



MinTIC
Ministerio de Tecnologías
de la Información y las Comunicaciones

vive digital
Colombia



DISICO
SoftwareWorks



**PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE
LA CAPACIDAD
ELEFANTES BLANCOS ADMINISTRADOR
SOLUCIONES MÓVILES 4
PROYECTO FÁBRICA DE SOFTWARE GRUPO 2**

**Soluciones y Servicios Tecnológicos
Dirección de Gobierno en línea
@República de Colombia – Derechos Reservados**

Bogotá, D.C, abril de 2013

 **PROSPERIDAD
PARA TODOS**



PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE LA CAPACIDAD-EBA SOLUCIONES MÓVILES 4

FORMATO PRELIMINAR AL DOCUMENTO

Título:	PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE LA CAPACIDAD EBA				
Fecha elaboración aaaa-mm-dd:	2014-03-27				
Sumario:	Este documento presenta los requerimientos que el proyecto Soluciones Móviles 4, aplicación Elefantes Blancos Administrador demanda para su correcto funcionamiento.				
Palabras Claves:	Plan, capacidad, requerimientos, infraestructura.				
Formato:	DOC	Lenguaje:	Español		
Dependencia:	Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones: Dirección de Gobierno en línea – Soluciones y Servicios Tecnológicos.				
Código:	GLFS2-SM4-PAC	Versión:	2.0	Estado:	Aprobado
Categoría:					
Autor (es):	Cristina Cortes Albadan Líder Técnico UT Software Works				
Revisó:	Mónica Monroy Consultor Procedimientos y herramientas de Interventoría Consorcio S&M Jorge Santiago Moreno Dirección de Gobierno en línea Luisa Fernanda Medina Dirección Gobierno en línea Fernando Segura Asesor Secretaría de la Transparencia				
Aprobó:	Luis Felipe Galeano Arquitecto IT Consorcio S&M Rafael Londoño Dirección de Gobierno en línea				
Información Adicional:	No Aplica				
Ubicación:	El archivo magnético asociado al documento está localizado en el repositorio de la solución 24 – SOLUCIONES MOVILES 4 en la siguiente ruta: 03. Fase de Ejecucion / 02. Diseno / 05. Plan de administracion de la capacidad				

Cristina Cortes A.

Mónica Monroy

Jorge Santiago Moreno

Luisa Fernanda Medina

Fernando Segura

Luis Felipe Galeano

Rafael Londoño

Firmas:

CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA	No. SOLICITUD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
1.0	2014-03-27	No aplica	UT Software Works	Creación del documento.
1.1	2014-04-14	No aplica	UT Software Works	Ajuste solicitados por Interventoría, GEL y Entidad
2.0	2014-04-24	No aplica	UT Software Works	Aprobación del documento



TABLA DE CONTENIDO

1. AUDIENCIA.....	8
2. INTRODUCCIÓN	9
3. ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD	10
3.1 CAPACIDAD ACTUAL	10
3.2 REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA DEL APLICATIVO	10
3.2.1 ESTRUCTURA PROPUESTA.....	10
3.2.2 VISTA DE DESPLIEGUE	11
3.2.3 REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE IDEALES DE LA SOLUCIÓN	13
3.2.4 REQUERIMIENTOS DE ALMACENAMIENTO	13
3.2.5 REQUERIMIENTOS CANAL INTERNET	19
3.3 EVIDENCIAS BASE DEL ANÁLISIS	22
3.4 CRECIMIENTO FUTURO	22
3.4.1 REQUERIMIENTOS FUTUROS DE INFRAESTRUCTURA	23
3.4.2 CRECIMIENTO FUTURO DE UNIDADES DE ALMACENAMIENTO	23

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1. Modelo Conceptual de Negocio –Secretaría de Transparencia</i>	<i>11</i>
<i>Figura 2. Vista de Despliegue</i>	<i>12</i>

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1. Requerimientos de software de los Servidores</i>	<i>13</i>
<i>Tabla 2. Requisitos de almacenamiento según el tipo de columna de MySQL.....</i>	<i>15</i>
<i>Tabla 3. Consolidado por tipo de columna de la base de datos de Elefantes Blancos.</i>	<i>16</i>
<i>Tabla 4. Consolidado por tipo de columna de la base de datos de auditoria.</i>	<i>17</i>
<i>Tabla 5. Acciones auditadas.</i>	<i>17</i>
<i>Tabla 6. Requerimientos de Unidades de almacenamiento de los servidores.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 7. Páginas y peso en Bytes.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 8. Crecimiento almacenamiento de los servidores</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 9 Relación de Balanceo de Nodos versus umbral de crecimiento con respaldo de un nodo.</i>	<i>24</i>



DERECHOS DE AUTOR

A menos que se indique de forma contraria, el derecho de copia del texto incluido en este documento es del Gobierno de la República de Colombia. Se puede reproducir gratuitamente en cualquier formato o medio sin requerir un permiso expreso para ello, bajo las siguientes condiciones:

1. El texto particular no se ha indicado como excluido y por lo tanto no puede ser copiado o distribuido.
2. La copia no se hace con el fin de distribuirla comercialmente.
3. Los materiales se deben reproducir exactamente y no se deben utilizar en un contexto engañoso.
4. Las copias serán acompañadas por las palabras "copiado/distribuido con permiso de la República de Colombia. Todos los derechos reservados."
5. El título del documento debe ser incluido al ser reproducido como parte de otra publicación o servicio.

Si se desea copiar o distribuir el documento con otros propósitos, se debe solicitar el permiso entrando en contacto con la Dirección de Gobierno en línea del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la República de Colombia.

CRÉDITOS

En un trabajo conjunto entre los consultores de la Dirección de Gobierno en línea, la Secretaría de la Transparencia, las firmas Consorcio S&M y la UT Software Works, se ha generado el presente documento siguiendo los estándares establecidos en el Sistema de Gestión de Calidad de la Dirección de Gobierno en línea, para el proyecto **IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS, BAJO EL MODELO DE FÁBRICA DE SOFTWARE PARA LAS INICIATIVAS DEL PLAN VIVE DIGITAL A CARGO DE LA DIRECCION DE GOBIERNO EN LÍNEA Y LA EVOLUCIÓN DE LAS SOLUCIONES QUE SOPORTAN LA ESTRATEGIA DE GOBIERNO EN LÍNEA GRUPO 2.**

Este documento fue revisado y aprobado por los consultores y profesionales de la Dirección de Gobierno en línea, previa validación de la empresa interventora del contrato Consorcio S&M.



1. AUDIENCIA

Este documento está dirigido a los integrantes de los equipos de la Dirección de Gobierno en línea - Secretaría de Transparencia, el Consorcio S&M y la Unión Temporal UT Software Works que participan en el proyecto. Este documento es aplicable a la solución del proyecto Soluciones Móviles 4, el cual debe ser conocido por los miembros de los equipos del proyecto: **IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS, BAJO EL MODELO DE FÁBRICA DE SOFTWARE PARA LAS INICIATIVAS DEL PLAN VIVE DIGITAL A CARGO DE LA DIRECCION DE GOBIERNO EN LÍNEA Y LA EVOLUCIÓN DE LAS SOLUCIONES QUE SOPORTAN LA ESTRATEGIA DE GOBIERNO EN LÍNEA GRUPO 2.**

2. INTRODUCCIÓN

El presente documento está elaborado para jugar el papel de marco de referencia en la capacidad requerida para dar viabilidad en el tiempo al proyecto SOLUCIONES MÓVILES 4 aplicación Elefantes Blancos Administrador en lo que respecta a plataforma de funcionamiento.

Es importante indicar que por las características inherentes a soluciones móviles no se requiere de un plan de capacidad real, sino únicamente orientarlo a lo referente a Web Services y al administrador web que requieren la entidad para su funcionamiento.

3. ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD

3.1 CAPACIDAD ACTUAL

La nueva aplicación no reemplaza ningún sistema, por lo que el plan de la capacidad del sistema de Elefantes Blancos Administrador no parte de una demanda actual hacia su infraestructura.

3.2 REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA DEL APLICATIVO

Se presenta la propuesta de la fábrica para la instalación en ambiente de producción para la solución.

3.2.1 ESTRUCTURA PROPUESTA

El Modelo Conceptual de Negocio de la solución “Elefantes Blancos Administrador”, tiene como fin reflejar la dimensión del trabajo a realizar desde una perspectiva de alto nivel, de tal manera que los interesados y los roles involucrados puedan tener un marco de referencia que les permita tener conocimiento sobre la estructura y funcionalidad del sistema a diseñar.



Figura 1. Modelo Conceptual de Negocio –Secretaría de Transparencia

3.2.2 VISTA DE DESPLIEGUE

La vista de despliegue basada en UML muestra la distribución a nivel de componentes de hardware y los aspectos externos que no se habían mostrado en la vista lógica debido a que corresponden a elementos básicos del funcionamiento de la aplicación entre ellos las tiendas de aplicaciones, los servicios externos como Google Maps y Servicios Web de la Secretaría de Transparencia.

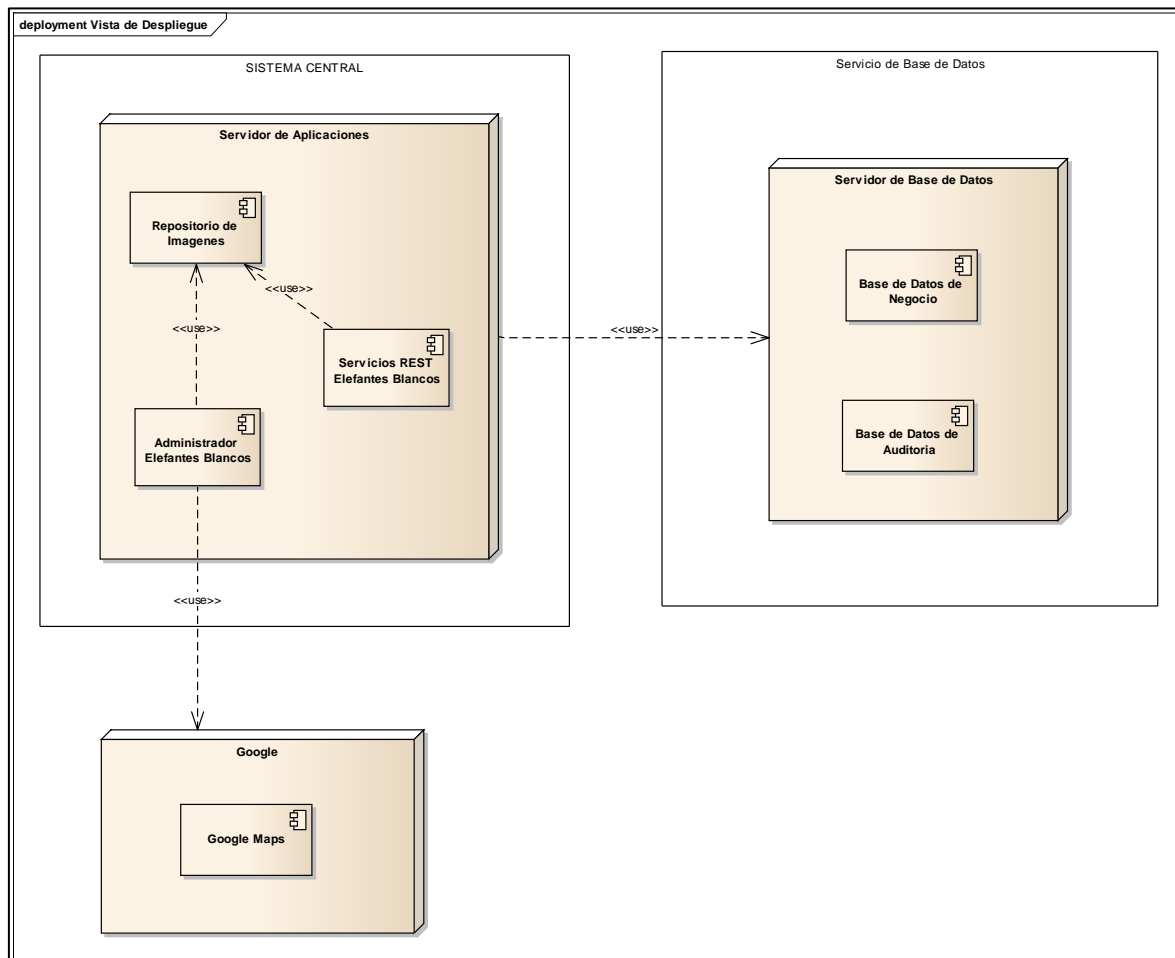


Figura 2. Vista de Despliegue

Los elementos definidos anteriormente se describen a continuación:

- **Servidor de Aplicaciones:** es el servidor sobre el cual se desplegará el “Administrador Elefantes Blancos” en IIS, los “Servicios REST Elefantes Blancos” sobre Apache 7.0, y contendrá el repositorio de imágenes.
 - **Servicios REST Elefantes Blancos:** Son los servicios contruidos para la comunicación del aplicativo móvil, los cuales hace parte del despliegue del servidor de aplicaciones, estos corren bajo Apache Tomcat 7.0.
 - **Elefantes Blancos Administrador:** es el sitio web, el cual administra los reportes de los ciudadanos, y por medio del cual se gestiona la información que se puede consultar, este sitio corre bajo Internet Information Server (IIS).
 - **Repositorio de Imágenes:** es el repositorio donde se almacenan las imágenes, lo archivos digitales de las imágenes no contiene un nombre

textual si no asociado al identificador de base de datos, por medio del cual y aplicando un algoritmo, se construye la ruta.

- Servidor de Base de Datos: sobre este estarán las “Base De Datos de Negocio” y la “Base de Datos de Auditoria” sobre MySQL 5.6.
 - Base de Datos de Negocio: corresponde a la base de datos de negocio donde se almacena la información correspondiente a los reportes enviados por ciudadanos sobre elefantes blancos, este corre en el motor MySQL 5.6.
 - Base de Datos de Auditoria: corresponde a la base de datos que almacenara trazas de auditoria, esta auditoria está orientada a realizar el seguimiento a las actualizaciones o modificaciones de los reportes de los elefantes blancos realizado por los ciudadanos y gestores, igual a la anterior se almacena bajo un motor MySQL 5.6.
- Google: corresponde al servidor que ofrece el servicio externo de Google Maps. Las aplicaciones que hagan uso de este servicio están sujetas a la disponibilidad del mismo.

3.2.3 REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE IDEALES DE LA SOLUCIÓN

La siguiente tabla muestra el requerimiento a nivel de sistema operativo base para la solución.

Tabla 1. Requerimientos de software de los Servidores

SERVIDOR	SOFTWARE BASE REQUERIDO
Servidor Windows 2008	<ul style="list-style-type: none">• Windows Server 2008 Standard IIS 7.5• Apache Tomcat 7.0
Servidor Base de datos (Capa de Base de Datos)	<ul style="list-style-type: none">• Linux Red Hat 6.4• MySQL Server 5.6

3.2.4 REQUERIMIENTOS DE ALMACENAMIENTO

Se propone implementar una política en el manejo del almacenamiento de los servidores, que consiste en separar físicamente la unidad destinada a albergar el sistema operativo de la unidad en donde se manejara la data, esta metodología permite blindar la operación del sistema operativo en forma independiente de las

demandas de espacio que la data requiera, para sistemas basados en Linux Red Hat se propone una unidad de mínimo 30 GB, y para el caso de sistemas operativos tipo Windows el espacio para esta unidad debe ser superior, se propone 50 GB, con ello se logra reservar espacio suficiente para los procesos de actualización que el sistema operativo tendrá durante su funcionamiento, así como de la suficiente área para procesos de swapping propios de los sistemas operativos tipo servidor

- **Espacio de almacenamiento para imágenes en el servidor de presentación**

Para estimar el espacio requerido para almacenar en el disco del servidor de presentación los archivos de la imagen que se anexar al momento de reportar un Elefante Blanco, partiremos de la suposición de la eventual posibilidad del reporte de unos 30.000¹ Elefantes Blancos para el primer año, y teniendo en cuenta que las imágenes tendrán una limitando de un tamaño máximo de 700 KB, tendríamos un total de:

$$\begin{aligned}\text{Tamaño imágenes} &= 700 \text{ KB} * 30.000 \\ &= 21.000.000 \text{ KB} \\ &= 21.000.000 \text{ KB} * 1 \text{ MB}/1024 \text{ KB} * 1 \text{ GB} /1024 \text{ MB} \\ &= 20,03 \text{ GB}\end{aligned}$$

Esto significa que las imágenes en el primer año requerirán un tamaño de 20,03 GB de espacio por mes

- **Espacio de almacenamiento para datos**

Para el cálculo del espacio demandado por la base de datos se propone como metodología partir del diseño de la base de datos, agrupar por tipo de datos los campos y luego multiplicar por el espacio que MySQL usa para almacenar la información, para el caso de las variables varchar se manejara un concepto diferente, en el estimaremos una probabilidad de uso del 80 % del total de su longitud por ultimo por tratarse de una base de datos tipo INNODB aplicaremos una compresión del 75% para datos tipo txt², y luego multiplicaremos por el tamaño de almacenamiento para el tamaño de los tipos de datos se utilizara la siguiente tabla³:

¹ Valor estimado.

² Fuente <http://architects.dzone.com/articles/data-compression-innodb-text>

³ Fuente <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/storage-requirements.html>

Tabla 2. Requisitos de almacenamiento según el tipo de columna de MySQL

TIPO DE CAMPO	TAMAÑO DE ALMACENAMIENTO
TINYINT	1 byte
SMALLINT	2 bytes
MEDIUMINT	3 bytes
INT	4 bytes
INTEGER	4 bytes
BIGINT	8 bytes
FLOAT(X)1	4 ú 8 bytes
FLOAT	4 bytes
DOUBLE	8 bytes
DOUBLE PRECISION	8 bytes
REAL	8 bytes
DECIMAL(M,D)	M+2 bytes sí D > 0, M+1 bytes sí D = 0
NUMERIC(M,D)	M+2 bytes if D > 0, M+1 bytes if D = 0
DATE	3 bytes
DATETIME	8 bytes
TIMESTAMP	4 bytes
TIME	3 bytes
YEAR	1 byte
CHAR(M)	M bytes, 0 <= M <= 255
VARCHAR(M)	L+1 bytes, donde L <= M y 0 <= M <= 255
BINARY(M)	M bytes, 0 <= M <= 255
VARBINARY(M)	L+1 bytes, donde L <= M y 0 <= M <= 255
TINYBLOB, TINYTEXT	L+1 byte, donde L < 2^8
BLOB, TEXT	L+2 bytes, donde L < 2^16
MEDIUMBLOB, MEDIUMTEXT	L+3 bytes, donde L < 2^24
LONGBLOB, LONGTEXT	L+4 bytes, donde L < 2^32
ENUM('value1','value2',...)	1 o 2 bytes, dependiendo del número de valores de la enumeración (65,535 valores como máximo)
SET('value1','value2',...)	1, 2, 3, 4, o 8 bytes, dependiendo del número de miembros del conjunto (64 miembros como máximo)

La siguiente tabla consolida los tipos de datos de cada columna de la base de datos de Elefantes Blancos Administrador:

Tabla 3. Consolidado por tipo de columna de la base de datos de Elefantes Blancos.

TABLA	BIGINT	BIT	DATETIME	DECIMAL	DOUBLE	INT	LONGBLOB	POINT	TINYINT	VARCHAR
stra_cantidad_elefantes_aprobados	1									
stra_cantidad_elefantes_pendientes	1									
stra_cantidad_imagenes_pendientes	1									
stra_cantidad_nueva_informacion						3				
stra_departamentos						1				82
stra_departamentos_listado						1				82
stra_elefantes	1	1	1		2	9		1	6	1431
stra_elefantes_detalle		1	1			9				312
stra_estados_elefante						1				45
stra_grupos						1				45
stra_imagenes						4			2	100
stra_imagenes_temporal						3	1		1	
stra_motivos_elefante						1				100
stra_municipios										87
stra_municipios_listado						1				87
stra_parametros										1064
stra_rango_tiempo						1				100
stra_razones_rechazo						1				100
stra_regiones						1				45
stra_regiones_listado						1				45
stra_rutas						1				45
stra_total_nueva_informacion				1						
stra_usuarios						2			2	640
Total general	4	2	2	1	2	41	1	1	11	4410

Esto significa que para el cálculo de registro para la base de datos de Elefantes Blancos Administrador tendría en promedio:

$$\text{Tamaño promedio registro} = \sum_{i=1}^{n=0} \text{tamaño campo} * \text{requisito almacenamiento} + \sum_{i=1}^{n=0} \text{tipo campo varchar} * 80\% * \text{requisito almacenamiento}$$

Tamaño promedio registro = $4 * 8 \text{ Bytes} + 2 * 1 \text{ Bytes} + 2 * 8 \text{ Bytes} + 1 * 1 \text{ Bytes} + 2 * 8 \text{ Bytes} + 41$
 $* 4 \text{ Bytes} + 1 * 8 \text{ Bytes} + 1 * 1 \text{ Bytes} + 11 * 1 \text{ Bytes} + 4410 * .8 * 1 * .25$
Bytes .

= $(32 + 2 + 16 + 1 + 16 + 164 + 8 + 1 + 11 + 882)$ bytes

= 1113 bytes

Tabla 4. Consolidado por tipo de columna de la base de datos de auditoria.

TABLAS	DATETIME	INT	VARCHAR
stra_acciones		1	45
stra_auditoria	1	5	2173
stra_tipos		1	45
Total general	1	7	2263

Utilizando igual metodología a la aplicada para la base de datos de Elefantes Blancos Administrador tendríamos:

Tamaño promedio registro= $1 * 8 \text{ Bytes} + 7 * 4 \text{ Bytes} + 2263 * 0,8 * 1$

+0,25 Bytes

= 488,6 Bytes

Tenemos los tamaños promedios de los registros, se ha partido de la suposición de un registro de 30.000 Elefantes Blancos para el primer año, adicional las acciones que son auditadas sobre los registros por el aplicativo son 9 (véase tabla siguiente),

Tabla 5. Acciones auditadas.

ID	NOMBRE
1	Crear elefante
2	Validar elefante
3	Rechazar elefante
4	Ya no es un elefante
5	Actualizar información adicional
6	Validar foto
7	Rechazar foto
8	Adicionar foto

ID	NOMBRE
9	Cambiar imagen principal

Supondremos que en promedio sobre cada uno de los registros de Elefantes Blancos se registran en la auditoria 4 acciones (dos acciones son obligatorias), tendríamos un total de 488,6 Bytes * 4, con un total del 1954,4 bytes por registro de Elefantes Blancos.

Por lo tanto, el espacio total estimado de almacenamiento resulta de la suma del espacio estimado para datos (tamaño registro * número de registros estimados) y el espacio estimado para índices (se propone adicionar un 10 % adicional al utilizado por los datos como el espacio utilizado por los índices), dado lo cual tendríamos:

Tamaño base de datos esperada = tamaño esperado de datos + tamaño esperado de índices

$$\begin{aligned} \text{Tamaño base de datos esperada} &= 1113 \text{ bytes} * 1954,4 \text{ bytes} * 30000 + (1113 \\ &\text{bytes} * 1954,4 \text{ bytes} * 30000) * 0,1 \\ &= 71.783.157.600 \text{ bytes} \end{aligned}$$

Trasladando este valor a gigabytes GB⁴ daría un total de 66,85 GB para la base de datos para el primer año.

Por lo tanto para su almacenamiento se requiere:

Tabla 6. Requerimientos de Unidades de almacenamiento de los servidores

SERVIDOR WEB	TAMAÑO
Servidor Web	50 GB Disco para su sistema operativo 20 GB par almacenamiento de imágenes
Servidor Base de Datos	30 GB para su sistema operativo 66,85 GB para su base de datos

⁴ Se trabaja en sistema binario, por lo que se divide por 1024 para pasar de bytes a kilobytes.

3.2.5 REQUERIMIENTOS CANAL INTERNET

El ancho de banda es la cantidad de datos que se pueden enviar a través de un canal de comunicación. Para el caso de los servidores web, las medidas se hacen en Kilobits por segundo o Megabits por segundo (Kbps/Mbps).

A diferencia de lo que sucede con el volumen de transferencia, que se contabiliza en un total de información enviada, el ancho de banda indica el límite que podemos alcanzar en un momento determinado. Superar el ancho de banda contratado, causará retraso en la entrega de datos inicialmente y denegación de respuesta poco después, no siendo accesible la web desde Internet.

El cálculo del ancho de banda, ha de realizarse teniendo presente los momentos de mayor actividad, lo que hace más complejo este cálculo.

Como metodología proponemos utilizar para los cálculos el peso de la página promedio del portales de administración, para estimar el número de ingresos nos basaremos en el número de elefantes blancos que se estera ser registrados en un año 30.000 multiplicado por el número de acciones promedio que se utilizó para el cálculo del dimensionamiento de su base de datos, que fue de 4 acciones, ahora como cada acción genera una segunda ventana de confirmación multiplicaremos por 2 el número de acciones, lo que nos da un total de 240.000 páginas consultadas al año⁵.

Tabla 7. Páginas y peso en Bytes.

RUTA	BYTES
http://192.168.1.38:8089/Account/Login	3288
http://192.168.1.38:8089/Home/Index	31618
http://192.168.1.38:8089/Elefantes/Edit?Id=294	25174
http://192.168.1.38:8089/Elefantes/Aprobado?Id=289	25839
http://192.168.1.38:8089/Elefantes/Details?Id=285	17370
http://192.168.1.38:8089/Imagen/Edit?Id=542	14029
http://192.168.1.38:8089/Home/Administrador	4285
http://192.168.1.38:8089/Usuario/Index	29940
http://192.168.1.38:8089/Usuario/Create	12182
http://192.168.1.38:8089/RazonRechazo/Index	11016
http://192.168.1.38:8089/Auditoria/Index	10670
Total	185411
Promedio	16.855,55

⁵ La dirección <http://192.168.1.38:8089> es una ip interna de Unión Temporal UT Software Works

Se calcula un tamaño promedio de 16.855 bytes por página (tamaño calculado con el promedio de las páginas principales del portal), ahora para calcular el volumen de transferencia, el que sería:

$$\# \text{ de páginas consultadas} * \text{ peso página} * 1.25 = \text{Vol Transferencia día}$$

$$240.000 \times 16.855 \text{ bytes} \times 1,25^6 = 5.056.663.636,36$$

Dividimos por los días hábiles del año:

$$\text{Transferencia daría} = 5.056.663.636,36 / (52 \text{ semanas} * 5 \text{ días hábiles})$$

$$\text{Transferencia daría} = 19.448.706,29 \text{ bytes}$$

Ahora lo dividiremos por horas, pero hay que tener presente que no a todas horas hay el mismo tráfico. Una curva horaria típica apunta a que en momentos de alto tráfico es 1,6⁷ veces superior a la media horaria. De este modo, el volumen de transferencia en hora punta es de:

$$\text{Transferencia día} / 24 \text{ horas} \times 1,6$$

Aplicándolo al resultado queda en:

$$19.448.706,29 \text{ bytes} / 24 \times 1,6 = 1.296.580,42 \text{ bytes}$$

Ahora tenemos un valor en bytes (B) promedio por hora, y para convertirlo en bits por segundo (bps) realizamos el siguiente cálculo:

$$\text{Promedio hora} / 60 \text{ minutos/hora} / 60 \text{ segundos/minuto} \times 8^8 \text{ bits/byte transferencia}$$

Aplicándolo al ejemplo, el resultado queda en:

$$1.296.580,42 \text{ bytes} / 60 / 60 \times 8 = 2.881,29 \text{ bps}$$

Convirtiendo en Kbps

⁶ Se recomienda para cálculos de ancho de banda (bps) utilizar un factor de 1.25 como factor de multiplicación, debido al incremento que tiene la transmisión de cualquier archivo en internet que se encuentra en KB, y como consecuencia de su conversión a múltiples paquetes que navegaran en la red bajo protocolo TCP/IP véase <http://arantxa.ii.uam.es/~rc2lab/practicas.html/prac2/index.html>

⁷ Se propone un valor de 1.6 para asumir un comportamiento gaussiano ó normal véase http://es.wikipedia.org/wiki/Distribuci%C3%B3n_normal con un comportamiento de 0.6 superior del promedio en el pico de consulta en una jornada laboral de 8 horas para un público casi exclusivamente nacional, bajo el mismo huso horario

⁸ La transferencia se hace en bits por segundo, por ello se requiere de multiplicar por 8 los bytes para su conversión

$$2.881,29 \text{ bps} / 1024 = 2,81 \text{ Kbps}$$

Que significa un ancho de banda requerido para el portal de administración es 2,81 Kbps.

Para el cálculo del ancho de banda que requieren los servicios web, se partirá del volumen de información que se reportara en Elefantes Blancos (se omite el factor de compresión de la base de datos) que sería:

$$\begin{aligned} \text{Tamaño promedio transmisión} = & 4 * 8 \text{ Bytes} + 2 * 1 \text{ Bytes} + 2 * 8 \text{ Bytes} + 1 * 1 \text{ Bytes} + 2 * \\ & 8 \text{ Bytes} + 41 * 4 \text{ Bytes} + 1 * 8 \text{ Bytes} + 1 * 1 \text{ Bytes} + 11 * 1 \text{ Bytes} \\ & + 4410 * .8 * 1 \text{ Bytes} . \end{aligned}$$

$$= 3779 \text{ bytes}$$

Esto significa una transmisión de 3779 bytes por cada registro de un elefante blanco, multiplicado por 30.000 que se espera sean registrados en el primer año, luego adicionaremos un 10% debido a procesos de autenticación y confirmación de la información, para este cálculo no se adicionara la información de auditoria por ser esta el resultado de las acciones que se realizaran en el portal WEB, por lo tanto tendríamos

$$\text{Transmisión datos en un año} = (3779 \text{ bytes} * 30.000) * 1.1$$

$$= 124.707.000 \text{ Bytes}$$

Al valor de transmisión de la data corresponde al 30 % de la transmisión en formato XML, por lo tanto necesitamos adicionar el 70% faltante que corresponde a la estructura XML y así obtener el volumen de información que se transmitirá en un año, dándonos:

$$\text{Total transmisión 1 año} = 124.707.000 \text{ Bytes} + 124.707.000 \text{ Bytes} * 70/30$$

$$= 415.690.000 \text{ bytes}$$

Dividimos por los días hábiles del año:

$$\text{Transferencia diaria} = 415.690.000 \text{ bytes} / (52 \text{ semanas} * 5 \text{ días hábiles})$$

$$\text{Transferencia diaria} = 1.598.808 \text{ bytes}$$

Ahora lo dividiremos por horas, pero hay que tener presente que no a todas horas hay el mismo tráfico. Una curva horaria típica apunta a que en momentos de alto tráfico es 1,6 veces superior a la media horaria. De este modo, el volumen de transferencia en hora punta es de:

Transferencia día / 24 horas x 1,6

Aplicándolo al resultado queda en:

$$1.598.808 \text{ bytes} / 24 \times 1,6 = 106.587 \text{ bytes}$$

Ahora tenemos un valor en bytes (B) promedio por hora, y para convertirlo en bits por segundo (bps) realizamos el siguiente cálculo:

Promedio hora / 60 minutos/hora / 60 segundos/minuto x 8 bits/byte transferencia

Aplicándolo al ejemplo, el resultado queda en:

$$106.587 \text{ bytes} / 60 / 60 \times 8 = 336,8 \text{ bps}$$

Que significa un ancho de banda adicional requerido para los servicios web es de 337 bps adicionales.

3.3 EVIDENCIAS BASE DEL ANÁLISIS

Se presentan las evidencias que se utilizaron para emitir el concepto.

- **Requerimientos de Procesador y Memoria ideales para la solución.**

Para realizar un primer estimativo de la demanda del aplicativo en características como capacidad de procesamiento y memoria, en un servidor ProLiant 580dl G7 de 48 procesadores (Intel® Xeon® E7540, 2.0GHz/6-core/18MB/105W) y 196 GB de memoria, por medio de una herramienta de virtualización (VirtualBox) se crearon 2 dos servidores con las características a las que se proponen en el presente documento, y se procedió a realizar sobre esta infraestructura cargas de stress, con la finalidad de validar la configuración propuesta:

La configuración de los servidores es la siguiente.

3.4 CRECIMIENTO FUTURO

Se presenta una tabla de crecimiento proyectado anual de la solución en los próximos 5 años (ejemplo número de usuarios esperados, número de usuarios concurrentes esperados, número de transacciones esperadas, etc.) incluir los cálculos base para lo inferido, el cliente se encargara de suministrar la información base para los cálculos.

3.4.1 REQUERIMIENTOS FUTUROS DE INFRAESTRUCTURA

A diferencia a la mayoría de los sistemas de información, donde lo esperado en el uso de la aplicación aumente año a año, para el caso de Elefantes Blancos se prevé en un decremento en el reporte de nuevos hallazgos, razón que permitiría ver la efectividad del sistema (se propone un decremento del 20 %), ahora bien, el almacenamiento crecerá dependiendo de las políticas de respaldo que se definan, pero para nuestro cálculos asumiremos un periodo de retención de 5 años, por ultimo para el cálculo de las consultas, estas se incrementaran tomando como factor multiplicativo el índice demográfico actual, dadas las anteriores consideraciones, a continuación se describen los requerimientos futuros de la infraestructura para el aplicativo:

3.4.2 CRECIMIENTO FUTURO DE UNIDADES DE ALMACENAMIENTO

Siguiendo las consideraciones ya planteadas tendríamos:

Tabla 8. Crecimiento almacenamiento de los servidores

CRECIMIENTO		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Numero elefantes blancos		30.000	24.000	19.200	15.360	12.288
Acumulado reportes elefantes blancos		30.000	54.000	73.200	88.560	100.848
Promedio datos almacenados en la base de datos por elefante (67 GB/ 30.000)		0,00222833	0,00222833	0,00222833	0,00222833	0,00222833
Servidor WEB IIS	Sistema Operativo (GB)	50	50	50	50	50
	Disco para imágenes (GB)	20	36	49	59	67
Servidor de Base de datos	Sistema Operativo (GB)	30	30	30	30	30
	Disco Base de datos (GB)	67	120	163	197	225

CAPACIDAD DE CÓMPUTO CAPA BASE DE DATOS

En el caso del servidores de base de datos, se sugiere la implementación de un clúster como estrategia de crecimiento, esto en razón a que el repositorio seguiría

siendo uno, requiriendo del aumento únicamente la capacidad computacional de procesamiento con sus respectivos núcleos y memoria, para ello se sugiere apoyarse en la tabla siguiente (Relación de balanceo de Nodos versus umbral de crecimiento con respaldo de un nodo.), así por ejemplo para 2 núcleos de procesamiento se recomienda incrementar un nuevo nodo cuando la demanda en su capacidad de procesamiento o en su memoria principal promedio supere un consumo 66.67% en el mes, este valor debe ser calculado tomando como base el sustraer al 100% de la capacidad el porcentaje de distribución entre el número de nodos presentes y una nueva unidad (capa de 3 nodos) este cálculo permite tener siempre la posibilidad de repartir la carga entre los nodos en el eventual daño de uno de ellos, si se desea tener mayor respaldo la tabla se debe calcular repartiendo la carga de dos nodos .

Tabla 9 Relación de Balanceo de Nodos versus umbral de crecimiento con respaldo de un nodo.

CANTIDAD DE NODOS	% DE CARGA DISTRIBUIDA	% DE LIMITE O UMBRAL PARA INCLUSIÓN DE UN NUEVO NODO
2	50,00%	66,67 %
3	33,33%	75,00 %
4	25,00%	80,00 %
5	20,00%	83,33 %
6	16,67%	85,71 %
7	14,29%	87,50 %
8	12,50%	88,89 %
9	11,11%	90,00 %

CAPACIDAD DE CÓMPUTO CAPA PRESENTACION

En la estrategia para la capa de presentación se pueden mover en dos sentidos, la primera es el crecimiento de sus unidades de procesamiento y memoria, para lo cual se propone un seguimiento en el uso de estos dos recursos con el apoyo de herramientas que almacenen y monitoreen constantemente el consumo de los recursos como la memoria y las unidades de procesamiento, adquiriendo nuevas unidades de memoria o CPU una vez se supere en forma constante el 80% de su capacidad instalada, la segunda opción corresponde a la incorporación de un balanceador con la finalidad de incorporar nuevas unidades de procesamiento

para lo cual se recomienda apoyarse en la tabla Relación de Balaceo de Nodos versus umbral de crecimiento con respaldo de un nodo para determinar cuándo se incrementa en un nuevo nodo.