas de BD.
- Ejecución de script de borrado de tablas de Base de Datos.
- Limpieza de logs y temporales en los servidores de aplicaciones, borrado de las colas, inicio del servicio de recepción de actas (ICR Server).
- Revisión del funcionamiento del NMS (Network Monitoring System).
- Borrado de logs del sistema syslog
- Publicación en cero del sitio oficial en amazon.

Finalmente a las 8.00 p.m se procedió a la apertura del firewall para dar inicio a la recepción de actas y posterior procesamiento y publicación de las mismas.

Como parte del monitoreo en vivo de la operación el instituto exige pantallas de monitoreo en las cuales se muestra la siguiente información:

- Pantalla 1: Estatus de actas recibidas, certificadas y estatus general (Gráfica de tableau)
- Pantalla 2: En la cual se muestra la gráfica de Publicación con los resultados gráficos de los resultados para Gobernador por ser el cargo más importante a elegir en la Entidad.
- Pantalla 3: Interfaz de EMS de Visualización de Documentos, en la cual se observa el numérico de las actas Recibidas, En Progreso, Certificadas, Invalidas y Totales.

De acuerdo al protocolo de actividades el proceso del PREP estuvo activo hasta el lunes 09 de junio a las 8:00 p.m cuando se procedió al cierre de firewall y por tanto a la recepción de las actas de escrutinio.

Transmisiones

Las transmisiones se iniciaron a las 8.00 p.m del 07 de junio de 2015 con la apertura del firewall, y culminaron a las 8.00 p.m del 08 de junio de 2015 con el cierre del mismo. A continuación se presentan algunas métricas que nos indican el comportamiento de la transmisión:

Actas esperadas

Gobernador	Diputados	Ayuntamientos	Juntas	Total
1100	1100	1100	229	3529

Resumen del estatus final de actas (Tomado a las 07:09 p.m)

Esperadas	Recibidas	En Progreso	No Procesadas	Certificadas	Repetidas	Inválidas	Publicadas
3529	3152	0	8	3136	41	16	3103
100.00%	89.32%	0.00%	0.25%	99.49%	1.30%	0.51%	98.45%

La distribución por cargo de las actas publicadas quedó de la siguiente manera:

Gobernador		Diputados		Ayuntamiento		Junta	
Actas	Avance	Actas	Avance	Actas	Avance	Actas	Avance
974	88.55%	977	88.82%	960	87.27%	194	84.72%

Nota: Los porcentajes de actas No procesadas, certificadas, repetidas, inválidas y publicadas, se sacaron contra el número de actas efectivamente recibidas.

A continuación se muestra un consolidado de las actas sobre las cuales se presentó algún tipo de observación:

	Gobernador	Diputados	Ayuntamiento	Junta
Acta inconsistente	14	10	6	2
Ilegible	34	42	24	112
Ilegible/Sin datos	2	2	6	2
Acta en blanco	10	8	4	2
Total x elección	60	62	40	118
Total observaciones	280		% Observaciones	8.883248731

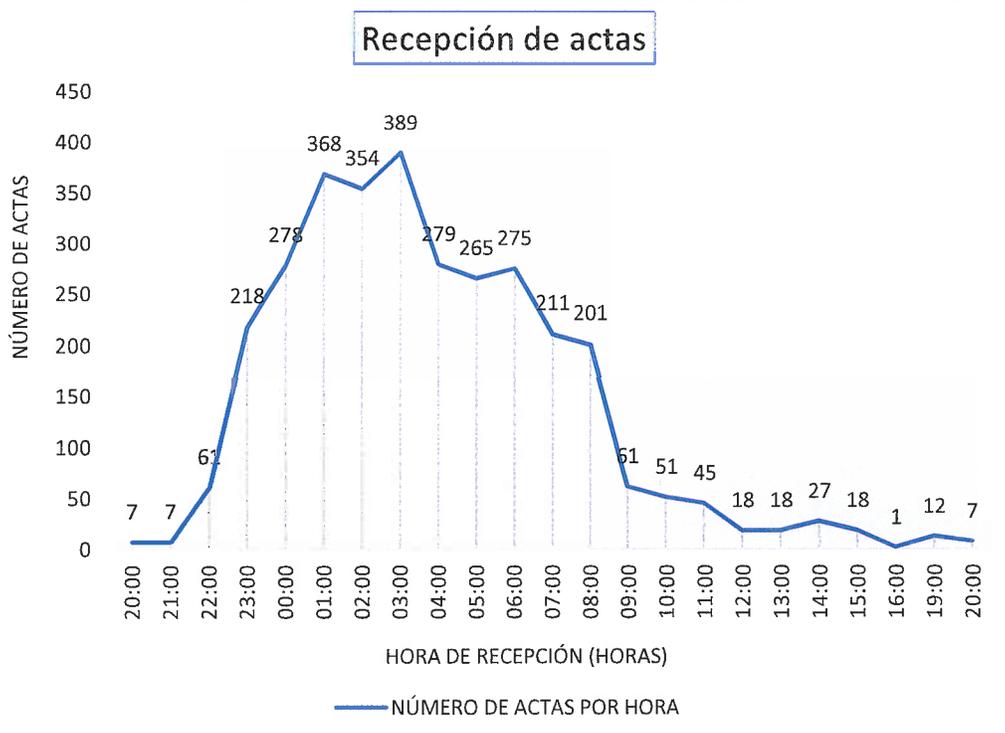




Transmisiones desde los CATDs al Recinto Central (RC)

Las transmisiones se iniciaron a las 08:02:00 p. m del día 7 de Junio y culminaron a las 08:04 p.m del día 8 de Junio.

En el siguiente gráfico se puede observar el comportamiento de la recepción de actas (Información extraída de la BD)



La gráfica muestra que la transmisión de actas tiene un comportamiento de Campana de Gauss con Asimetría positiva. La hora de mayor cantidad de transmisiones se ubicó a las 03:00 am, con 389 actas recibidas.

Comportamiento del ICR Server

- Uso de memoria máximo 9.93 Gb de 32 GB, uso de memoria virtual 10.13 GB, uso de CPU 2% a 3%, con picos hasta 21%.
- La cantidad máxima de actas procesadas por minuto fue de 20.
- En la hora de mayor recepción de actas (3.00 a.m) se obtuvo un promedio de procesamiento de actas en el ICR de 10.27 actas por minuto.
- Cortado de imágenes perfecto de acuerdo a los diseños de las plantillas de leadtools.

- ICR.exe entonado de acuerdo a las características de actas transmitidas en los Simulacros, permitiendo procesar todas las actas recibidas durante el evento

Captura y Verificación

La aplicación EMS presentó un desempeño bastante aceptable con respecto a la entrega de parámetros a los capturistas y su posterior guardado en BD, este tiempo no llegó a ser mayor a tres segundos.

La verificación de parámetros presentó un bajo desempeño llegando a tardar hasta tres minutos el procesamiento de acciones ejecutadas en esta funcionalidad. Es una mejora que debe realizarse en el sistema para agilizar la certificación de actas durante los eventos.

El monitoreo de actas que presentaban mayor cantidad de votos que votantes registrados o que la suma calculada de las opciones boleta no coincidían con el valor capturado, se llevó a cabo durante las tres primeras horas de evento, pero se hizo imposible continuarlo de manera sostenida. De la revisión realizada a 70 actas que presentaban la inconsistencia, sólo se le hizo Roll back a dos de éstas.

Durante el desarrollo de la operación, se monitorearon los parámetros de configuración del EMS, los cuales variaban dependiendo de la cantidad de capturistas que se tenían logueados en el sistema. El equipo de ingeniería proporcionó una regla para el cálculo de dichos valores y monitorearon en todo momento el comportamiento, con la finalidad de hacer converger el número de actas en progreso en actas certificadas. La configuración inicial de los parámetros por interfaz del EMS fue:

- Número de coincidencias en verificación: 2
- Número máximo de intentos de verificación fallido: 5
- Verificaciones por página: 6
- Cantidad de valores a consultar : 270
- Número de capturistas: 30
- Validación de suma deshabilitada
- Activa contraseña para modificación de parámetros colocados por los capturistas.



Publicación

El comportamiento de la Publicación estuvo bastante aceptable. Se realizaron un total de 51 publicaciones durante todo el evento, incluyendo las imágenes.

La publicación se realizó desde el servidor de replicación de Base de Datos (BD 10.0.1.4) contra un EMS secundario (EMS 10.0.1.21) el cual estaba conectado a la BD principal. Ambos servidores presentaron un desempeño aceptable en sus valores monitoreados.

A continuación un resumen de las publicaciones realizadas durante el evento, aunque no cumplimos exactamente con los tiempos estipulados según los lineamientos del INE, los tiempos fueron aceptables y la publicación siempre estuvo actualizándose.

Número de publicaciones	Hora Inicio	Tiempo publicación (seg)	Tiempo subida al aws (seg)	Nro de actas en la publicación
0	18:26	297	62	0
1	20:05	Publicación con error de template		
2	20:34	302	51	7
3	20:55	301	54	7
4	21:13	344	68	7
5	21:36	365	63	8
6	22:00	371	62	14
7	22:55	378	94	63
8	23:08	412	74	97
9	00:21	438	168	210
10	00:42	444	94	260
11	01:01	432	123	320
12	01:22	391	157	402
13	01:44	392	127	502
14	02:27	448	160	759
15	03:00	540	233	965
16	03:20	680	180	1074
17	03:39	561	155	1182
18	03:58	568	160	1382
19	04:22	587	159	1423
20	04:50	585	156	1527
21	05:10	594	159	1618
22	05:42	596	167	1739
23	06:00	600	117	
24	06:21	615	159	
25	07:01	1113	504	2172

26	07:28	879	141	2523
27	07:52	655	115	
28	08:12	637	103	2709
29	08:38	693	122	2660
30	08:57	707	109	2742
31	09:28	726	115	2855
32	09:54	688	132	2892
33	10:16	688	102	2939
34	11:05	698	87	2978
35	11:21	708	76	2985
36	11:51	717	84	3013
37	12:35	774	75	3031
38	12:57	711	79	
39	13:20	715	74	
40	13:44	721	74	
41	14:05	712	74	
42	14:55	714	86	3082
43	15:20	655	79	3082
44	15:42	647	71	3082
45	16:05	794	73	3102
46	16:32	790	69	3103
47	17:03	881	69	3103
48	18:00	593	76	3103
49	18:32	635	74	3103
50	19:05	802	66	3103

De la tabla anterior se obtienen las siguientes estadísticas:

- Número de publicaciones realizadas: 51
- Tiempo total en publicaciones: 29997 seg
- Tiempo de subida al aws: 5669 seg
- Tiempo más alto de publicación: 1113 seg
- Tiempo promedio de publicación: 612.18 seg

Inmediatamente después de la publicación en el sitio oficial del PREP Campeche 2015, "prepcampeche2015.org.mx", se procedió a la publicación en los 10 difusores oficiales entre ellos el sitio prepcampeche.org.mx. La transferencia de información no tardo más de 5 minutos, un tiempo excelente ya que los resultados eran copiados desde nuestra publicación hasta diez máquinas en amazon, configuradas específicamente para los difusores, lo cual trajo como consecuencia una reducción considerable del tiempo de copiado de los resultados.





Publicación Ejecutiva

Se tuvo configurada una publicación privada en el recinto central, con la finalidad de generar un informe para Ejecutivo para el IEEC a ser utilizado en las ruedas de prensa, el cual contenía los avances de los resultados por tipo de elección. Para ello se utilizó el servidor 10.0.1.5, el cual se encontraba conectado al EMS Secundario (10.0.1.21) y éste a su vez a la BD Principal (10.0.1.2).

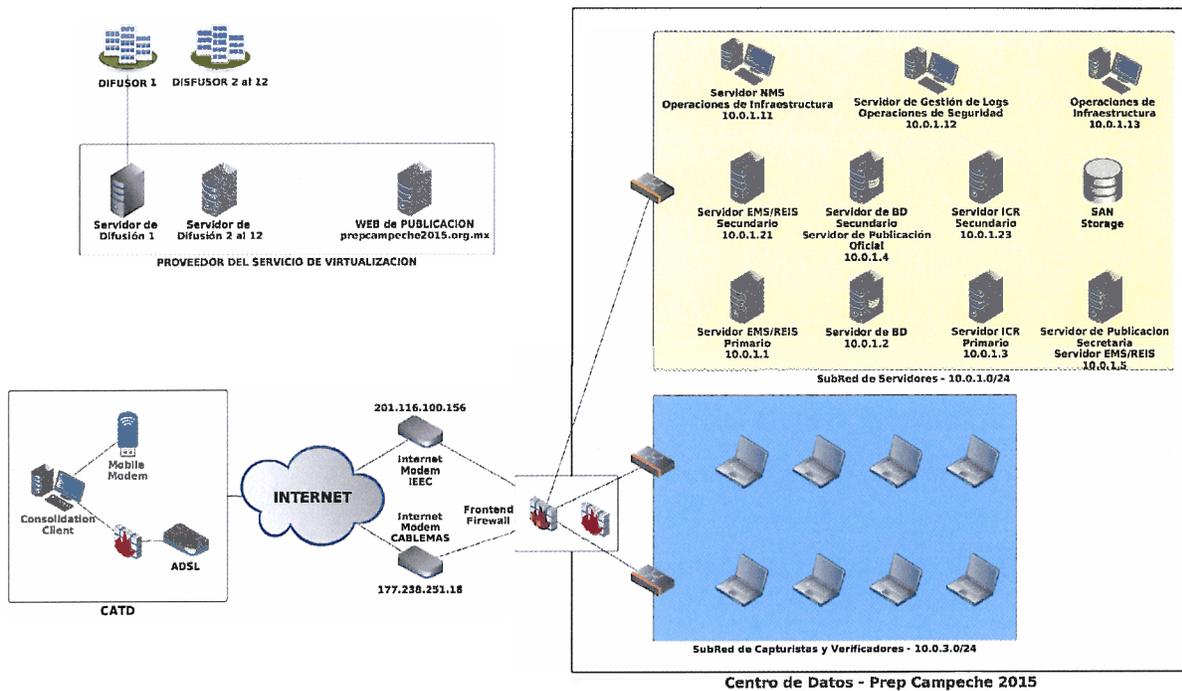
Se realizaron un total de 4 publicaciones con este Site, y los resultados fueron leídos por el Gerente de Proyectos en la sesión permanente del IEEC con los Consejeros, Directivos y la prensa durante el evento electoral.



5 PLATAFORMA TECNOLÓGICA

El presente apartado describe los hallazgos en materia de infraestructura Tecnológica y los planes de acción subsiguientes.

Luego del tercer simulacro se realiza una redistribución de los elementos que conforman la arquitectura la cual es representada en el siguiente diagrama.



La plataforma Prep Campeche 2015 está conformada por dos redes segmentadas por un firewall. La subred de Servidores contiene los servidores utilizados para procesar las actas digitalizadas con la información de los resultados electorales y su publicación, adicionalmente se encuentran las estaciones de trabajo utilizadas para la operación y monitoreo de la plataforma.

En la subred de Capturistas y Verificadores se encuentran las laptops con la aplicación utilizadas en el proceso captura y verificación.



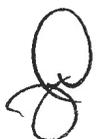


Los componentes principales de la plataforma son:

- El Servidor ICR, el cual recibe las actas digitalizadas y realiza el corte (cropping) digital de las mismas para ser almacenada en la base de datos. Existe un servidor ICR redundante el cual se activaría en caso de falla del primero.
- El Servidor EMS/REIS, es el encargado de soportar el proceso de captura y verificación. Existe un servidor EMS/REIS redundante que se activaría en caso de falla.
- El Servidor de Base de Datos, posee un manejador de base de datos Oracle. Existe un servidor redundante de esta funcionalidad.
- Servidor de Publicación de Resultados Oficiales, genera el código web con los datos a publicar en el sitio oficial. Se apoya del servicio de EMS/REIS y de la Base de datos principal. Luego de generar el sitio web oficial este se transfiere al Sitio Web de Publicación del Proveedor de Servicio Virtualizado (IAAS).
- El servidor de Publicación de Resultados IEEC, es el servicio de publicación de un reporte con los resultados a ser entregados al IEEC para las ruedas de prensa.
- Estación de monitoreo de Bases de Datos, es la estación de trabajo del especialista de Base de Datos para monitorear y operar la Base de Datos durante el evento.
- La estación de monitoreo de la Infraestructura posee un sistema NMS (Network Monitoring System), el cual recibe datos en protocolo SNMP versión 2C, utilizado para tener datos en tiempo real del desempeño de los servidores y el firewall. Monitoreando de esta forma el uso de CPU, uso de memoria, disco, y tráfico de las interfaces de red principales.
- La estación de monitoreo de seguridad posee un sistema de agregación de datos que procesa los logs proveniente de los servidores y del firewall, y los dispone en un dashboard utilizado para tener una vista de los eventos que afectan a la plataforma y de los posibles incidentes ocurridos.

La parte de la plataforma instalada en el Proveedor de Servicio de Virtualización está compuesta por:

- El bucket S3 donde se replica el Web Oficial el cual es publicado en el URL <http://prepcampeche2015.org.mx>
- 12 servidores oficiales los cuales se encargan de difundir de forma simultánea este Web Oficial a los difusores oficiales a través de protocolos de transferencia de archivos como son FTP y SFTP.





En cada CATD:

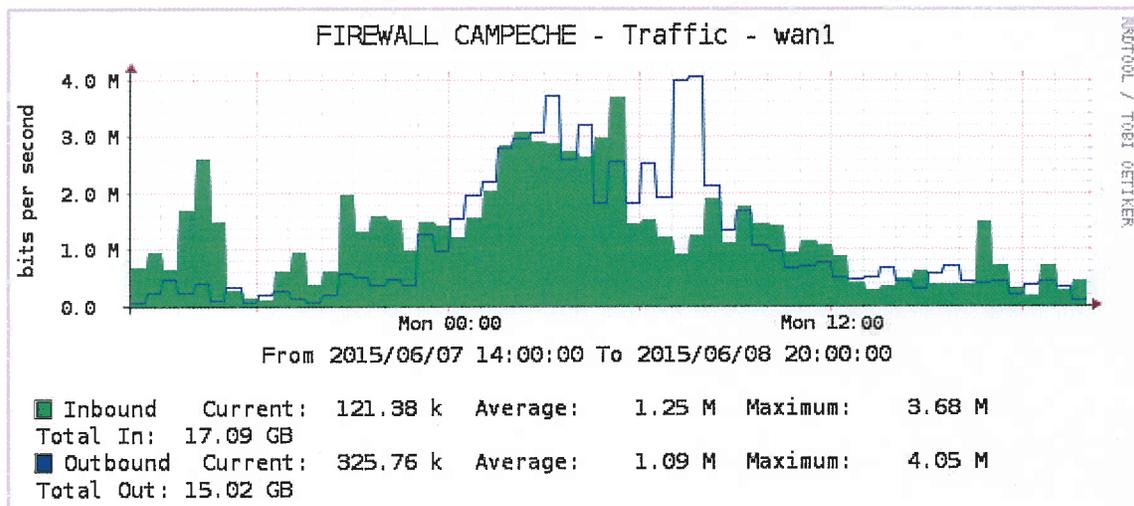
- Se encuentran las laptops con la aplicación Consolidation Client, el cual utiliza un escáner para digitalizar las actas con los resultados de la votación. Este después de digitalizar las actas envía a través de varios medios de comunicación el acta digitalizada a la plataforma del prep.

ENLACES DE COMUNICACIONES

Se utilizaron dos enlaces de comunicación en la plataforma del PREP.

1. Enlace Principal provisto por Cablemas simétrico de 30Mbps.
2. Enlace redundante provisto por IEEC, simétrico de 10Mbps.

Se presenta las gráficas del tráfico del enlace wan1, la cual se encuentra conectada al enlace principal entre día 7 de junio a las 14:00 horas de la tarde y finalizando el 8 de junio a las 20:00 horas:



Se puede observar que durante el tiempo que duró el PREP se obtuvo un tráfico entrante promedio de 1.25 Mbps, alcanzando un máximo 3.68 Mbps. El tráfico saliente promedio es de 1.09 Mbps con un máximo de 4.05 Mbps.

El enlace secundario solo se utilizó para la revisión del comité técnico asesor, luego permaneció deshabilitada.

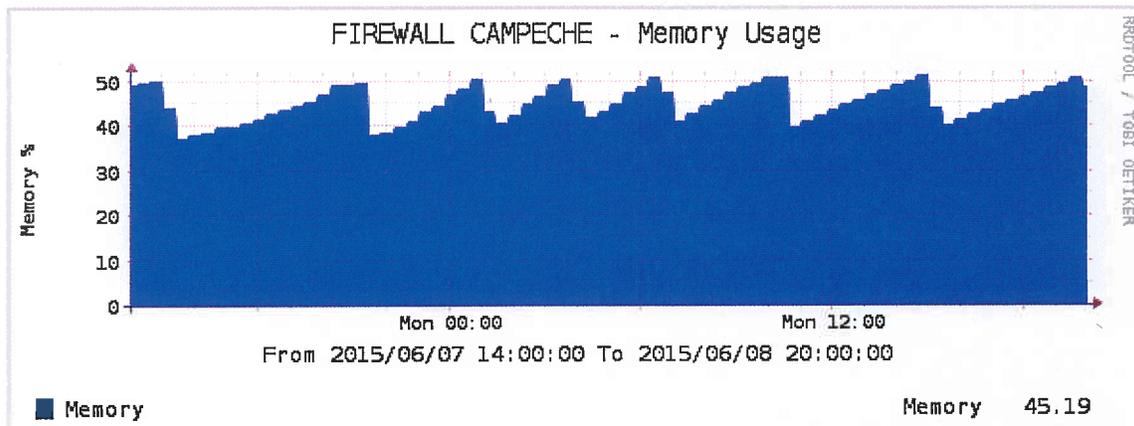
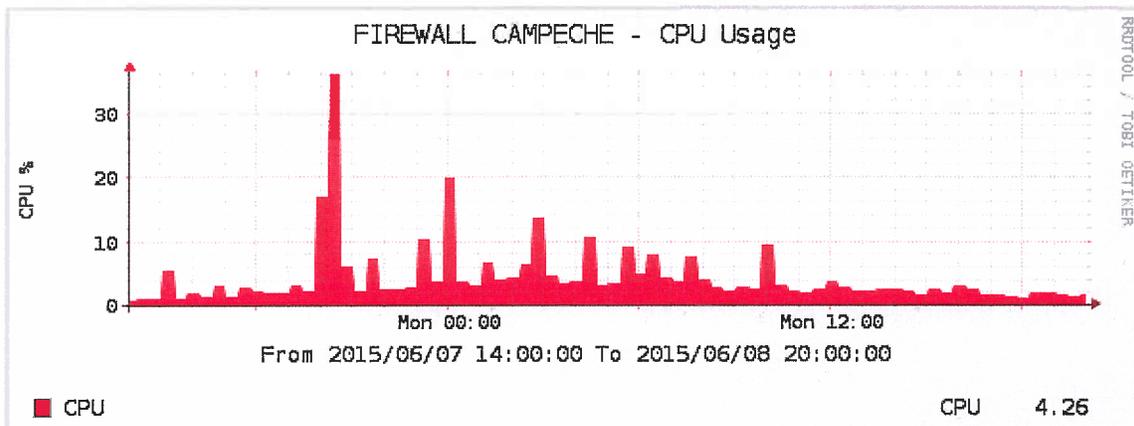
Se puede concluir que en referencia al uso del enlace se distribuye el tráfico en el tiempo y no alcanza la intensidad experimentada en los simulacros.



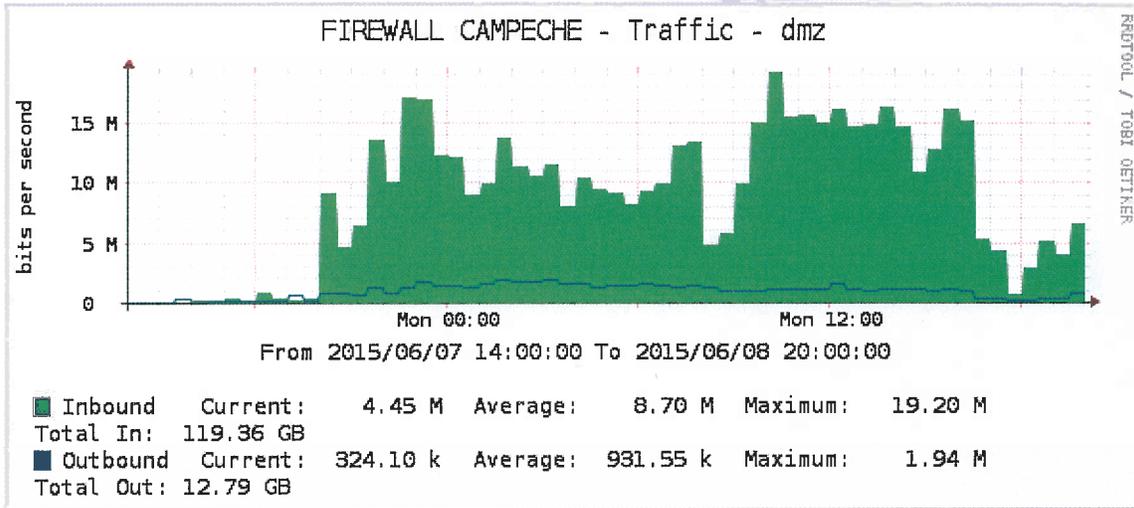


FIREWALL

Se utiliza un firewall fortigate 60C. a pesar de la carga sostenida debido a la transmisión del sitio web hacia IAAS, el firewall Fortigate no alcanzó grandes niveles de estrés y gestionó los flujos de salida y entrada (incluso al inicio de la recepción de actas). El promedio de uso del CPU es de 4.26%, con varios picos de corta duración que llegan a un máximo de 40%. La memoria permaneció estable oscilando los 45.19% sin presentar variaciones importantes.



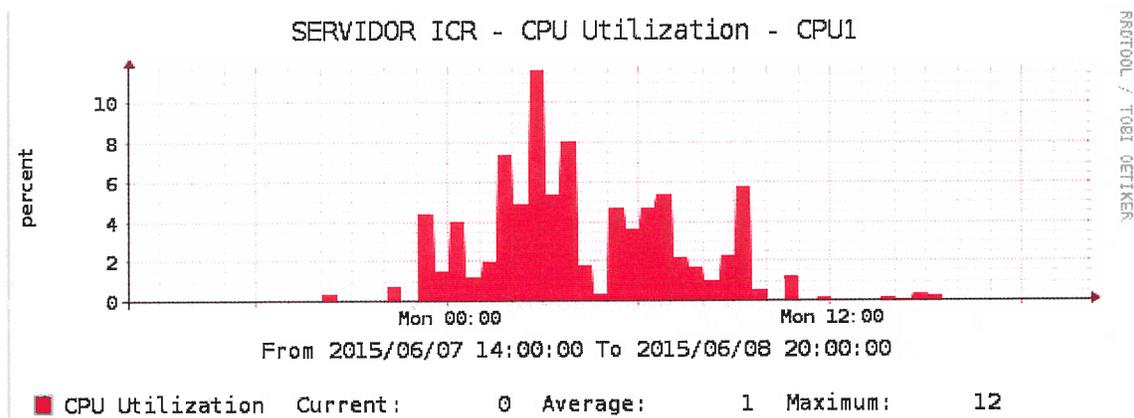
Se puede observar un uso intensivo de los servicio de la interfase de la DMZ, donde se encuentra la subred de servidores, el cual alcanza un tráfico de entrada promedio de 8.70 Mbps con un pico máximo de 19.90 Mbps. Por el contrario la salida de esta interface era constante, a un promedio de 0.93 Mbps.

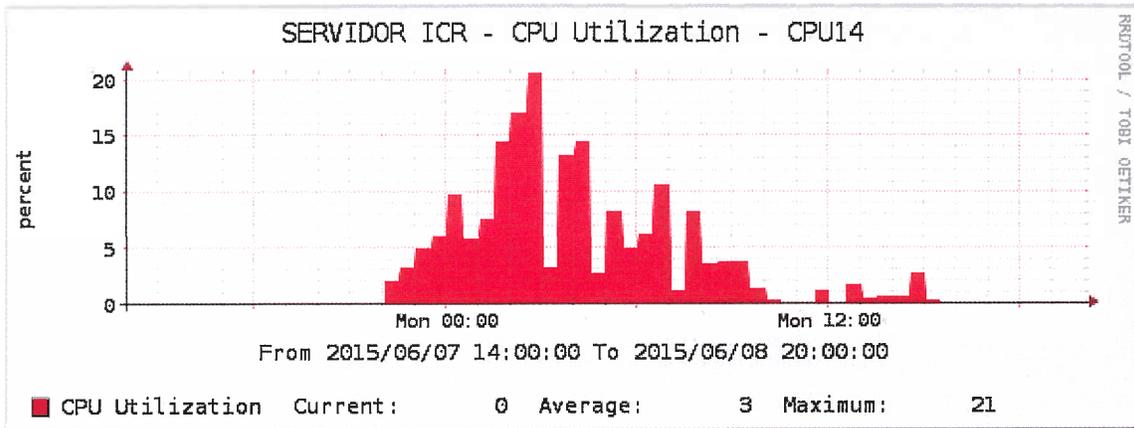
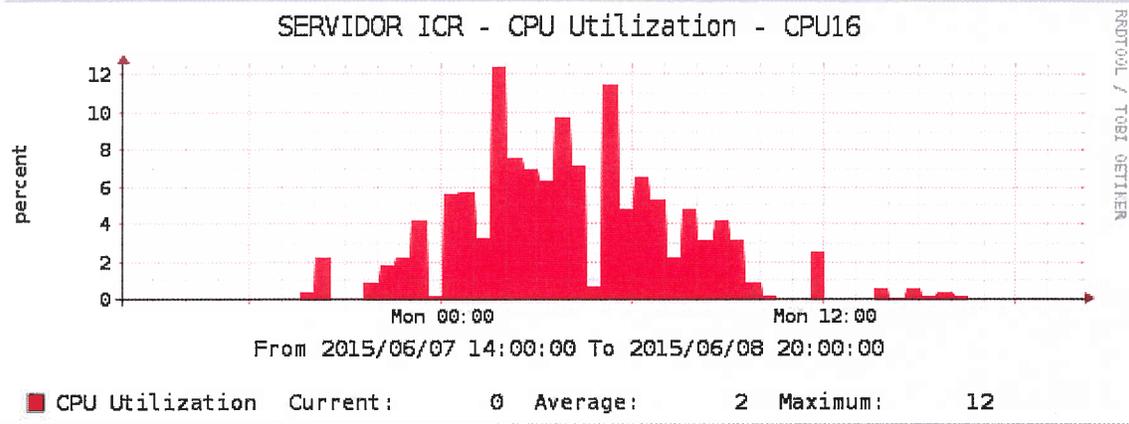


El comportamiento del firewall es el esperado.

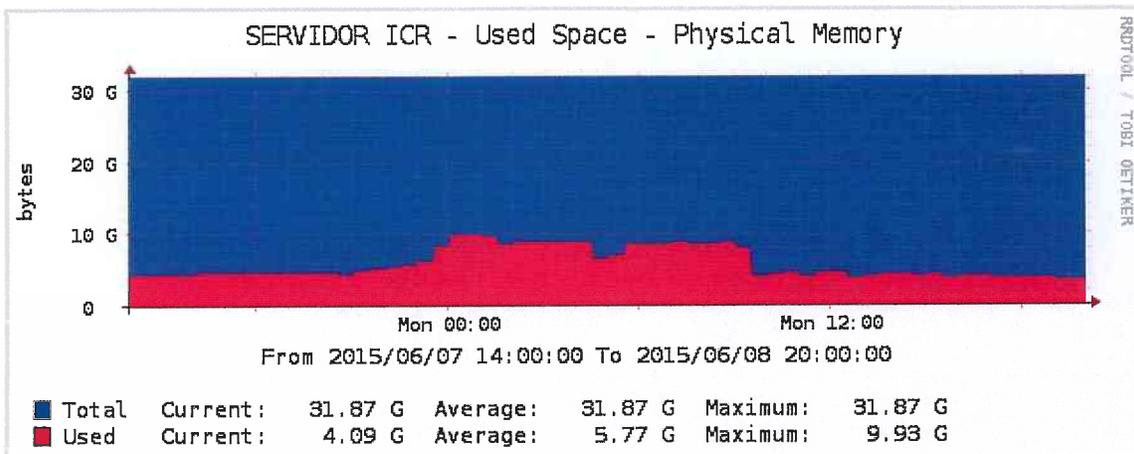
SERVIDOR DE ICR

Este nuevo servidor posee dos procesadores octacore y una memoria RAM de 32GB. Este servidor ejecuta el servicio de ICR de recepción de actas y transformación de imágenes (cropping, etc). A diferencia de los simulacros donde el procesamiento de las actas digitalizadas se observa un uso intensivo en memoria y CPU, el evento del PREP presentó valores muy bajos de uso de memoria y CPU, atribuido a la distribución en el tiempo. A continuación se presenta una muestra de las medidas de varios core del CPU donde se observa en la mayoría un promedio de 2% a 3%, con picos hasta 21%.





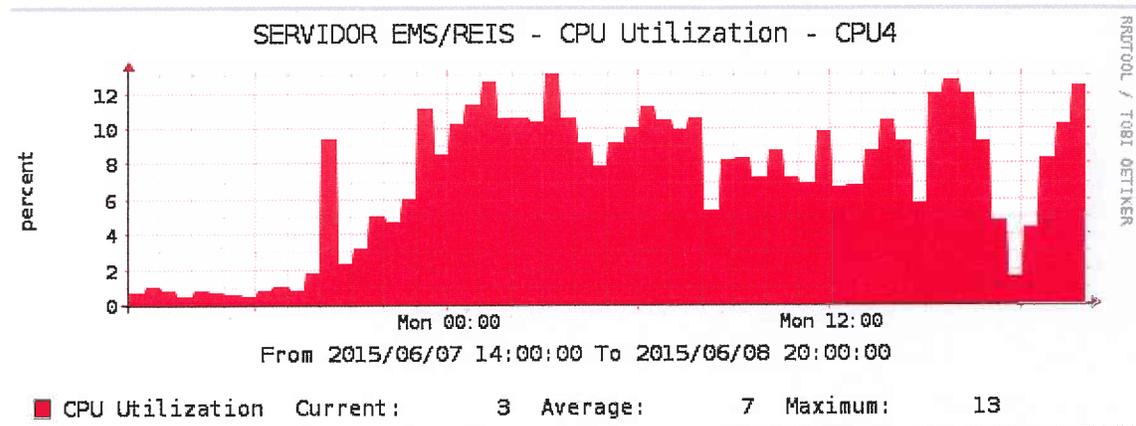
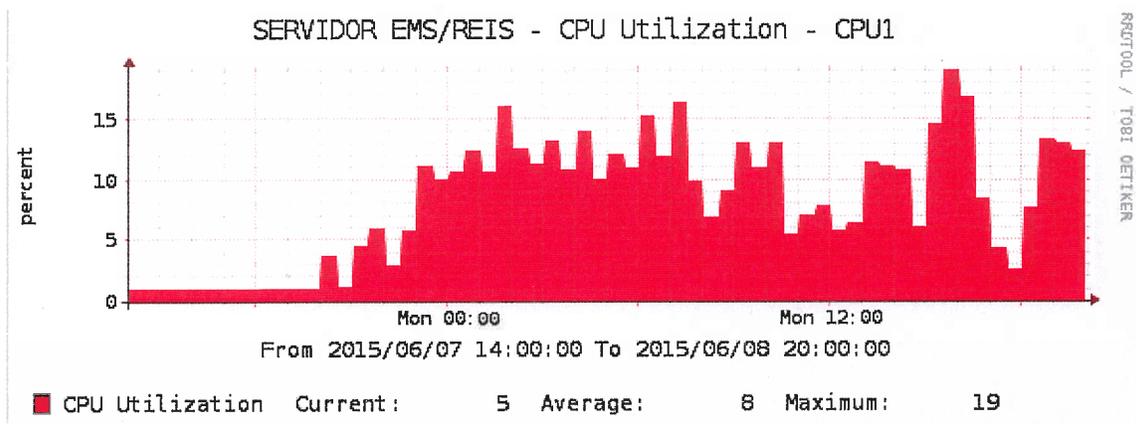
La memoria física usada no excede de 5.77 GB alcanzando un máximo de 9.93 GB, permanece estable con poca fluctuación y muy lejos de alcanzar la capacidad total:

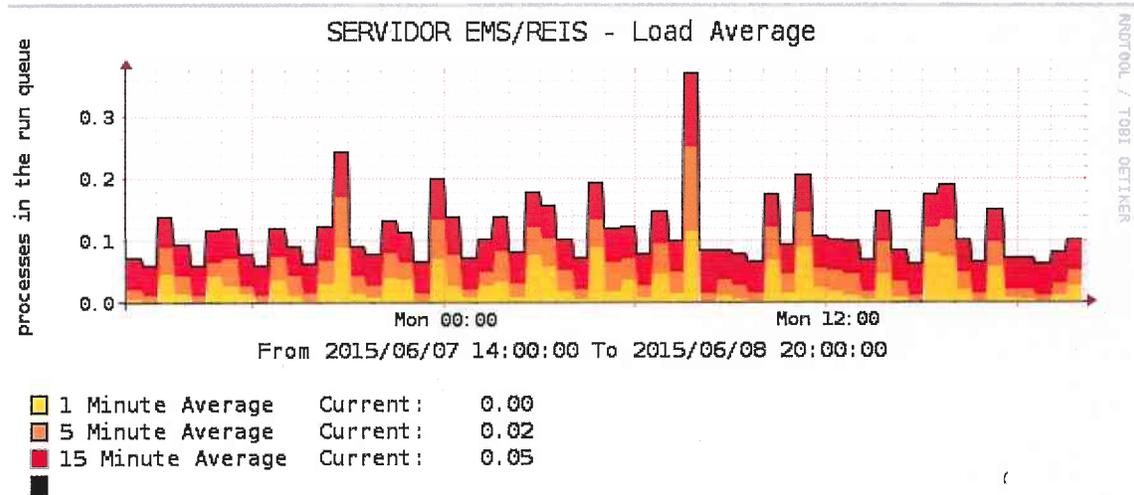
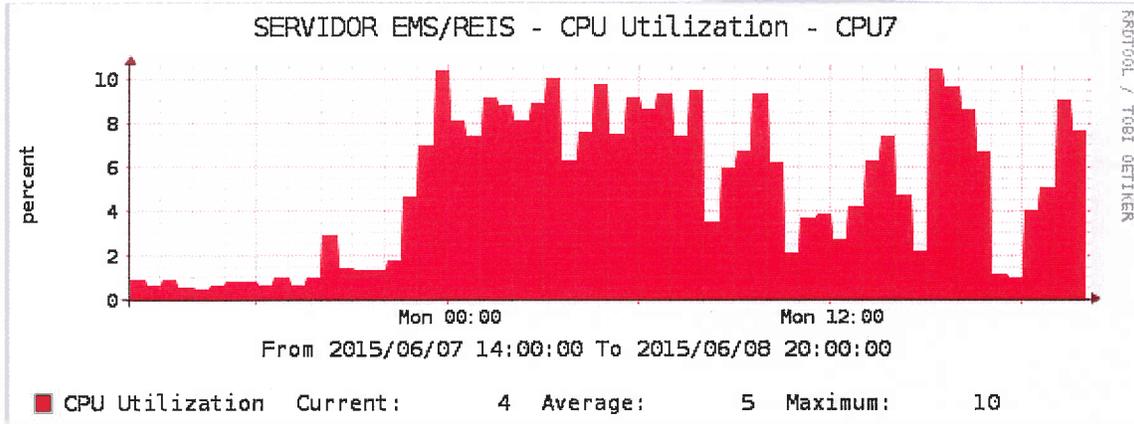




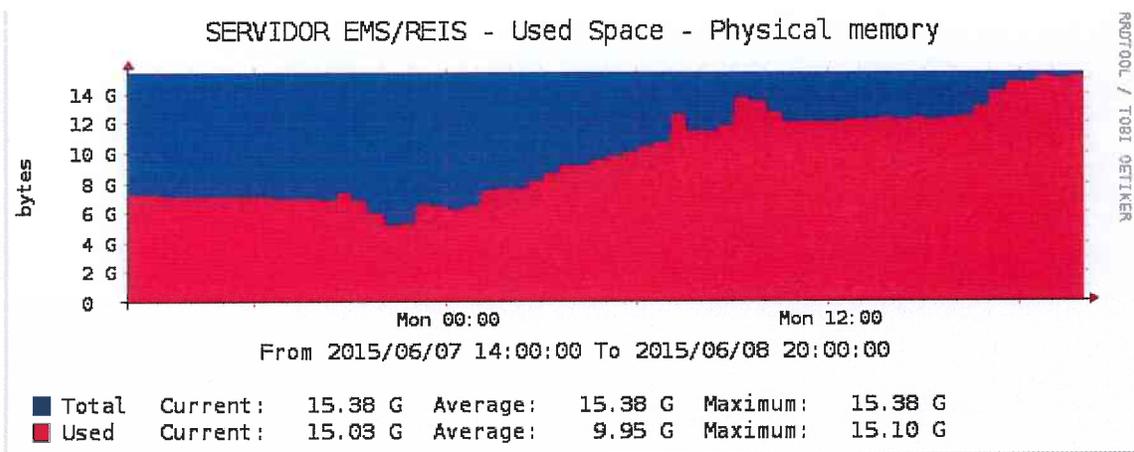
SERVIDOR EMS

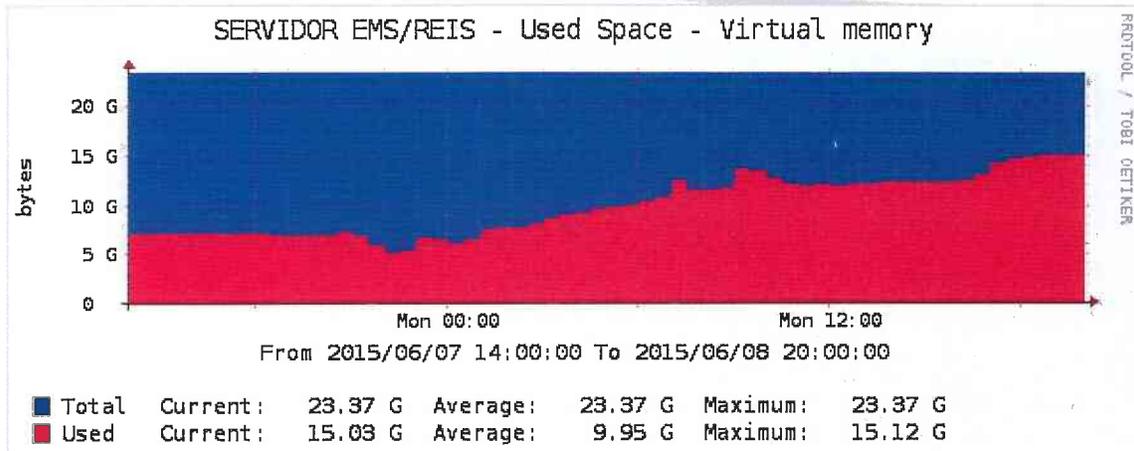
Este servicio se encuentra en un appliance Smartmatic, inicialmente realiza la carga masiva y genera la configuración para los laptops que van a los CATDs. Recibe las imágenes cortadas en el ICR, para gestionar la captura de los datos, su verificación y posterior generación de las actas. Además, despliega el dashboard de reportes. En cuanto al uso de CPU el consumo fue bajo, se puede observar un promedio de 7% a 9% en los diferentes cores, con máximos de 15% a 20%. No se observan cuello de botellas en el procesamiento.





En cuanto a la memoria su consumo es incremental, pero no logra consumir toda la capacidad.

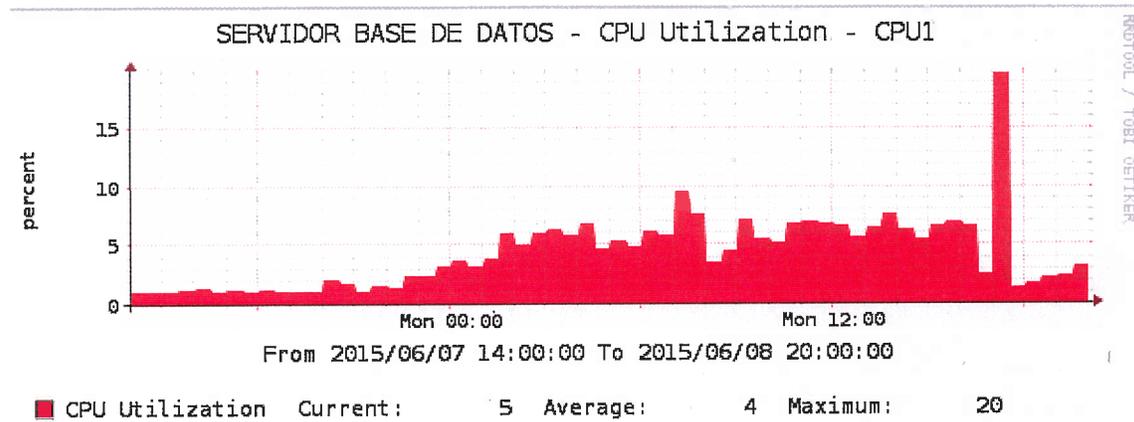


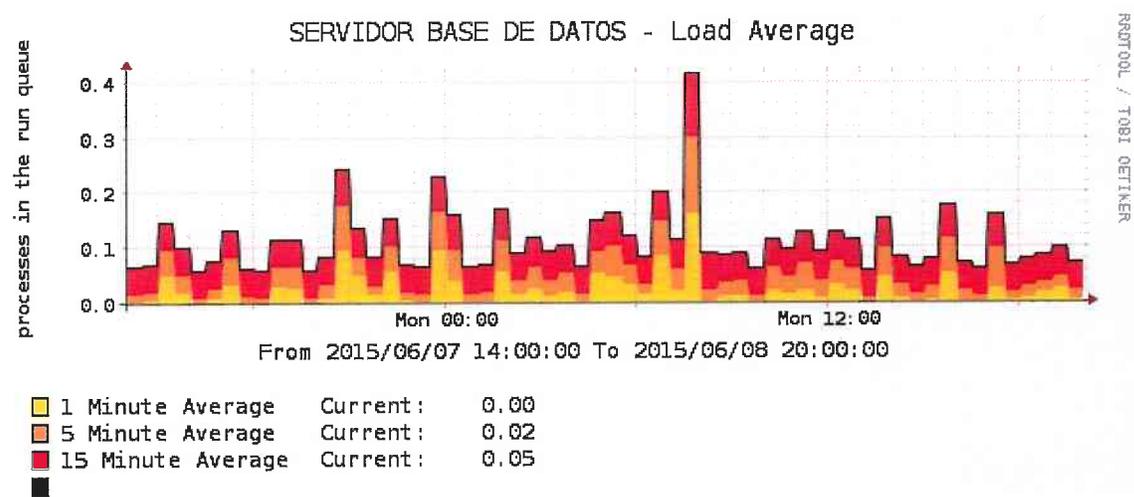
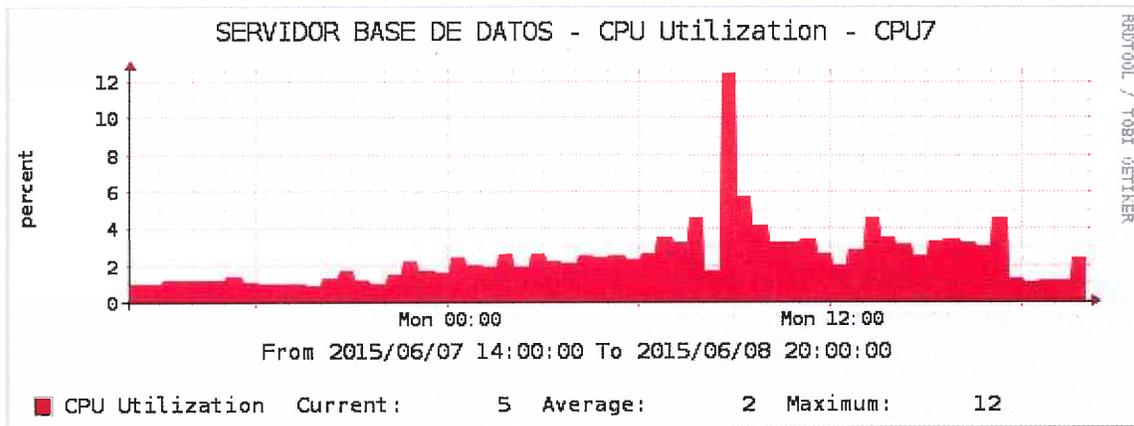
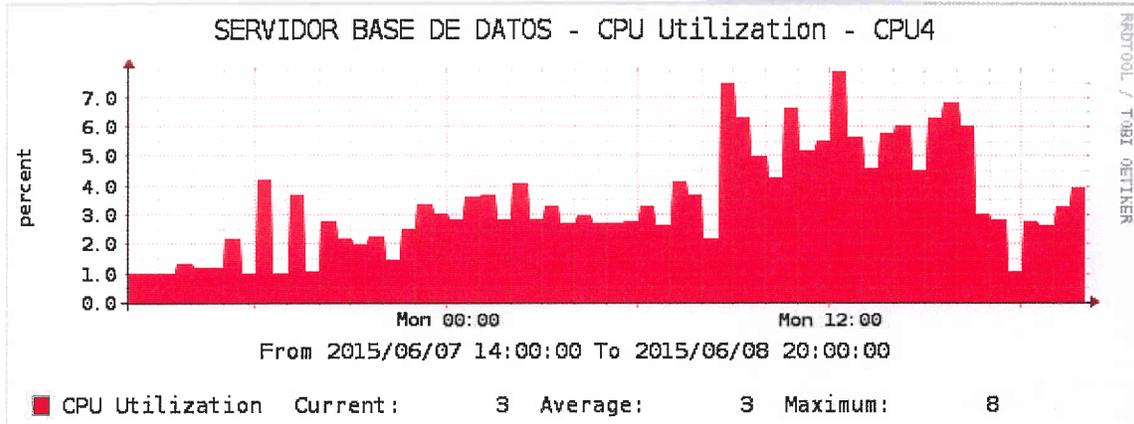


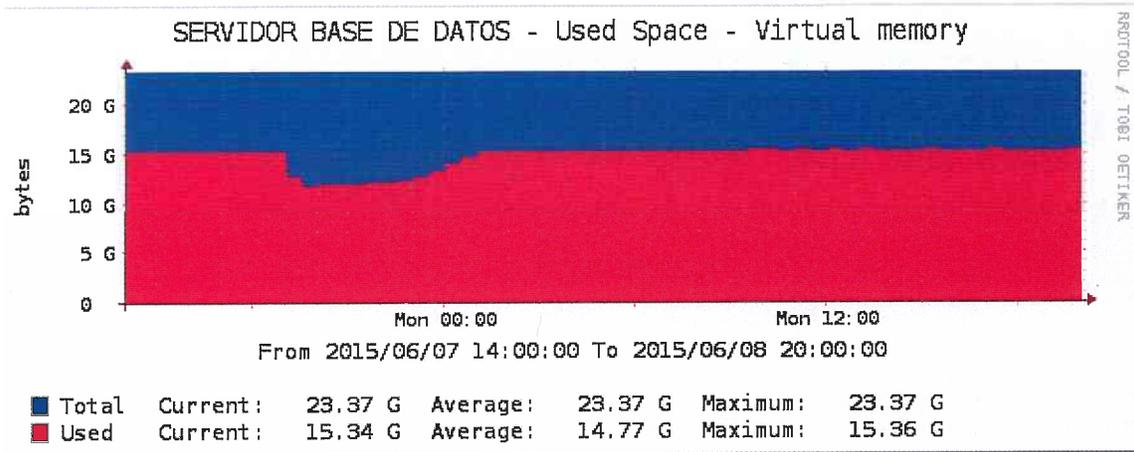
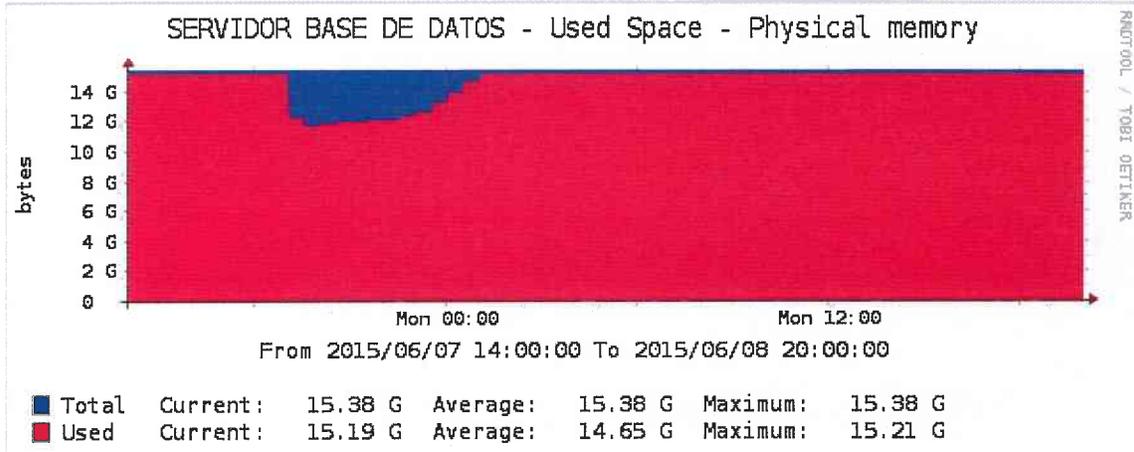
El Servidor EMS/REIS funcionó acorde a lo esperado.

SERVIDOR DE BASE DE DATOS

El servicio de Bases de Datos se corre en un appliance Smartmatic. El consumo del CPU no es intensivo y no se observan cuello de botellas en el procesamiento. en cuanto a la memoria, esta es tomada toda por Oracle, pero no se ve incremento de uso de la memoria virtual.







AMBIENTE INICIAL DE BASE DE DATOS

Base de Datos	CPU	Disco Duro (GB)	Memoria (GB)	Modelo
Primaria	8	922	16	Smartmatic SAES-APP-100
Réplica 1	8	260	8	DELL
Réplica 2	2	200	8	Amazon m3.large

Manejador de Base de datos: Oracle Standard Edition One 11.2.0.1

SGA: 764 MB
PGA: 768 MB





REVISIÓN INICIAL DEL AMBIENTE DE BASE DE DATOS:

A las 11 am se inició el proceso puesta a cero y revisión general de la base de datos, siendo necesario el reinicio del servidor de réplica 1 para retomar el control de la interfaz gráfica del mismo, utilizada para la administración del Public Site que compartía recursos en el mismo servidor. Entre las verificaciones y actividades realizadas se encuentran:

- Estatus del Listener. Con el servicio de la base de datos registrado (Appliance 1, Réplica 1, AWS)
- Base de datos en estatus open y la limpieza de las tablas de la base de datos. (Appliance principal)
- Verificación del ambiente en bases de datos de réplica. Estatus de las bases de datos en mount y con rol Physical Standby.
- Verificación de la sincronización entre todos los componentes de replicación.

TAMAÑO INICIAL DE DATAFILES

Tablespace	Estatus	Tamaño (MB)	Usado (MB)	Libre (MB)	Archivo de Datos
SMTTDATA	ONLINE	20480	97,56	20382,44	/u01/app/oracle/oradata/saes/DATA_SAES01.dbf
SMTTDATA	ONLINE	20480	1477,81	19002,19	/u01/app/oracle/oradata/saes/DATA_SAES02.dbf
SYSAUX	ONLINE	720	683,06	36,94	/home/oracle/app/oracle/oradata/XE/sysaux01.dbf
SYSTEM	ONLINE	750	688,06	61,94	/home/oracle/app/oracle/oradata/XE/system01.dbf
UNDOTBS1	ONLINE	285	43,25	241,75	/home/oracle/app/oracle/oradata/XE/undotbs01.dbf
USERS	ONLINE	5	1,31	3,69	/home/oracle/app/oracle/oradata/XE/users01.dbf

TAMAÑO FINAL DE LOS DATAFILES

Tablespace	Estatus	Tamaño (MB)	Usado (MB)	Libre (MB)	Archivo de Datos
SMTTDATA	ONLINE	20480	162,56	20317,44	/u01/app/oracle/oradata/saes/DATA_SAES01.dbf
SMTTDATA	ONLINE	20480	6636	13844	/u01/app/oracle/oradata/saes/DATA_SAES02.dbf
SYSAUX	ONLINE	980	927,63	52,38	/home/oracle/app/oracle/oradata/XE/sysaux01.dbf
SYSTEM	ONLINE	760	693,06	66,94	/home/oracle/app/oracle/oradata/XE/system01.dbf
UNDOTBS1	ONLINE	285	37,25	347,75	/home/oracle/app/oracle/oradata/XE/undotbs01.dbf
USERS	ONLINE	5	1,31	3,69	/home/oracle/app/oracle/oradata/XE/users01.dbf

GENERACIÓN DE REDO LOGS FILES

Durante este periodo (24h) fueron generados 73 archive redo log en toda la base de datos, de la siguiente forma:

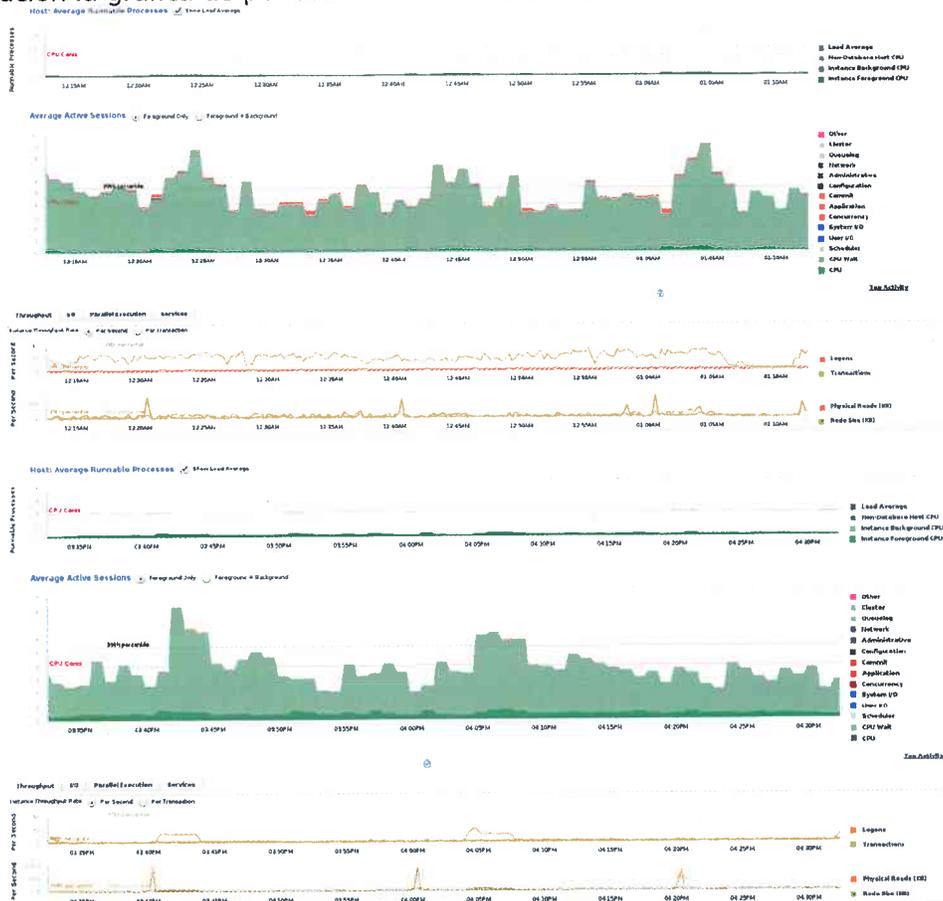
Día	Tot al	h 0	h 1	h 2	h 3	h 4	h 5	h 6	h 7	h 8	h 9	h 1 0	h 1 1	h 1 2	h 1 3	h 1 4	h 1 5	h 1 6	h 1 7	h 1 8	h 1 9	h 2 0	h 2 1	h 2 2	h 2 3	
07-06-15	12																									
08-06-15	61	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3					

Todos los archive fueron transportados y aplicados en las dos base de datos de réplica con total normalidad, manteniendo las bases de datos sincronizadas en todo momento.

APLICATIVO:

Las aplicaciones trabajaron con normalidad solo provocando picos de alta actividad durante los períodos de publicación. No se observó ningún bloqueo y las inserciones en base de datos se produjeron a lo largo de toda la jornada.

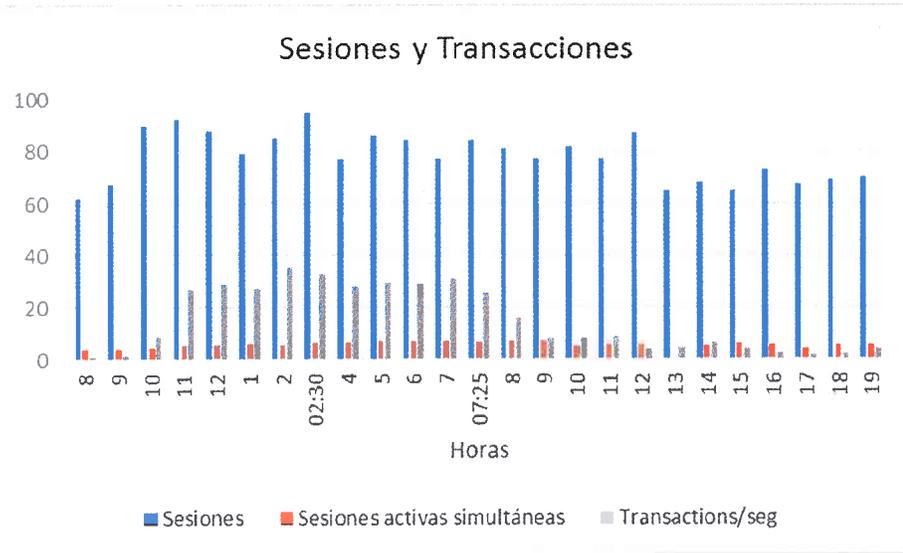
A continuación la gráfica de períodos de actividad constante:





Como se observa en ambos períodos, el principal consumidor fue "CPU Wait" producido por la actividad constante de generación de publicación para el sitio oficial del PREP.

A continuación se anexan gráficas de la actividad de la base de datos y eficiencia de la misma:

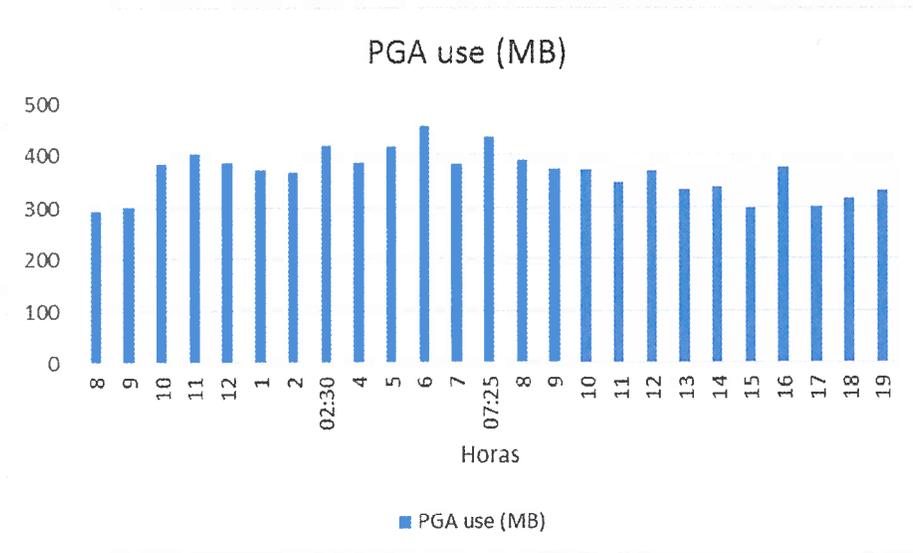
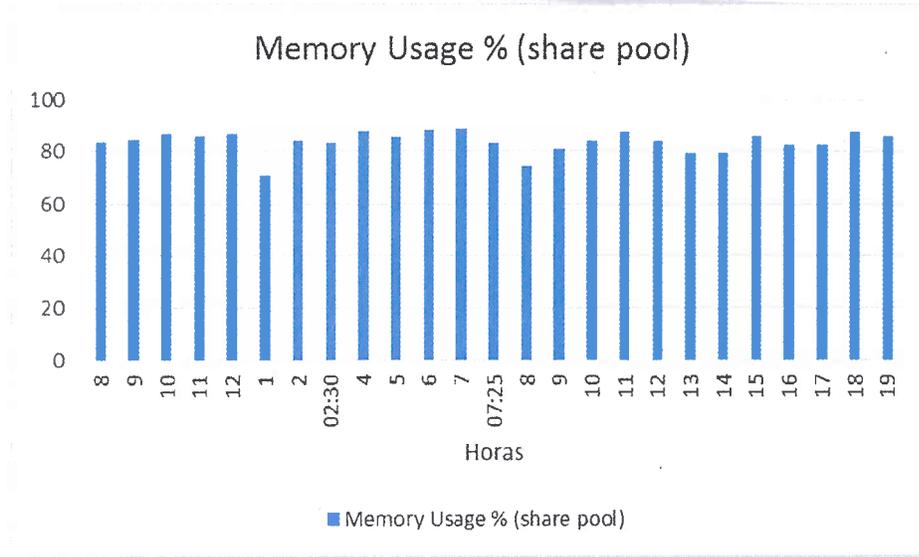


Podemos apreciar claramente como la mayor actividad se encuentra entre las 11 pm y las 7:25am, período en el cual el número de transacciones por segundo registran sus valores más altos, obteniendo un pico a las 2 am con 35,5.

Durante la jornada el promedio de sesiones fue de 77,88, el promedio de sesiones activas simultáneas fue de 5,45 y el promedio de transacciones por segundo fue de 15,12.

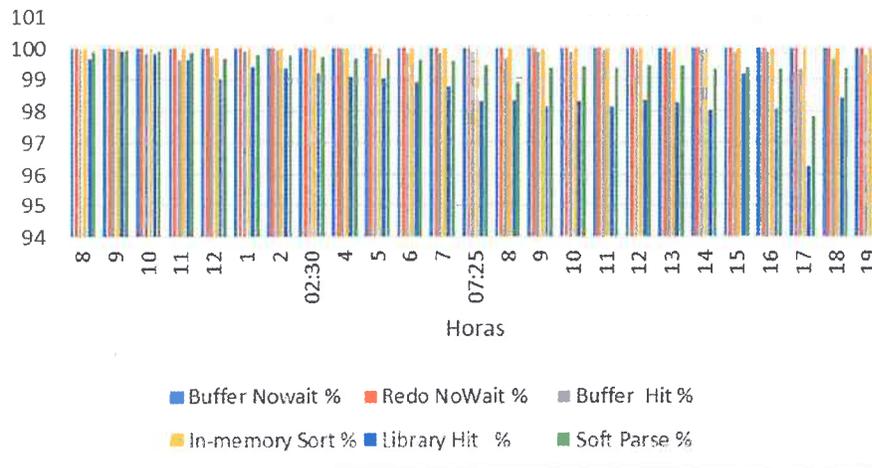
Cabe destacar que el número de sesiones activas simultáneas incluso en los períodos de mayor actividad, se mantiene cercano al promedio.

Es de hacer notar que la actividad de la base de datos fue muy baja a partir del mediodía debido al decremento de la tasa de transmisión de actas.





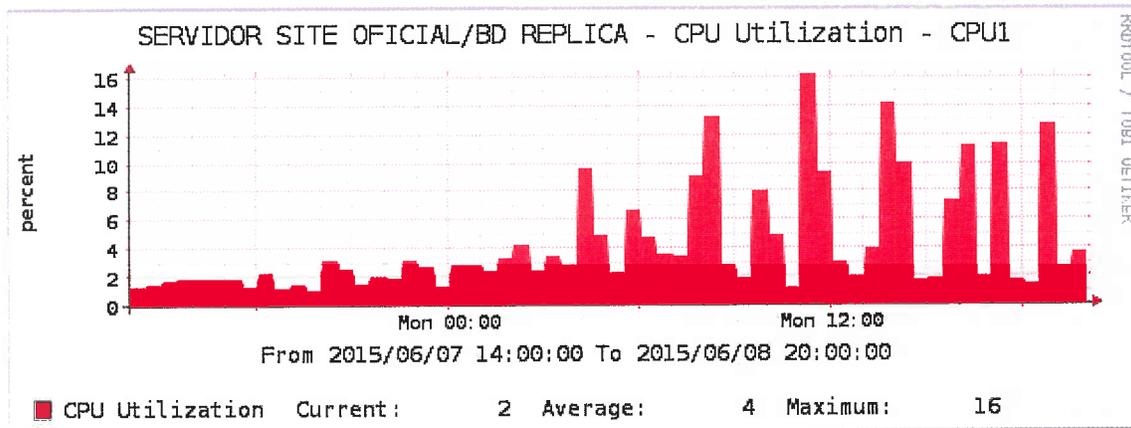
Porcentaje de Eficiencia de la Instancia de BD

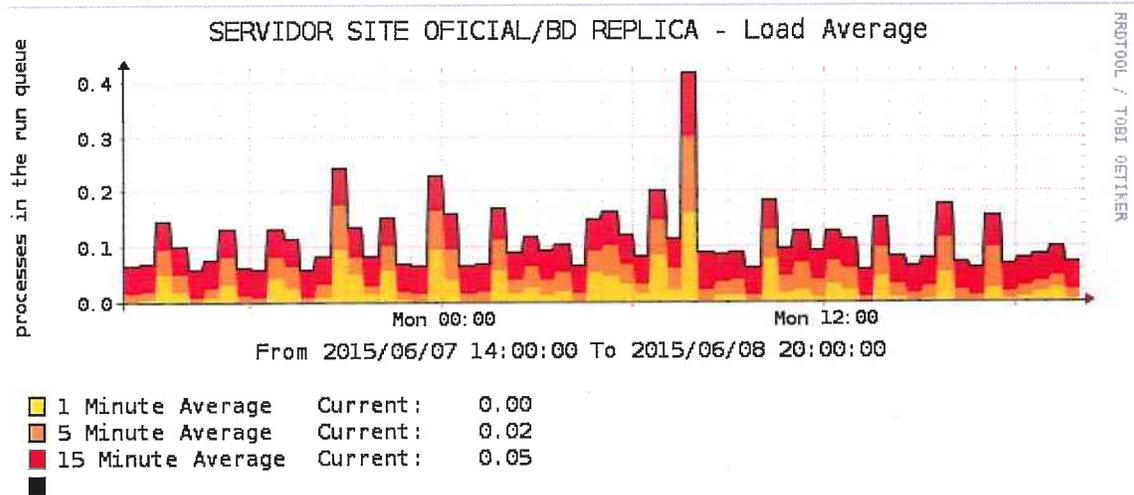
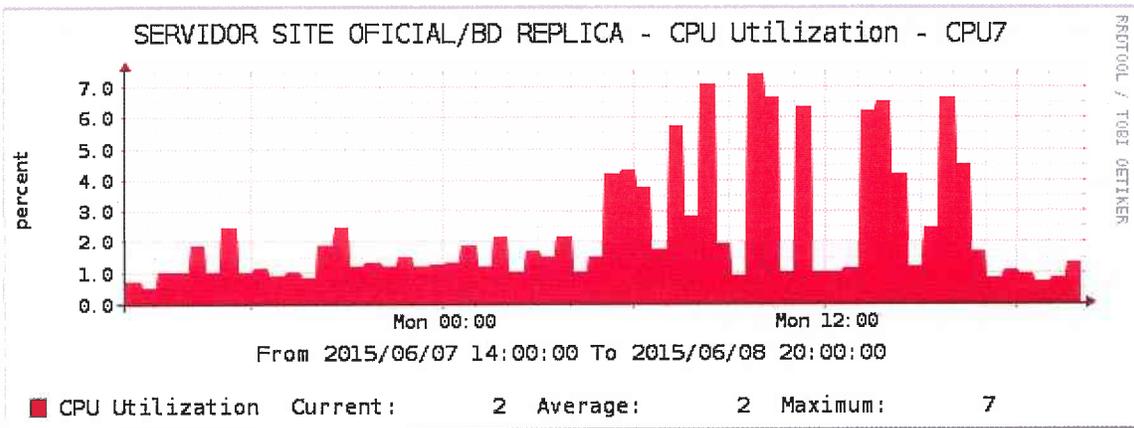
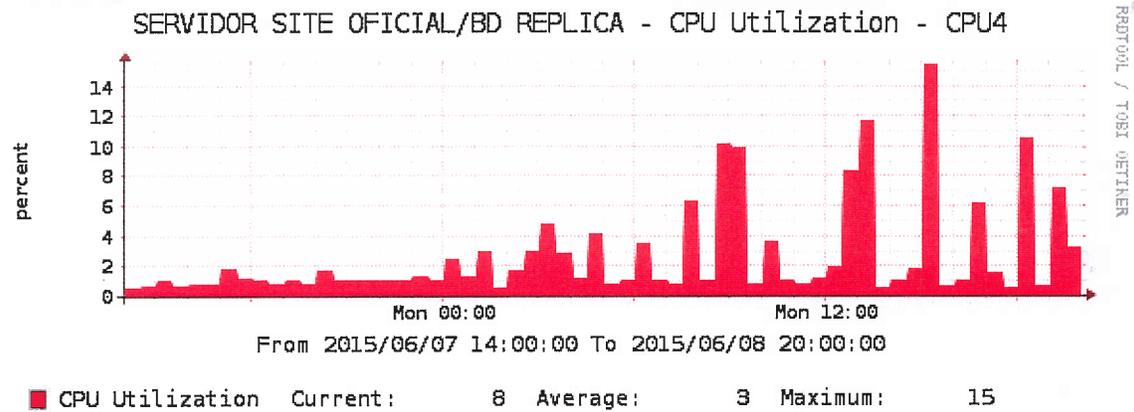


Los valores de porcentaje de eficiencia deben ser lo más cercano posible al 100% ya que reflejan la no esperas por buffer, no esperas por escritura en redo, aciertos del buffer, ordenamiento en memoria y reconocimientos de consultas ejecutadas con anterioridad sin necesidad de parseo.

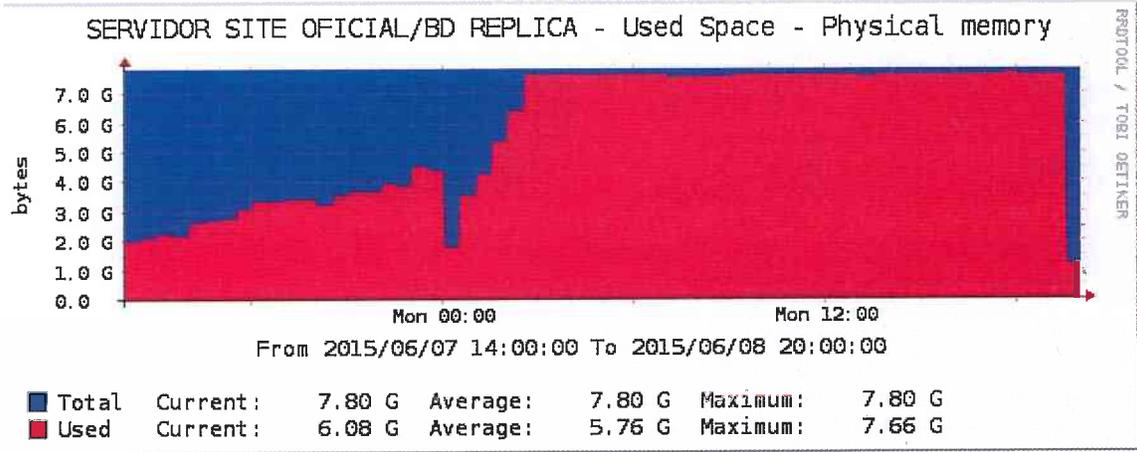
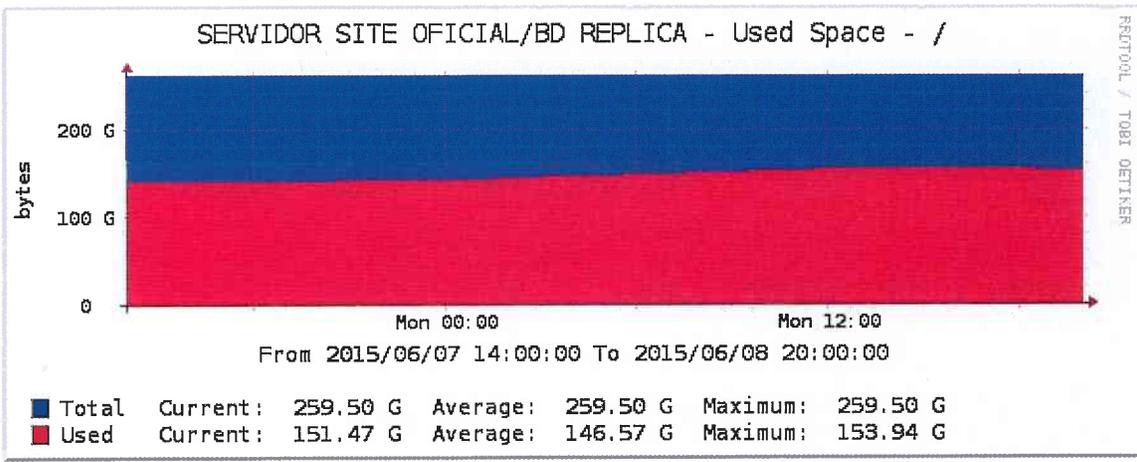
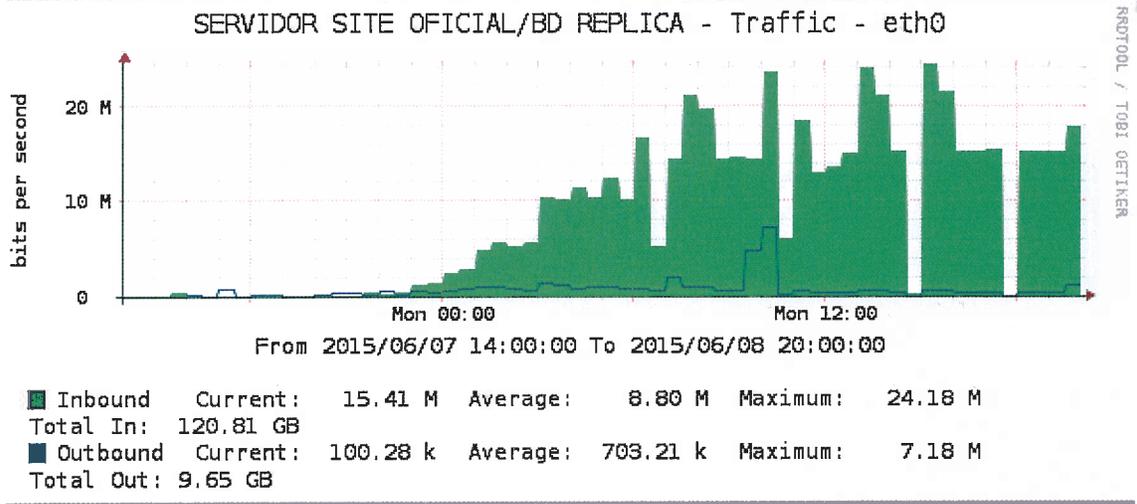
SERVIDOR DE RESPALDO DE LA BASE DE DATOS Y PUBLICACION

Este es el servidor para replicar localmente la base de datos y para realizar la publicación de del site en la IAAS. Bajo consumo de CPU y sin cuellos de botella. En el uso de la memoria se observa un incremento notable que la consume toda. Este servidor se comportó dentro de los parámetros esperados.

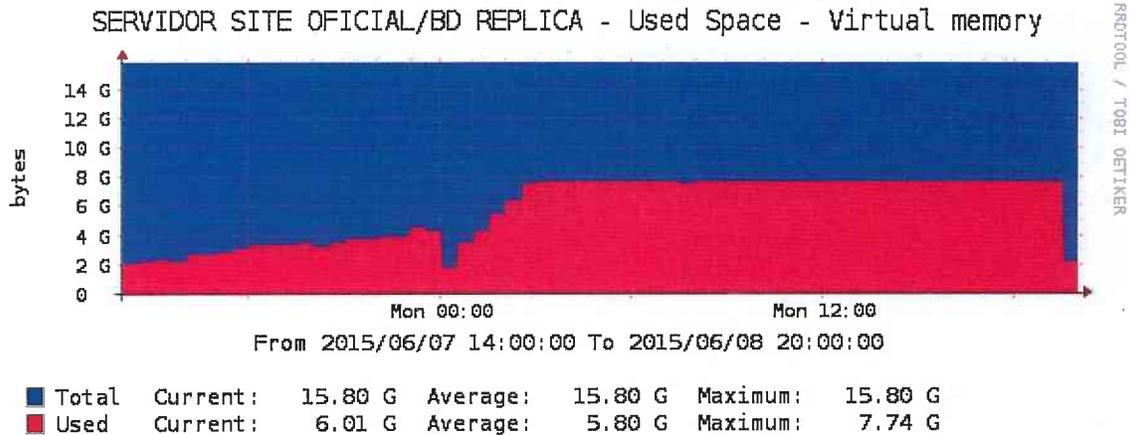




Handwritten signature



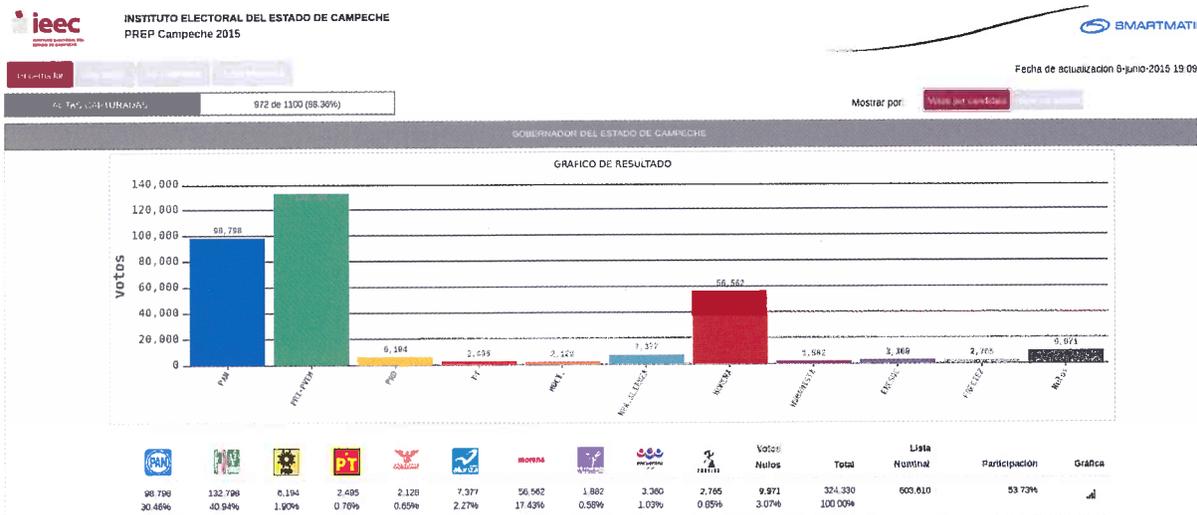
(Handwritten signature)

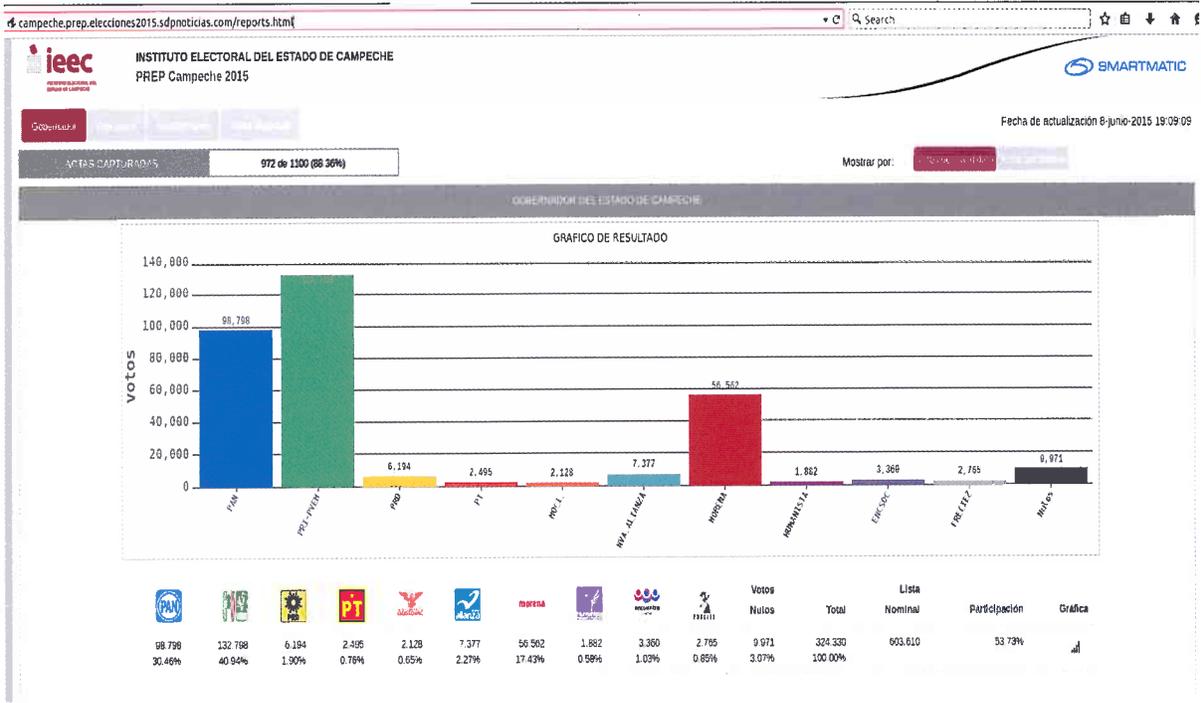
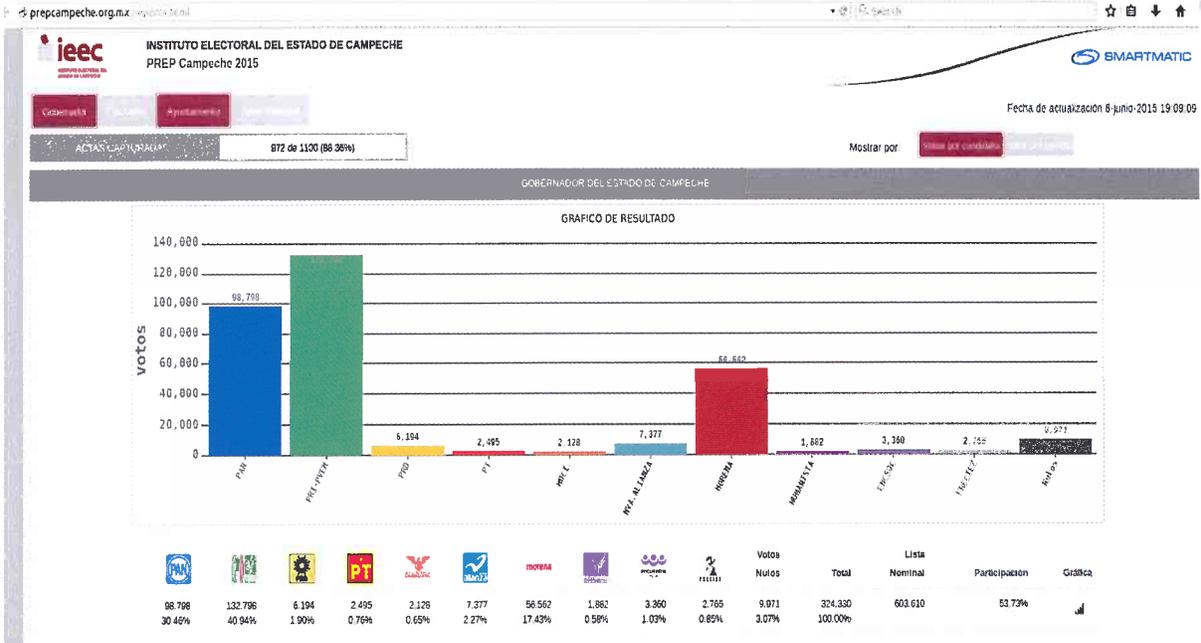


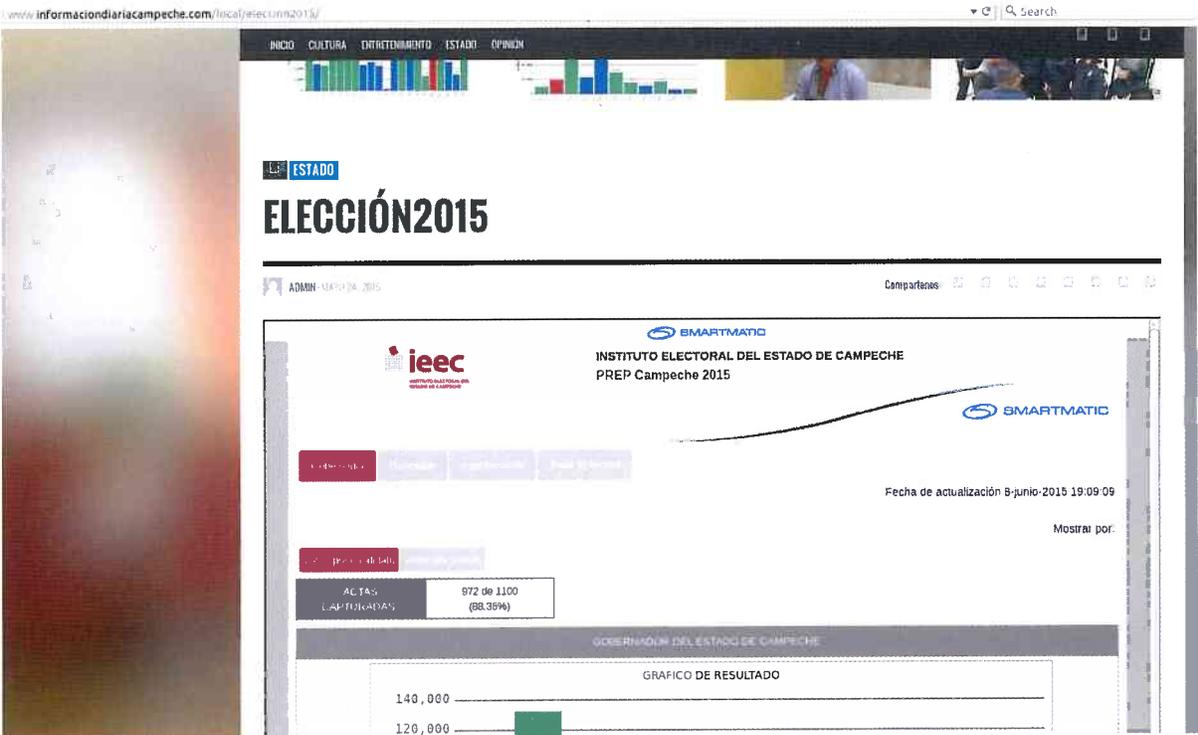
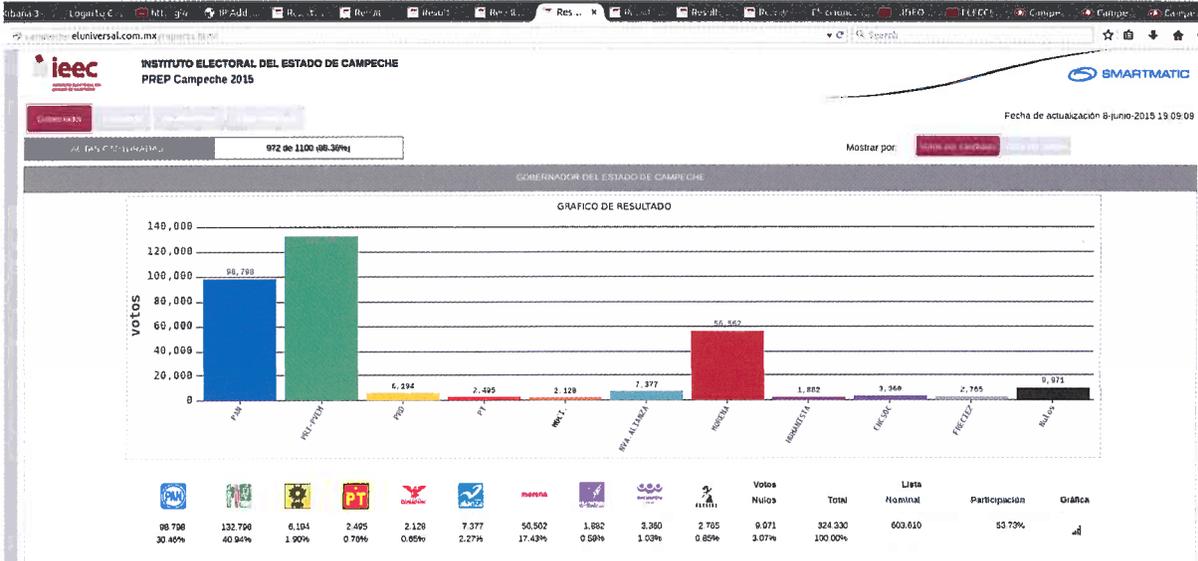
IAAS - INFRAESTRUCTURA COMO UN SERVICIO

La presente infraestructura IaaS utiliza un recurso gestionado denominado AWS Simple Storage Service (S3) que puede ser habilitado para servir páginas Web estáticas. El reporte de Health Check de S3 indicó que en todo momento el servicio se hallaba funcionando sin incidentes. Adicional se tienen 12 servidores en EC2 para realizar la transferencia a los difusores de forma paralela.

A continuación se presentan las últimas publicaciones a algunos de los difusores realizadas antes del cierre del firewall:









6 Factores de Éxito del Proyecto

- Control total de convocatoria y activación de los CATDs en todos los Distritos. Se logró la activación del 100% de los CATDs, gracias al trabajo de monitoreo y control del equipo de seguimiento de despliegue al personal en campo.
- La sala de seguimiento funcionó al 100% llevando control total de la operación en campo.
- Comunicación continua con los operadores contratados, manteniéndoles informados de actividades del protocolo, horarios de asistencia, cambios en los procedimientos, entre otros.
- Se contó con técnicos de soporte que estuvieron en sitio atendiendo la operación en los diferentes CATDs, prestando apoyo durante el proceso.
- Se logró convocatoria masiva tanto de capturistas, verificadores y backup en el recinto central.
- Implementación de Plan de incentivos y reconocimientos tanto por parte de Smartmatic como por parte del IEEC, para todos los operadores que participaron en el evento electoral.
- Implementación de la logística para descanso, alimentación, refrigerios e hidratación del personal que estuvo trabajando en el recinto central.
- Preparación del recinto central cuidando cada detalle de la lista de verificación del Comité Técnico.
- Ejecución perfecta del protocolo de Arranque Inicial del PREP.
- Implementación del check-list de verificación del recinto central de acuerdo a los lineamientos del INE, resultó completamente exitoso.
- Redistribución de las aplicaciones en los equipos que se tenían disponibles para el evento, maximizando el aprovechamiento de los recursos disponibles.
- Implementación de check-list de aplicaciones, el cual incluyó una lista de verificaciones en los servidores de aplicaciones y base de datos.
- Discusión y preparación del Plan de Contingencia en caso de falla de cualquier componente de la plataforma, a través del cual se establecieron los procedimientos y responsabilidades de cada uno de los integrantes del equipo y de las acciones a realizar en el orden adecuado para la recuperación de la plataforma.
- Monitoreo continuo de todos los equipos de la plataforma.
- Redundancia de cada elemento integrante de la plataforma electoral (servidores, base de datos, enlaces, planta eléctrica, firewall, etc).





- Presencia de dos integrantes del equipo de ingeniería de Smartmatic, los cuales estuvieron realizando actividades de configuración, instalación y monitoreo de las aplicaciones en todo momento.
- Presencia de un especialista en Base de Datos, factor clave en la identificación de optimizaciones en la BD para el correcto desempeño de la plataforma electoral.
- Presencia de un especialista en seguridad e infraestructura, el cual desempeño actividades claves de configuración de equipos, redes, monitoreo y aplicación de políticas de seguridad que blindaron nuestro sistema con la calidad y estándares usados en clientes tipo "Large".
- Presencia de un equipo de soluciones encargado de velar por el cumplimiento de requerimientos solicitados por el cliente, así como de asegurar que la plataforma como un todo se encontraba a punto para el día del evento.
- Rápida aplicación de correctivos, con la finalidad de mitigar riesgos asociados a la digitalización de las actas debido a diferencias en el tamaño de las mismas.
- Involucramiento del Comité Técnico Asesor tanto en temas operativos como en temas técnicos. Factor clave para el éxito del PREP.
- Apoyo del Comité técnico asesor en el monitoreo de los CATDs de los Distritos, velando porque las actas fueran entregadas a los digitalizadores para que las mismas pudieran ser transmitidas y procesadas.
- El Programa de Resultados Electorales Preliminares conocido por sus siglas como "PREP" consistió en la Instalación y operación de un Sistema Estatal de Cómputo integrado con toda la infraestructura y tecnología informática necesaria que permitio dar seguimiento a la votación ciudadana el día de la jornada electoral, mediante los resultados que se fueron procesando a través del software de captura, digitalización y publicación de las actas de escrutinio y cómputo proporcionados por los Consejos Electorales Distritales y Municipales según el caso y a través de ello obtener los resultados preliminares y no definitivos y de carácter estrictamente informativos de las elecciones del 2015.
- ***En base a lo expuesto podemos concluir que se cumplió con todo lo requerido en el Diseño, Instalación e Implementación del Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP) empleado en el Proceso Electoral Estatal Ordinario 2014-2015, de acuerdo a las características solicitadas por el Instituto Electoral del Estado de Campeche como Cliente Final.***

