

DESPLIEGUE DE GRANJA WEB EN INFRAESTRUCTURAS VIRTUALES

WINDOWS AZURE

Cargando ...



Esta obra se encuentra bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

No se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original



 **creative
commons**

Índice de contenido

1. Introducción.....	6
2. Elección de la infraestructura virtual.....	7
3. Entorno Windows Azure.....	8
3.1 Activación de cuentas.....	8
3.1.1 Cuenta de estudiante.....	8
3.1.2 Cuenta prueba.....	10
3.2 Acceso al sistema.....	11
3.3 Trabajando con elementos de la plataforma.....	13
3.3.1 Uso básico de máquinas virtuales.....	13
3.3.2 Uso básico de balanceadores.....	18
3.3.3 Configuración de puertos	25
3.3.4 Monitorización general y alertas.....	26
3.3.5 Escalado dinámico.....	29
3.3.6 Entendiendo el almacenamiento.....	34
4. Montaje de la granja.....	36
4.1 Necesidades.....	36
4.2 Justificación del diseño	37
4.3 Despliegue	40
4.3.1 Servidores web.....	40
4.3.2 Servidores de bases de datos.....	45
4.3.3 Servidores de aplicación.....	46
4.3.4 Servidores de copia.....	48
4.4 Mapa de red.....	49
5. Viabilidad y amortización.....	50
5.1 Costes iniciales en infraestructura física.....	50
5.2 Costes mensuales en infraestructura física.....	54
6. Conclusiones.....	59
7. Glosario de términos.....	60
8. Referencias y recursos.....	61

1. Introducción

Antes de escribir una sola palabra de este documento nos encontrábamos evaluando las posibilidades de adquirir hardware para la instalación de un conjunto de servidores web de altas prestaciones. Nuestro objetivo era montar una granja web más o menos compleja que ofreciera un servicio de gran disponibilidad y seguridad.

Conforme la idea tomaba forma íbamos descubriendo una serie de inconvenientes con los que no habíamos contado, como espacios para la instalación y calidad de los mismos, accesos a la red, heterogeneidad en los equipos que podíamos usar y sobre todo tiempo que requería tanto la instalación del hardware como del software para tener el conjunto de equipos solamente preparado para la configuración de la granja. Esto sin contar los problemas que eramos conscientes que encontraríamos en el proceso.

Llegados a este punto se nos ofrece la posibilidad y se plantea la opción de realizar el despliegue sobre infraestructuras virtuales en la nube, el llamado Cloud Computing. Esta opción es descartada en un principio ya que nuestro objetivo era realizar un montaje físico de los equipos (como el de una empresa que tiene toda su infraestructura informática bajo sus instalaciones) pero poco a poco y evaluando los pros y contras de esta opción, teniendo en cuenta la tendencia del mercado y tras consultarlo detenidamente, la opción va cogiendo más fuerza. Es al final de todo este estudio previo cuando decidimos hacer todo el despliegue en la nube y centrarnos en conocer los mecanismos y formas para hacer esto posible.

Tras evaluar las opciones más interesantes para realizar el despliegue nos decantamos por usar Azure, la plataforma de Cloud Computing de Windows.

Con todo esto creemos necesaria la elaboración de este trabajo con los siguientes objetivos. Uno de ellos es mostrar el funcionamiento más o menos en detalle de una de las plataformas que tenemos a nuestra disposición, en este caso Azure, para ver como trabajar con cada una de sus funcionalidades. Otro es detallar el proceso de despliegue y configuración (a alto nivel) de la granja, ver cuales han sido las decisiones de diseño y como se han llevado a la práctica. Por último y no menos importante, la evaluación del impacto económico que implica realizar toda la computación en la nube.

Con esto intentamos ofrecer los conocimientos suficientes para que cualquier interesado pueda replicar fácilmente todo lo que aquí se hace y con poco tiempo y poco esfuerzo encontrarse trabajando en la nube.

Nota sobre la versión:

Aunque se hacer un repaso a los aspectos fundamentales hay mucha más configuración en la que no nos detendremos, Windows Azure es enorme y para Cloud Computing nosotros cubrimos lo más mínimo, la cantidad de componentes y sistemas que podemos administrar desde la plataforma es enorme y bastante específica para cada sector. Por otra parte puede que en unos meses la interfaz cambie, los colores, la posición de los botones, etc, pero el funcionamiento en síntesis seguirá siendo muy parecido al actual. Intuimos que el desarrollo de la plataforma no ha hecho más que empezar aunque se encuentra muy avanzada y esperamos que se resuelvan algunos detalles cuanto antes.

2. Elección de la infraestructura virtual.

Antes de decantarnos por la computación en la nube consideramos principalmente:

Ventajas:

- Nos despreocupamos de la instalación y mantenimiento de las máquinas.
- No tenemos que invertir en climatización y acondicionamiento.
- Tenemos la misma disponibilidad que la plataforma que nos da servicio.
- Enorme ahorro económico
- Posibilidad de expansión en momentos determinados como de forma estable fácilmente.
- Ajuste de consumo al uso.

Inconvenientes:

- Protección de datos y legislación respecto a ellos.
- Seguridad de la red y acceso mantenida por otros.
- Inseguridad por no tener las instalaciones bajo nuestro completo control.

Una vez decidido, las ventajas superan a los inconvenientes (en la mayoría de los casos) evaluamos la oferta del mercado y las grandes empresas que ofrecen lo que buscamos entre las que se encuentran Windows con su Windows Azure [\[A\]](#), Google con Google Compute Engine [\[B\]](#) y Amazon con Amazon EC2 [\[C\]](#).

De las tres podríamos evaluar ventajas e inconvenientes. Cualquiera que haya utilizado sistemas Windows sabe cual es su filosofía y donde falla más y esto es una constante en todos sus productos incluido este, por otra parte sus infraestructuras son enormes y muy fiables. De Google no podemos decir nada que no se sepa ya y sobre Amazon cabe destacar que es mucho más que un portal de venta online, es una de las empresas más punteras y con mejor infraestructura en Cloud Computing además de que fue una de las primeras en investigar en el campo.

Al final la interfaz de usuario y las opciones son prácticamente las mismas en cada plataforma, por tanto acabaremos decidiendo cual usar en función del conocimiento que tengamos sobre alguna de ellas, el precio de sus servicios y sobre todo las condiciones legales de la suscripción.

En nuestro caso optamos por Windows Azure por la posibilidad de acceder a cuentas de evaluación de estudiantes que nos permiten durante un periodo de tres meses probar casi todas las características de la plataforma con alguna restricción que más adelante veremos. Aunque las otras dos también disponen de cuentas parecidas requieren de un registro con cuenta bancaria como gancho para seguir usando sus servicios, cosa de la que desconfiamos y que nos termina de decantar por esta.

A continuación entraremos de lleno en Azure y exploraremos algunas de las casi infinitas opciones que pone a nuestra disposición para el despliegue de servicios en la nube.

3. Entorno Windows Azure

3.1 Activación de cuentas

Hay varias formas de acceder a la plataforma y probar sus prestaciones sin la necesidad de pagar por ello y Windows ofrece dos posibilidades principalmente. La primera de ellas es registrarnos en modo de prueba del sistema con lo que obtendremos un crédito de aproximadamente 150\$ para poder gastarlos en un mes, pasado ese tiempo la plataforma nos preguntará si queremos continuar con una versión de pago o todos nuestros cambios se perderán. La segunda opción para poder trabajar en la infraestructura es ser poseedor de una clave de estudiante, claves de acceso restringido al sistema que Windows distribuye entre los centros de enseñanza específicos.


3.1.1 Cuenta de estudiante

En nuestro caso accedemos gracias a la segunda opción que aunque tiene más restricciones que la de usuario normal de prueba nos permite trabajar en el sistema durante un periodo de hasta tres meses. El proceso de activación de este tipo de cuenta es muy simple y podemos resumirlo en los siguientes pasos.

1. Entramos en www.windowsazurepass.com donde introducimos nuestra clave de estudiante y un país.

Try Windows Azure Pass

We're offering a Windows Azure Pass, so for a limited time period, you can try Windows Azure for free.



SIGN UP FOR YOUR PASS

To begin, select your country and enter a promo code.

Please Select Country

*No credit card required

2. El siguiente paso nos llevará al portar de Windows Live donde debemos de entrar con nuestra cuenta de Outlook (Hotmail), una vez dentro nos redirigirá al siguiente paso. Un requisito imprescindible es disponer de una cuenta en Outlook, en caso de no tener una es cuestión de segundos conseguirla.

To continue please sign into Windows Live, fill out the remaining information, then click submit.

[Sign in](#)

3. Aceptamos las clausulas y términos legales del servicio.

Windows Azure Pass terms of service

or
· you developed independently.

(e) Survival. Your duty to protect Confidential Information survives the termination or expiration of this agreement.

10.2 Feedback.
Customer licenses to Microsoft without charge all intellectual property or other rights necessary for Microsoft to use, share, and commercialize in any way or for any purpose any feedback about the Services Customer provides. Customer also licenses to all third parties without charge all intellectual property or other rights necessary for their products, technologies and services to use or interface with any specific parts of a Microsoft software or service that includes the feedback. Customer will not give feedback that is subject to any license that requires Microsoft to license its software or documentation or provide its services to third parties. The rights granted in this paragraph are perpetual and world-wide and survive the termination or expiration of this agreement.

10.3 Solicitation of Feedback.
As a participant in the Windows Azure Pass trial program, your feedback is valuable to Microsoft. You agree that Microsoft may contact you via email to solicit feedback regarding the Services.

☒ By checking this box, you are accepting the Windows Azure Trial Agreement **Accept**

Podemos leer más y en castellano sobre las condiciones del servicio en el portal de Azure, más concretamente en [\[E\]](#).

4. Una vez aceptados los términos del servicio nos saldrá una ventana parecida a la siguiente en la que se nos informa de las siguientes acciones que podremos tomar una vez finalizado el proceso.

Windows Azure Pass

- 1** **Congrats**
You have successfully requested your Windows Azure Pass. You will be contacted by **email** soon as you are assigned an account. This typically takes **less than 24 hours**.
Thank you for your interest!
- 2** **INSTALL WINDOWS AZURE TOOLS FOR MICROSOFT VISUAL STUDIO**
Get Windows Azure Tools for Microsoft Visual Studio to start building and debugging applications for Windows Azure.
[Get Tools & SDK](#)
- 3** **CREATE YOUR FIRST LOCAL APPLICATION**
Learn how to create a simple ASP.NET application in Microsoft Visual Studio for Windows Azure.
[Start the tutorial](#)
- 4** **DEPLOY YOUR APPLICATION TO THE CLOUD**
Learn how to deploy and run your sample application in Windows Azure.
[Start the tutorial](#)
- 5** **EXPLORE ADDITIONAL WINDOWS AZURE OFFERS**
Find the Windows Azure plan that works best for you.
[Learn more](#)

Tras esto y como se puede leer nos llegará un correo advirtiéndonos de que nuestra petición ha sido aceptada y que en un plazo de 24 horas nos enviarán los datos de acceso a la plataforma de Azure.

Pasado un tiempo recibimos el correo donde nos dan las felicidades por haber elegido su sistema y nos dicen como entrar al portal de Azure, con la misma cuenta de Windows Live en cualquiera de sus variantes con la que nos hemos registrado.

No podemos hacer más de dos instancias con la cuenta de enseñanza ya que el máximo es dos núcleos y cada una de ellas usa como mínimo uno.

3.1.2 Cuenta prueba

Empezamos accediendo a [\[A\]](#) y pulsando en el banner publicitario de prueba.

Evaluación gratuita durante un mes

Suscríbase gratis y consiga €150 para utilizarlos en todos los servicios de Azure

Probar ahora ➔

- ✓ Máquinas virtuales
- ✓ Bases de datos SQL
- ✓ Sitios web
- ✓ Hadoop
- ✓ Inserción móvil
- ✓ Streaming multimedia
- ✓ Use Active Directory para:
- ✓ Y todo lo demás...

La cuenta de prueba sin clave de acceso de estudiante difiere bastante de esta ya que no nos pone límite en el número de elementos a crear si no en el consumo de estos. En este tipo de cuenta nos acercamos más al funcionamiento real de la plataforma ya que en todo momento se nos especifica el gasto que conlleva tener ciertos elementos activos, como las máquinas virtuales por ejemplo. A esto se le suma el acceso al control de consumo y facturación que nos hace ver lo que nuestro sistema está gastando y lo que Azure cargará a nuestra cuenta a final de mes.

Aunque al principio nos indique que tenemos un saldo de 150\$ para utilizar en el proceso de registro nos pide información personal bancaria para según ellos asegurarse de que son registros fiables aunque está claro el objetivo de estos. Sea como sea nos aseguran que una vez superado el límite no se realizará ningún cargo a nuestra cuenta si no que se nos avisará del hecho y nos dará la opción de seguir pero bajo pago.

Llegados a este paso no hemos siquiera probado este tipo de cuenta ya que con las de estudiante y sobre todo mediante la combinación de estas hemos tenido suficiente para lo que nosotros queríamos hacer.

Suscribirse

Evaluación gratuita

Más información ▼

150 €

Crédito de Windows Azure

Acceso completo a todos los servicios.
Explore los servicios que desee.

Windows Azure

azureusertemporal@outlook.es ▼

- #### Acerca de usted

NOMBRE	APELLIDOS	PAÍS O REGIÓN ?
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="España"/>
CIF	DIRECCIÓN DE CONTACTO	COMPANY NAME
<input type="text" value="- Opcional -"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="- Opcional -"/>
- #### Confirmación por móvil ?

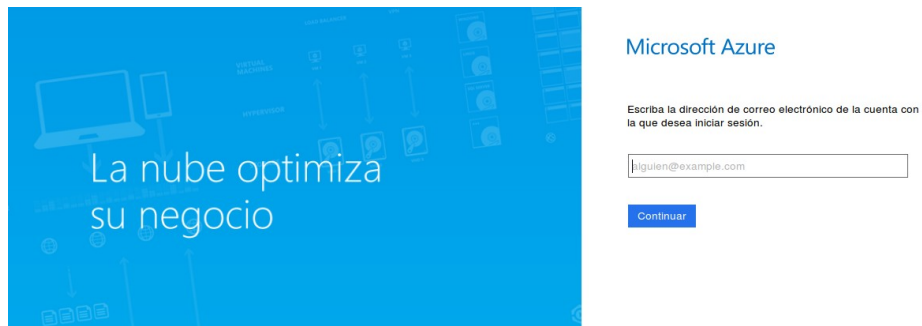
☒ Enviar mensaje de texto
 ☐ Llámame
- #### Información de pago ?
- #### Acuerdo

☐ Estoy conforme con el acuerdo de Windows Azure, los detalles de la oferta y la declaración de privacidad.

☐ Microsoft puede usar su correo electrónico y su teléfono para proporcionar ofertas especiales de Windows Azure.

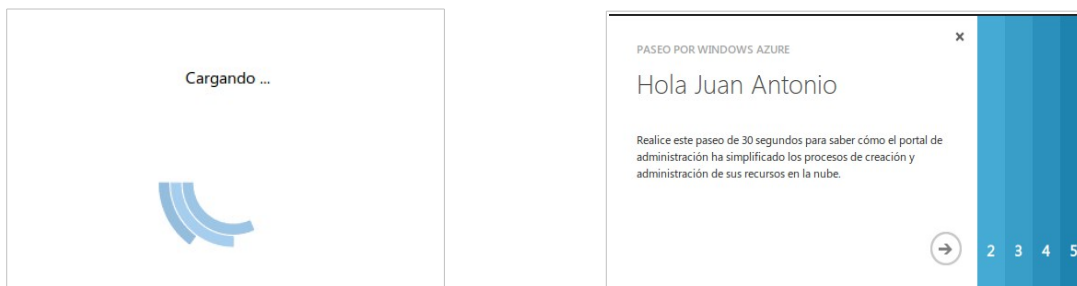
3.2 Acceso al sistema

Desde este momento ya podemos acceder a la plataforma a través del portal de Azure con nuestro usuario y contraseña de Windows Live (Outlook/Hotmail).



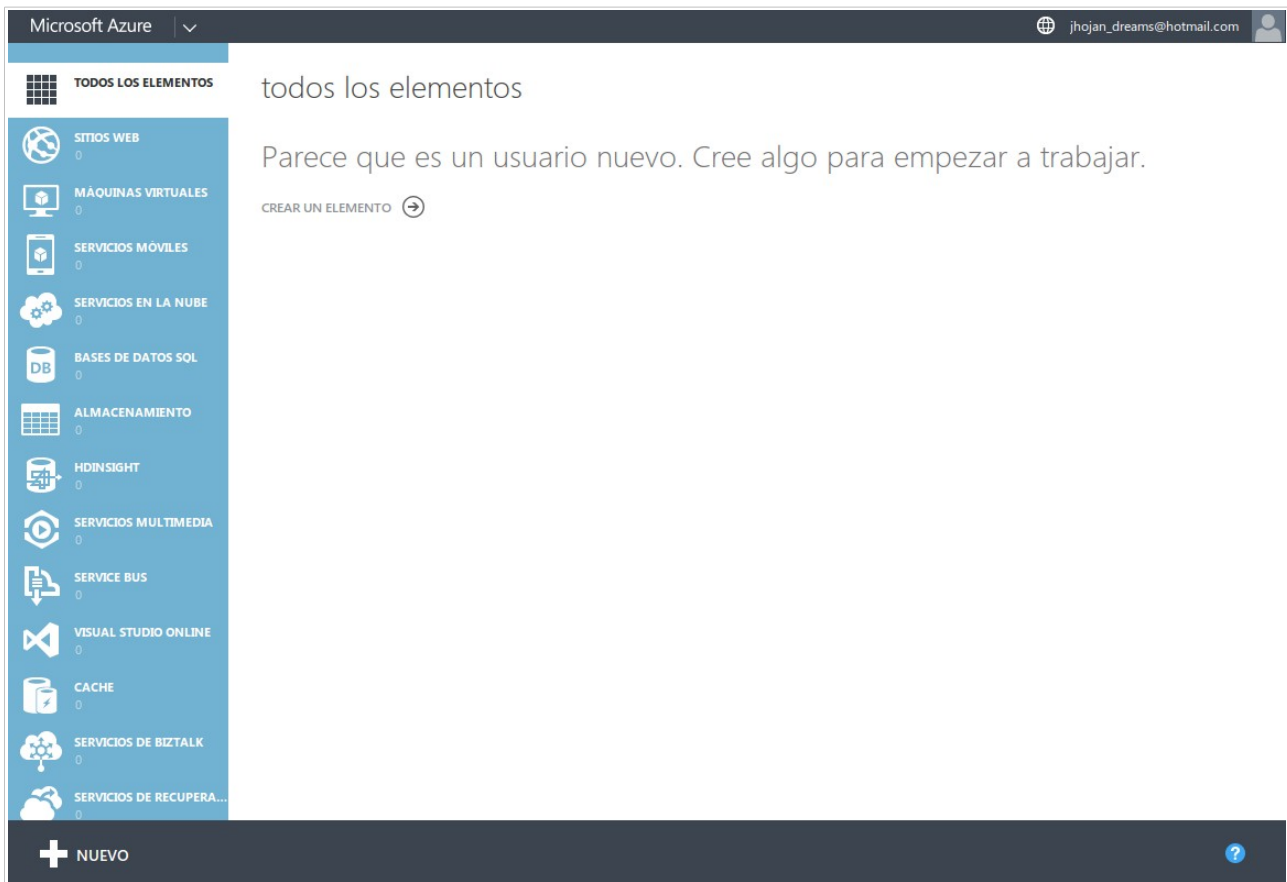
Cuando tengamos varias cuentas sólo podremos acceder a una sola aunque en el portal de acceso nos aparezcan tantas como hayamos registrado.

Una vez dentro cuando haya terminado de cargar la página nos aparecerá un mensaje de bienvenida con una breve introducción a la plataforma, de recomendada lectura.



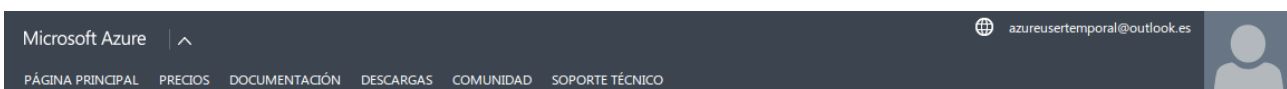
Como podemos imaginar todos los cambios que hagamos en nuestros servicios se mantendrán aunque cerremos nuestra sesión de usuario, que sólo cierra el acceso a la configuración de nuestros servicios pero que en ningún momento los detiene.

Este es el aspecto general de la plataforma, una barra lateral a la izquierda nos da acceso a todas las secciones. Como vemos hay una sección para máquinas virtuales, para sitios web, servicios móviles, servicios en la nube, almacenamiento, bases de datos, etc. Ahí tenemos todo lo necesario para sacarle el máximo partido a la plataforma.



Abajo vemos que hay otra barra de herramientas más oscura. En ella podremos añadir de forma rápida nuevos elementos a nuestros servicios y además será en esta donde irán apareciendo diversos botones para añadir, modificar o eliminar diversas características a algunos servicios.

En la parte superior otra del mismo estilo nos indica nuestro nombre de usuario y nos da acceso a algunos elementos extra como el Soporte Técnico o el acceso a la comunidad de usuarios.



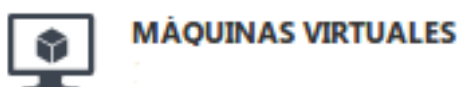
Por suerte Azure dispone de una enorme documentación oficial [\[D\]](#) que abarca la mayoría de las dudas que nos puedan surgir sobre su plataforma que podemos consultar en cualquier momento. Iremos especificando partes de esta conforme vayamos avanzando.

3.3 Trabajando con elementos de la plataforma

Una vez nos hemos registrado con éxito y tenemos acceso pleno a la plataforma debemos familiarizarnos con sus elementos. El portal de Azure nos da acceso a una inmensidad de opciones y recursos más o menos restringidos por nuestra cuenta de estudiante. A pesar de ello podemos acceder a la gran mayoría de estos y en concreto y para la realización de este trabajo nos centraremos sólo en una parte de estos.

Para este trabajo nos será imprescindible el uso de máquinas virtuales y balanceadores como elementos principales (máquinas) y obviaremos el tema de red del que se encargará automáticamente Azure aunque en configuraciones más avanzadas también es posible especificarlo. Es por esto necesario un breve repaso por las principales características de los elementos y su configuración básica si queremos poder desplegar nuestra granja.

3.3.1 Uso básico de máquinas virtuales



Dentro del menú lateral, la sección Maquinas Virtuales nos dará acceso a todos los detalles sobre estas. Para empezar a trabajar con ellas lo mejor es crear una e ir viendo sus características sobre la marcha.

Al crear máquinas virtuales debemos de ser cuidadoso en el proceso, bastante simple, ya que existen dos formas de crearlas y una vez hecho es complejo realizar ciertas configuraciones. C

Una de las formas es la rápida como el propio nombre del menú indica, donde sólo tenemos que decidir que sistema vamos a instalar, el tamaño de su hardware virtual, un nombre de usuario, una contraseña y una región de afinidad (lugar donde se encontrará el hardware real que dará soporte a esta virtualización), un proceso muy simple con el que en unos minutos tendremos la máquina lista para trabajar.

⚡

CREACIÓN RÁPIDA

+

DE LA GALERÍA

NOMBRE DE DNS

.cloudapp.net

IMAGEN

TAMAÑO

Windows Server 2012 R2

A1 (1 núcleo, 1,75 GB de

NOMBRE DE USUARIO

NUEVA CONTRASEÑA

CONFIRMAR

REGIÓN/GRUPO DE AFINIDAD

Este de EE. UU.

CREAR UNA MÁQUINA VIRTUAL

✓

NOMBRE DE DNS

maquinaPruebaJA

.cloudapp.net

IMAGEN

TAMAÑO

Ubuntu Server 12.04 LTS

A1 (1 núcleo, 1,75 GB de

NOMBRE DE USUARIO : azureuser

NUEVA CONTRASEÑA

CONFIRMAR

REGIÓN/GRUPO DE AFINIDAD

Oeste de EE. UU.

Al hacer clic en Crear, reconozco que este software es de Canonical y acepto los [términos legales](#) de Canonical que se aplican al software. Microsoft no proporciona derechos para software de terceros.


CREAR UNA MÁQUINA VIRTUAL

✓

Una vez lanzada la creación podemos ir viendo su estado en la barra de información dentro de la sección máquinas virtuales.


NOMBRE	ESTADO	SUSCRIPCIÓN	UBICACIÓN	NOMBRE DE DNS
maquinaPruebaJA	• • Iniciando (Aprovisionamiento)	Azpad250QGZ7129	Oeste de EE. UU.	maquinaPruebaJA.cloudapp.net

Una vez creada nos aparecerá un mensaje avisándonos e indicándonos algunos consejos para empezar a trabajar con ella.



maquinapruebaja

PANEL SUPERVISAR EXTREMOS CONFIGURAR



Se ha creado la máquina virtual.

Aquí tiene algunas opciones para empezar:

☐ Omitir Inicio rápido en la próxima visita

En este momento ya podemos trabajar con nuestra máquina pero antes de esto vamos a conocer algo más sobre la otra forma de crear las máquinas, desde la galería.

Para crear una imagen de la galería accedemos (como para el resto de elementos) desde el botón inferior que indica “+ Nuevo”, donde especifica que podemos usar las opciones avanzadas.

NUEVO

PROCESO

SERVICIOS DE DATOS

SERVICIOS DE APLICACIONES

SERVICIOS DE RED

TIENDA VISTA PREVIA

SITIO WEB

MÁQUINA VIRTUAL

SERVICIO MÓVIL

SERVICIO EN LA NUBE

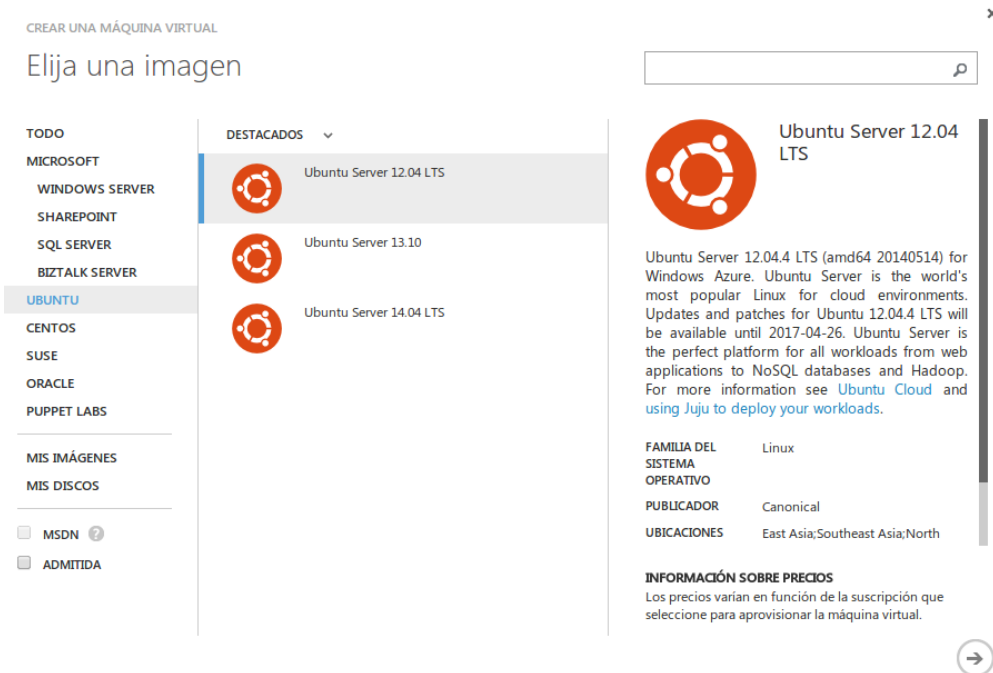
CREACIÓN RÁPIDA

DE LA GALERÍA

Cree una máquina virtual especificando opciones avanzadas.

Una vez entramos a la galería se nos abre un menú donde podremos elegir una de las imágenes de la larga lista, dividida por sistemas operativos, que van desde los propios de Windows en primer lugar has los de Puppet Lab con muchas versiones en cada uno.

Otra opción es subir nuestras propias imágenes, opción que nos da el mismo menú o incluso crear la máquina a partir del disco de otra, como una copia exacta de la misma.



Una vez seleccionada la imagen que queremos cargar especificamos el nombre de esta, el tamaño del hardware y una forma de autenticación que puede ser una contraseña o un certificado que creemos nosotros, veremos algo más en detalle esto más adelante.

El siguiente paso es configurar el entorno de la máquina, el servicio en la nube en el que se encontrará, la cuenta de almacenamiento y el conjunto de disponibilidad. Esto es especialmente importante si luego queremos que nuestra máquina trabaje junto a otras por eso si se trata de la primera máquina del conjunto deberemos especificar los nombre del nuevo servicio en la nube y del conjunto de disponibilidad dejando que la cuenta de almacenamiento se cree sola. Para que todo funcione bien (en nuestro caso) en el resto de máquinas que creemos debemos de asegurarnos de seleccionar los detalles que antes hemos creado. Así ambas máquinas podrán formar parte del mismo conjunto y trabajar unidas.

CREAR UNA MÁQUINA VIRTUAL

Configuración de la máquina virtual

FECHA DE LANZAMIENTO DE LA VERSIÓN ?
15/05/2014

NOMBRE DE LA MÁQUINA VIRTUAL ?

CAPA
BASIC STANDARD

TAMAÑO
A1 (1 núcleo, 1,75 GB de memoria)

NUEVO NOMBRE DE USUARIO
azureuser

AUTENTICACIÓN ?
☒ CARGAR CLAVE DE SSH COMPATIBLE PARA AUTENTICACIÓN

CERTIFICADO

☐ PROPORCIONAR UNA CONTRASEÑA

CREAR UNA MÁQUINA VIRTUAL

Configuración de la máquina virtual

SERVICIO EN LA NUBE ?
Crear un nuevo servicio en la nube

NOMBRE DNS DE SERVICIO EN LA NUBE
webFARM ! .cloudapp.net

REGIÓN/GRUPO DE AFINIDAD/RED VIRTUAL ?
Este de EE. UU.

CUENTA DE ALMACENAMIENTO
Usar una cuenta de almacenamiento generada

CONJUNTO DE DISPONIBILIDAD ?
Crear un conjunto de disponibilidad

NOMBRE DEL CONJUNTO DE DISPONIBILIDAD
CONJUNTO PRUEBA !

Por último y aunque esta es de las cosas sencillas de modificar luego debemos especificar que puertos y para que protocolos dejamos abiertos en nuestro sistema. Esta es uno de los pilares fundamentales de la seguridad en Azure y debemos de habilitar solo lo imprescindible para cada máquina en particular.

EXTREMOS			
NOMBRE	PROTOCOLO	PUERTO PÚBLICO	PUERTO PRIVADO
SSH	TCP	22	22
<input type="text" value="ESCRIBA/SELECCIONE UN VALOR"/>			

Una vez que el proceso de creación arranque deberemos esperar unos minutos (dependiendo del estado de los centros de datos) para poder acceder a la máquina y no será hasta que lo índice en la barra de herramientas como “Ejecutándose” cuando podamos hacerlo.

Proceso de conexión:

Una vez lanzada la máquina y asignada una ip pública virtual (ahorra mucho trabajo, desde que arranca ya es accesible desde el exterior sin preocuparnos de nada más) lo normal es intentar comunicarse con ella desde el exterior, con un ping por ejemplo.

Los firewall de Windows Azure deshabilitan por defecto el protocolo UDP por lo que no podremos enviar mensajes ICMP a las máquinas virtuales, por lo menos en una configuración básica como la nuestra.

Entonces probamos directamente con ssh, que será el mecanismo por el que trabajaremos en las máquinas. Como hemos visto antes es el protocolo que como mínimo se habilita en la máquina a menos que especifiquemos lo contrario y por tanto no tendremos ningún problema en acceder a ellas.

Para hacerlo solo tenemos que ejecutar ssh [nombreusuario@ip](#) desde un terminal de un Linux por ejemplo. Haciéndolo así nos pedirá la contraseña del usuario con el que intentamos acceder, también podemos hacer que obvie este paso si cargamos uno o varios certificados de administración para nuestras máquinas. De esta forma se podrá acceder a las maquinas de nuestra granja desde los equipos que nosotros queramos de forma segura.

Para hacer este tipo de conexión necesitamos un certificado, que se puede generar muy fácilmente siguiendo la documentación de Azure al respecto:

<http://azure.microsoft.com/en-us/documentation/articles/linux-use-ssh-key/>


Una vez creado y convertido a .cer puede ser utilizado al mismo crear la máquina virtual como hemos visto antes o después. Si se hace durante el proceso sólo tenemos que pinchar en carga certificado y seleccionarlo. Si se hace después tendremos que ir a la sección CERTIFICADOS de nuestro Servicio en la Nube y seleccionar Cargar.

Cargar certificado

Cargue un archivo de certificado (.pfx o .cer).

ARCHIVO

CONTRASEÑA

 Cargando el siguiente certificado de administración para la suscripción: Azpad250QGZ7129...

✓ El siguiente certificado de administración se cargó correctamente: Azpad250QGZ7129.

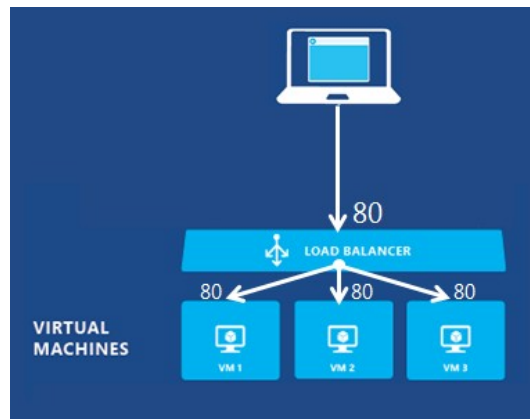
webfarmd

	PANEL	SUPERVISAR	ESCALAR	INSTANCIAS	RECURSOS VINCULADOS	CERTIFICADOS
ASUNTO	ESTADO	HUELLA DIGITAL	FECHA DE EXPIRACIÓN			
O=Internet Widgits Pty Ltd, S=Some-State, C=AU	✓ Creado	A5AEB067017234327D904F163F88A3AE626A3708				

Una vez cargado podemos verlo en nuestro panel de CERTIFICADOS desde donde podremos administrarlos. Usando este tipo de certificados las conexiones se hacen más rápidas y seguras.

3.3.2 Uso básico de balanceadores

Aunque siempre tengamos la opción de instalar software de balanceo como nginx o haproxy en una de nuestras máquinas (opción más configurable) Azure pone a nuestra disposición unos balanceadores que no son considerados como máquinas a las que se puede acceder si no como parte de la configuración del conjunto de máquinas que especifica como se distribuye el tráfico entre estas, una especie de capa de abstracción. Esto se pueden entender algo mejor con la figura siguiente, extraída de la propia documentación de Azure, [F].



Como vemos estos balanceadores de carga trabajan de la forma tradicional, reciben las las peticiones a un determinado servicio, puerto, protocolo, etc y lo redirigen a las máquinas configuradas tras de el siguiendo algún tipo de algoritmo.

Diferencias entre Traffic Manager y Load Balancer

Hasta aquí todo está más o menos claro. El problema viene cuando en la plataforma Windows decide poner un acceso a la configuración del “Traffic Manager” y este se confunde con el balanceador de carga que aunque funcionen de forma muy similar, y debemos remarcar esta frase: son cosas distintas y nos pueden tener bastante tiempo perdidos.

Lo más lógico hubiera sido crear un lanzador como tantos hay a la configuración explícita del balanceador de carga y otro como el que está para el Traffic Manager especificando bien para que sirven cada uno o incluso uniéndolos aunando características. Esta es una de las partes que más deberían pulir. Vamos a intentar aclarar las dudas y dejar bien claras las diferencias.

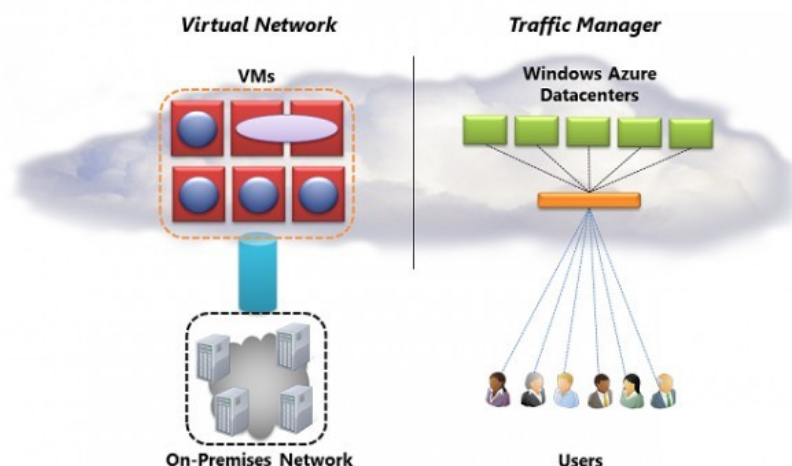
Por una parte tenemos el clásico balanceador de carga, como el que vemos en la figura anterior. Este se puede configurar de dos formas, cuando se crea la máquina especificando un conjunto de disponibilidad (el nombre ya hace que dudemos de que se trata) o bien una vez creada la máquina asignándola a uno de estos conjuntos. Esto es necesario si dentro de un mismo servicio en la nube (como servicio web) queremos que se distribuya el tráfico entre varias máquinas. El problema es que más allá de definir un nombre desde la plataforma no deja realizar ningún tipo de configuración más. Por lo que se puede leer en la documentación (con suerte si se encuentra) y lo que dicen los usuarios en foros y sobre todo en la comunidad de Azure, este tipo de balanceo se configura por defecto como Round Robin o por turnos y sólo puede definirse con más detalle usando otras herramientas de Windows paralelas al uso de la plataforma, la mayoría mediante comandos en PowerShell. Esto es algo bastante extraño y no se entiende muy bien el porqué han decidido diseñarlo así.

Por otra parte tenemos el Traffic Manager que en síntesis hace lo mismo que el balanceador pero cambia drásticamente su dominio de actuación. Este tiene un acceso directo y un menú, un control de estado y es muy explícito y gráfico. Incluso podemos especificar el tipo de balanceo a realizar, Round Robin, por rendimiento, etc. Esto hace que fácilmente podamos pensar que este es el balanceador que tenemos que configurar siempre, pero esto no es así.

Esto no es así debido a una incompatibilidad con las máquinas dentro de un servicio. Vamos a poner un ejemplo. Si tuviéramos un servicio en la nube (servidores apache para web) y dentro de este varias máquinas virtuales y quisiéramos distribuir el tráfico entrante entre estas Traffic Manager daría varios problemas. El primero sería que según el habría un conflicto entre puertos dentro del servicio, ya que no puede haber (según el) dos máquinas escuchando por el mismo puerto dentro del mismo servicio. El segundo, nos costaría hacer que detectase los extremos si están dentro de un mismo servicio en la nube, ya que sólo detectaría la entrada al servicio y no las máquinas que hay detrás.

Tras leer la documentación y revisar muchos foros técnicos empezamos a ver la diferencia. Traffic Manager se suele utilizar para distribuir el tráfico entre grandes centros de datos, como por ejemplo dos servicios web en dos regiones distintas, por eso sólo detecta como extremos los servicios en conjunto y no las máquinas que hay detrás y por su mayor importancia permite mayor configuración. Por otra parte tenemos los balanceados de carga "implícitos" a los que no tenemos acceso tan solo para activarlos y que Azure se encarga de optimizar para cada caso. Estos últimos sólo se pueden usar dentro de un servicio (como la imagen del principio) y su funcionamiento si es el que estamos acostumbrados a ver.

Quizás podamos ver un poco mejor la diferencia con la siguiente imagen, en la que a la derecha se aplica Traffic Manager y a la izquierda un balanceador de carga dentro de un servicio, además sólo para dos máquinas.



El uso de este segundo tipo hace que la distribución de carga sea compatible con el escalado automático dentro de un servicio por lo que al final todo lo comentado nos hace llegar a la siguiente conclusión y es que para nuestro uso y necesidades en la mayoría de los casos siempre usaremos el balanceador dentro del servicio y sólo será para grandes despliegues cuando de forma conjunta pueda ser interesante aplicar también como una capa más alta de distribución (por países, grandes tipos de usuarios, etc) este Traffic Manager.

Este es un error muy común al trabajar con Azure, esperamos que haya quedado un poco más claro y aun así explicaremos como usar ambos sistemas un poco más en detalle.

Configuración del “Load Balancer”

Para que el balanceador funcione en todas las máquinas debe estar configurado el mismo puerto y este asignado a un conjunto de carga equilibrada. Así todo el tráfico que llegue, como en la figura del principio, por el puerto 80 será distribuido entre las máquinas mientras que el que llegue por el 22 (ssh) necesitará traer información de a qué máquina en concreto va dirigida para poder conectar. Podemos configurar varios conjuntos de carga para varios protocolos o servicios, en este sentido la especificación es un poco más flexible.

Aunque podemos ver los pasos en la referencia [F] vamos a destacar los más importantes.

Para realizar la configuración debemos de tener las máquinas dentro del mismo servicio en la nube. Una vez creadas nos vamos a la primera de las máquinas y nos vamos a la sección de EXTREMOS donde en la barra inferior de herramientas pulsamos en Agregar.

AGREGAR EXTREMO

Agregar un extremo a una máquina virtual

El tráfico que llegue a este extremo se enviará a la máquina virtual.

☒ AGREGAR UN EXTREMO INDEPENDIENTE

☐ AGREGAR UN EXTREMO A UN CONJUNTO DE CARGA EQUILIBRADA ?

(Ninguno)

No debemos preocuparnos si la segunda opción está deshabilitada. Pulsamos en siguiente y aquí seleccionamos el servicio por el que queremos equilibrar y el puerto aunque podemos cambiarlo se asociará automáticamente, sólo nos queda seleccionar la creación del conjunto de carga equilibrada.

AGREGAR EXTREMO

Especifique los detalles del extremo

NOMBRE
ESCRIBA/SELECCIONE UN VALOR

PROTOCOLO
TCP

PUERTO PÚBLICO

PUERTO PRIVADO

☒ CREAR UN CONJUNTO DE CARGA EQUILIBRADA ?

☐ HABILITAR DIRECT SERVER RETURN ?

CONJUNTO DE CARGA EQUILIBRADA
Para distribuir el tráfico entre varias máquinas virtuales, cree un conjunto con equilibrio de carga para los extremos. Si no crea el conjunto ahora, puede hacerlo más adelante modificando las propiedades de este extremo. Los conjuntos con equilibrio de carga no están disponibles para las máquinas virtuales Basic.

Más información

Al hacerlo se nos abrirá un tercer paso en el que tendremos que introducir el nombre y concretar algunos detalles más. Para que el balanceador no envíe tráfico a una máquina que no está arrancada (como en un conjunto escalable por ejemplo) hace una serie de sondeos cada cierto tiempo que debemos de especificar en segundos, por defecto 15. Además de esto podremos indicar el número de pruebas de conexión a realizar antes de concluir que la máquina se encuentra apagada, el último campo y por defecto 2. Será bajo la respuesta del sistema y nuestra experiencia como podremos hacer un ajuste óptimo de estos valores.

AGREGAR EXTREMO

Configurar el conjunto de carga equilibrada

Los extremos con una carga equilibrada en varias máquinas virtuales se agregan a un conjunto de carga equilibrada.

NOMBRE DE CONJUNTO DE CARGA EQUILIBRADA

PROTOCOLO DE SONDEO

PUERTO DEL SONDEO

INTERVALO DEL SONDEO

 SEGUNDOS

NÚMERO DE SONDEOS ?

Tras esto Azure añadirá el extremo a esta máquina.



Agregando el extremo FTP a la máquina virtual serverAppA...

Una vez añadido lo veremos en la sección de EXTREMOS y si nos fijamos ahora aparecerá asociado a un conjunto de carga equilibrada (que definimos nosotros antes) o lo que es lo mismo un balanceador de carga. En la siguiente figura podemos ver como hay configurados tres extremos para esta máquina, ssh sin estar asociado a ningún balanceador y http asociado a uno y ftp asociado a otro. De la misma forma también podríamos tener ftp y http asociados al mismo.

NOMBRE	↑	PROTOCOLO	PUERTO PÚBLICO	PUERTO PRIVADO	NOMBRE DE CONJUNTO DE CARGA EQUILIBRADA	🔍
FTP		TCP	21	21	FTP	
HTTP		TCP	80	80	ConjCargaApp	
SSH		TCP	22	22	-	

Una vez creado el balanceador al especificar un extremo en la primera máquina, tenemos que repetir el proceso en las restantes.

AGREGAR EXTREMO

Agregar un extremo a una máquina virtual

El tráfico que llegue a este extremo se enviará a la máquina virtual.

☐ AGREGAR UN EXTREMO INDEPENDIENTE

☒ AGREGAR UN EXTREMO A UN CONJUNTO DE CARGA EQUILIBRADA [?]

FTP

En este caso como ya está creado sólo tenemos que indicar la segunda opción en el primer paso (ahora habilitada) y decidir a que conjunto (podemos tener varios) agregar este extremo, muy sencillo.

Después de esto asignamos un nombre y finalizamos.

AGREGAR EXTREMO

Especifique los detalles del extremo

NOMBRE

TPC

PROTOCOLO

TCP

PUERTO PÚBLICO

21

PUERTO PRIVADO

21

☐ VOLVER A CONFIGURAR EL CONJUNTO DE CARGA EQUILIBRADA [?]

No se puede volver a configurar Direct Server Return para los conjuntos de carga equilibrada existentes.

☐ HABILITAR DIRECT SERVER RETURN [?]

Como antes vamos a la sección de EXTREMOS y vemos como en esta máquina también ha quedado configurado.

NOMBRE	↑	PROTOCOLO	PUERTO PÚBLICO	PUERTO PRIVADO	NOMBRE DE CONJUNTO DE CARGA EQUILIBRADA	🔍
HTTP		TCP	80	80	ConjCargaApp	
SSH		TCP	51325	22	-	
TPC		TCP	21	21	FTP	

Tras esto no hay nada más que hacer, Azure configura y ajusta automáticamente el funcionamiento del balanceador por lo que aunque esto pueda ser controvertido, no debemos de preocuparnos de nada más, nuestras peticiones están siendo distribuidas de forma correcta.

Configuración del Traffic Manager

Entendidas las diferencias entre este y el balanceador simple podemos encontrarnos en una situación en que tengamos que utilizarlo, aunque no es lo común, los pasos para configurarlo son sencillos y tampoco requieren de grandes conocimientos. Para conocerlo mucho más en profundidad podemos acceder a su documentación [\[G\]](#).

Tenemos un acceso directo en la barra lateral para acceder al Traffic Manager . Una vez dentro vemos el mensaje de bienvenida..

traffic manager

No tiene perfiles de Traffic Manager. Cree uno para empezar a trabajar.

CREAR UN PERFIL DE TRAFFIC MANAGER ➔

Cuando pulsamos sobre crear un perfil nos manda al mismo lugar desde donde se crean la mayoría de los elementos, allí lo único que tenemos que especificar es el nombre de dominio y el mecanismo de balanceo entre Rendimiento, Round Robin o conmutación por error.

 A screenshot of the 'NUEVO' (New) form in the Traffic Manager console. The form has a dark theme. On the left is a sidebar with navigation icons for PROCESO, SERVICIOS DE DATOS, SERVICIOS DE APLICACIONES, SERVICIOS DE RED, and TIENDA. The main area has three tabs: RED VIRTUAL, TRAFFIC MANAGER (selected), and CREACIÓN RÁPIDA. The TRAFFIC MANAGER tab shows a form with a 'PREFIXO DE DNS' field containing 'appFarm' and a '.trafficmanager.net' suffix, and a 'MÉTODO DE EQUILIBRIO DE CARGA' dropdown menu set to 'Round Robin'.

Una vez creado vemos que se encuentra en modo inactivo, necesita algo más de configuración.

NOMBRE DE PERFIL	ESTADO	MÉTODO DE EQUILIBRIO DE CA...	SUSCRIPCIÓN	NOMBRE DE DNS	
appFarm ➔	Inactivo	Round Robin	Azpad251KXM1106	appFarm.trafficmanager.net	

Cuando entramos vemos un menú de bienvenida parecido al del resto de sistemas, como en la mayoría tenemos una sección PANEL donde vemos las gráficas principales, otra llamada EXTREMOS que será donde configuremos los equipos y otra CONFIGURAR para el resto de detalles que quisiéramos cambiar como el tipo de distribución o el nombre, en esto aventaja enormemente al balanceador simple que por otra parte tampoco entendemos por qué no tiene todos estos detalles tan útiles.

Por defecto el balanceador no posee extremos configurados (servicios en la nube especificados) y tendremos que introducirlos nosotros, para ello pulsamos sobre agregar extremos y nos fijamos en el menú que nos aparece.

✕

AGREGAR EXTREMOS DEL SERVICIO

Seleccione los extremos que desea incluir en este perfil.

TIPO DE SERVICIO

Servicio en la nube

EXTREMOS DEL SERVICIO

☒ serverAWebFarm.cloudapp.net Este de EE. UU.

☒ serverBWebFarm.cloudapp.net Este de EE. UU.

EXTREMOS SELECCIONADOS

✓ serverAWebFarm.cloudapp.net Este de EE. ...

✓ serverBWebFarm.cloudapp.net Este de EE. ...

En este caso y para que funcionara hemos creado dos máquinas virtuales, cada una en servicios en la nube distintos. De esta forma son seleccionables dos extremos con equipos dentro.

WEBFarmd	• • Comprobando extremo	WEBFarmd.cloudapp.net	Servicio en la nube	Este de EE. UU.
----------	-------------------------	-----------------------	---------------------	-----------------

Una vez creado Azure comprobará que los extremos están operativos. La comprobación se realiza mediante HTTP o HTTPS según queramos y por tanto en ambos extremos debe estar configurado este extremo (en las máquinas) para que el Manager pueda comprobar que los servicios están activos y responden. A parte de esto también podemos modificar el puerto por el que se hacen las comprobaciones y el método de equilibrio.

configuración del método de equilibrio de carga

MÉTODO DE EQUILIBRIO DE CARGA Rendimiento

configuración de supervisión

PROTOCOLO HTTP HTTPS

PUERTO 80

RUTA DE ACCESO RELATIVA Y NOMBRE DE ARCHIVO

3.3.3 Configuración de puertos

La configuración de puertos es uno de los pilares básicos de la seguridad de Azure. Para cada máquina deberemos tener una lista muy concreta de los puertos y protocolos con lo que permitimos que nuestra máquina se comunique.

Esto puede especificarse durante el proceso de creación o a posteriori en la sección EXTREMOS del menú de las máquinas virtuales. Allí encontramos por defecto habilitado SSH.

PANEL

SUPERVISAR

EXTREMOS

CONFIGURAR

NOMBRE		PROTOCOLO	PUERTO PÚBLICO	PUERTO PRIVADO	NOMBRE DE CONJUNTO ...	
SSH		TCP	22	22	-	

Abajo tenemos el botón de añadir con el que podemos agregar un “extremo” como lo llama Azure. Podemos asignarlo a un conjunto de carga y especificar desde el servicio que se trata (de una larga lista que nos ofrece), el protocolo, puertos, etc.

AGREGAR EXTREMO

Agregar un extremo a una máquina virtual

El tráfico que llegue a este extremo se enviará a la máquina virtual.

☒ AGREGAR UN EXTREMO INDEPENDIENTE

☐ AGREGAR UN EXTREMO A UN CONJUNTO DE CARGA EQUILIBRADA ?

(Ninguno)

AGREGAR EXTREMO

Especifique los detalles del extremo

NOMBRE

HTTP

PROTOCOLO

TCP

PUERTO PÚBLICO

80

PUERTO PRIVADO

80

☐ CREAR UN CONJUNTO DE CARGA EQUILIBRADA ?

☐ HABILITAR DIRECT SERVER RETURN ?

En nuestro caso para los servidores web necesitamos tener habilitado http o https según el caso y sería así como habilitar la escucha por el puerto 80 (por defecto, se puede cambiar).

NOMBRE	↑	PROTOCOLO	PUERTO PÚBLICO	PUERTO PRIVADO	NOMBRE DE CONJUNTO ...
HTTP		TCP	80	80	-
SSH		TCP	22	22	-

3.3.4 Monitorización general y alertas

La monitorización por defecto que ofrece Azure ya la hemos ido viendo mientras probábamos los distintos elementos, no hay mucho más allá de los sistemas de gráficas por métricas.

Gráficas y métricas

En cada una de las secciones de la plataforma, trabajamos con elementos a los que siempre acompañan las secciones PANEL y SUPERVISAR. En estas siempre vemos una gráfica del estado del servicio, ya sea carga de CPU de máquinas, niveles de lectura y escritura en cuentas de almacenamiento, etc.

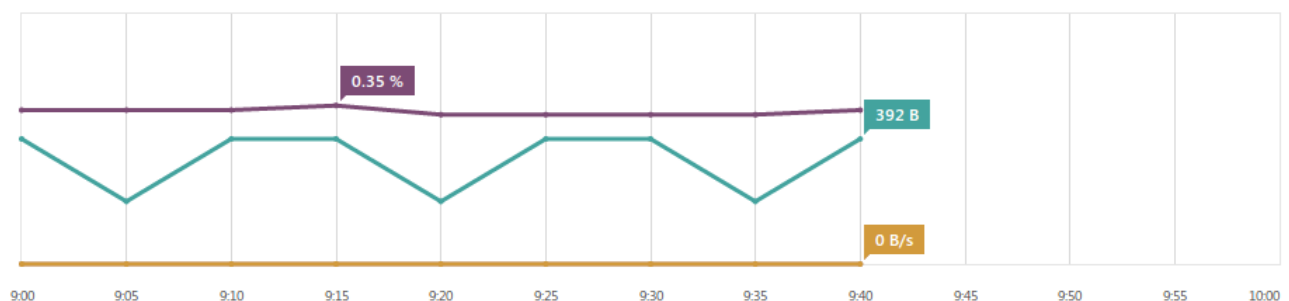
Aunque las gráficas se puedan ver desde los dos lugares solo será desde SUPERVISAR con el botón añadir métricas que encontramos en la barra inferior de herramientas desde donde podremos configurarlas añadiendo o eliminando.

ELEGIR MÉTRICAS

Seleccione las métricas que desea supervisar

NOMBRE DE ROL	ÁMBITO	UNIDADES	
▶ BYTES DE ESCRITURA EN DISCO/S			
▶ BYTES DE LECTURA DE DISCO/S			
▶ DATOS DE ENTRADA DE RED			
▶ DATOS DE SALIDA DE RED			
▶ PORCENTAJE DE CPU			

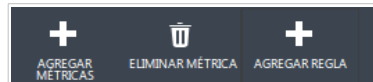
Azure proporciona una lista de métricas que podremos añadir para que se visualicen en las gráficas generales que básicamente se centran en monitorizar la actividad de disco, de red y de CPU, con las que podremos tener suficiente para evaluar el estado de nuestros servicios.



Por otra parte las gráficas están limitadas a seis métricas y aunque tengamos configuradas más sólo podremos ver seis a la vez.

Creación de alertas

Una alerta puede crearse desde distintos sitios pero siempre debe de ir asociada a un tipo de servicio muy específico que previamente tengamos creado. Las alertas son definidas mediante reglas de control que se configuran a través un menú de dos pasos al que se puede acceder tanto desde la supervisión de las máquinas virtuales como desde la supervisión del servicio en la nube en general. De una forma u otra siempre debemos de acceder mediante una máquina, donde (aunque sea un poco liosos) desde sus métricas (pinchando sobre ellas) nos desplegará en la sección inferior de opciones la opción de agregar regla. Es un poco lioso y no se ve lógico el método de acceder pero una vez que se ve se hace bastante natural.



Cuando añadimos una nueva regla empezamos por especificar el nombre, una descripción, seleccionamos el tipo de servicio al que se prestará y en concreto a cual queremos que se aplique de los que tenemos creados.

El siguiente paso es definir el comportamiento de la regla, básicamente definir umbral para su activación, un periodo de análisis mínimo antes de que se lance (para que un pico muy puntual no la haga activarse) y las acciones a tomar. En este caso las acciones no exceden más allá del envío de algunos correos y una alarma en la plataforma pero pueden ser muy útiles. El límite para nuestro tipo de cuenta está en 10 alertas.

Una vez creadas son fácilmente administrables desde la sección Servicios de Administración del menú general izquierdo desde donde podremos ver todas las alarmas configuradas en cualquier parte del sistema.

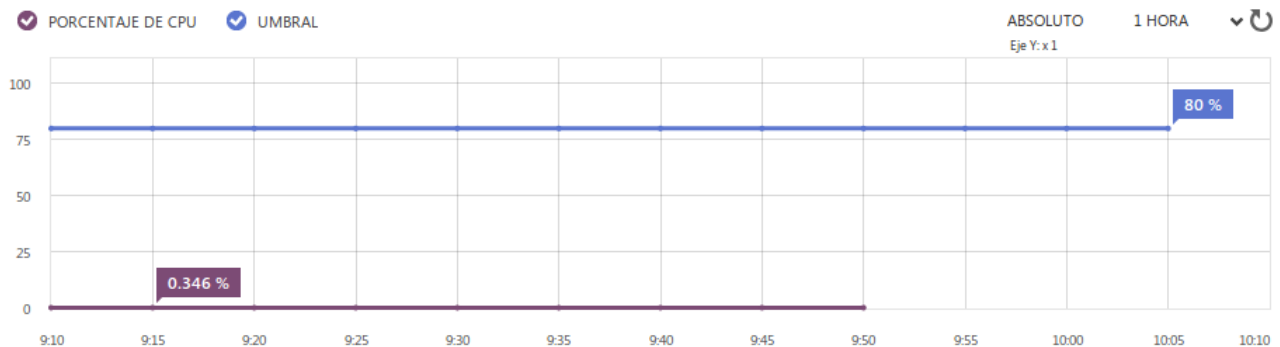
servicios de administración

ALERTA [VISTA PREVIA](#) [REGISTROS DE OPERACIONES](#)

NOMBRE DE LA REGLA	ESTADO DE ALERTA	SERVICIO	SUSCRIPCIÓN	ACTIVO DESDE	ÚLTIMA HORA DE R...
CPU STRESS	✓ No activado	Máquina virtual: servidorW...	Azpad251KXM1106		15/05/2014 12:05:00

Dentro de este panel podemos acceder a cada una de las reglas y comprobar su estado de un vistazo, su umbral, cuando se ha llegado, la evolución en el tiempo y sobre todo el historial de alertas recientes que almacena el histórico de las veces que la alarma ha sido activada y la duración de esta. Todos estos datos serán imprescindibles a la hora de depurar cualquier problema en nuestros servicios.

cpu stress VISTA PREVIA



historial de alertas recientes (20 últimas repeticiones)

INICIAR	RESUELTO	DURACIÓN	
17/05/2014 18:30:00	17/05/2014 19:20:00	50 minutos	

detalles de alerta

ESTADO ACTUAL

No activado

ACTIVO DESDE

SERVICIO

Máquina virtual: [servidorWebA](#)

Si nos fijamos en los detalles, en la parte de “Estado Actual” indica “No activado”, esto no quiere decir que la alarma no esté funcionando si no que se encuentra desactivada porque el umbral no se ha superado como se ve en la gráfica. Las alarmas sólo se activarán cuando según su configuración sea necesario.

3.3.5 Escalado dinámico

Como ya sabemos, el escalado automático nos ofrece la posibilidad de aumentar el número de máquinas que estar ofreciendo un servicio o servicios en los momentos de mayor carga donde son necesarias varias para poder responder a todas las solicitudes.

Windows Azure como el resto de plataformas ofrece herramientas para realizar esta parte tan importante de la virtualización, gracias a la cual podremos responder ante picos de carga a un coste mínimo.

Para poder escalar lo primero que debemos de hacer es agregar las máquinas virtuales a un conjunto de disponibilidad. Antes hemos visto dos formas de crear maquinas virtuales y como la forma rápida nos dejaba sin poder realizar ciertas especificaciones como esta. Por eso creamos las máquinas directamente de la galería creando un conjunto de disponibilidad que definiremos en la primera y usaremos para asignar la segunda.

CONJUNTO DE DISPONIBILIDAD

Crear un conjunto de disponibilidad ▼

conjuntoPrueba

Al crear estas máquinas debemos de prestar atención de que pertenezcan al mismo Servicio en la nube para poder después administrarlo como un conjunto. Una vez hecho esto, creadas las máquinas de forma correcta (al principio cuesta verlo), podemos ir a la sección de Servicios en la nube donde veremos nuestro conjunto de elementos identificado por un nombre.

servicios en la nube

NOMBRE		ESTADO DEL SER...	PRODUCCIÓN	ENSAYO	SUSCRIPCIÓN	UBICACIÓN	DIRECCIÓN URL	
WEBFarmd	→	✓ Creado	✓ Ejecutándose	-	Azpad251KXM1106	Este de EE...	http://WEBFarmd.cloudapp...	

En nuestro caso el servicio se llama WEBFarmd y desde ahí no sabemos el número de máquinas que hay configuradas dentro, sólo que está creado y ejecutándose. Si pinchamos en el nombre Azure nos llevará al panel principal del servicio, donde como hemos visto antes vemos todos los detalles principales del mismo. Si nos fijamos en esta página principal por la parte central podemos ver que nos aparece algo algo relacionado al estado del escalado automático, podemos acceder a realizar la configuración de este desde el botón que nos aparece justo debajo o desde la barra superior de herramientas donde pone escalar.

estado de escalado automático

Para empezar a usar el escalado automático, agregue máquinas virtuales a un conjunto de disponibilidad

CONFIGURAR CONJUNTO DE DISPONIBILIDAD →

REGISTROS DE OPERACIONES DE ESCALADO AUTOMÁTICO →

webfarmd



PANEL

SUPERVISAR

ESCALAR

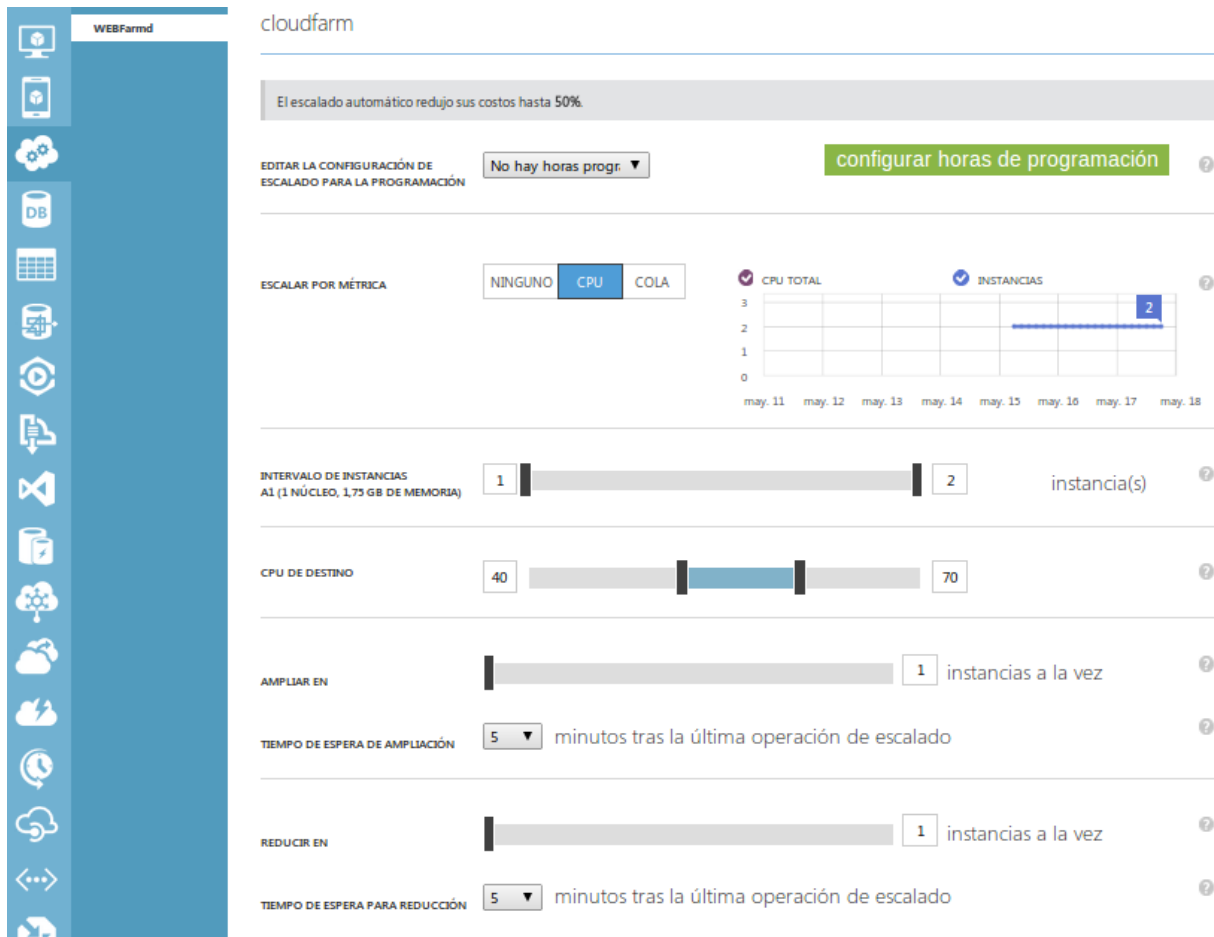
INSTANCIAS

RECURSOS VINCULADOS

CERTIFICADOS

Antes de continuar debemos ser conscientes de que la configuración del escalado que ofrece la plataforma de Azure es algo limitada y aunque en nuestro caso es más que suficiente para realizar ajustes muy concretos existen otros métodos.

Este es el aspecto del configurador de escalado (ya configurado), bastante simple e intuitivo.



Por una parte podemos programar el escalado por horas, es decir, podemos establecer distintos tipos de escalado asignando configuraciones por ejemplo a franjas horarias, así por ejemplo podemos hacer que durante el día la alta demanda haga levantar a dos máquinas porque sabemos que los picos de demanda son muy superiores mientras que por la noche podemos configurar que se levante solo una porque aunque hay picos, son menores.

Una vez establecida la franja o no, en cuyo caso las reglas actúan las 24 horas del día, decidimos en que nos vamos a basar para escalar, si en CPU o en COLA (trabajos), hecho esto pasamos a especificar los detalles. Lo primero que tenemos que decir es cuantas instancias permitiremos que el escalado abarque (en nuestro caso dos porque no tenemos más, pero podrían ser dos de 10, por ejemplo), que será el número máximo de máquinas que arrancará en momentos de estrés del sistema. Después especificamos el intervalo de CPU en el que queremos que el sistema se mantenga, esto al principio puede ser algo complejo ya que no establecemos un umbral para una máquina a partir del cual las otras se levanten si no que establecemos un intervalo en el que queremos que se mantenga el sistema. Basándonos en la captura el sistema siempre tendrá que estar en un orden de carga de CPU (general, entre todas las máquinas) de entre 40 y 70%. En nuestro caso sólo tenemos una máquina por tanto sólo se basará en esa, cuando esta supere el 70% de carga se levantará la otra y en ese momento la carga general se calculará con la media de las dos. En el momento en el que la carga general baje del 40% (las dos máquinas) desconectará la segunda y dejará la principal. Es bastante simple cuando se maneja un poco, más adelante podremos ver un ejemplo.

Tras esto sólo nos queda decidir cuantas máquinas queremos que se levanten al escalar y cuantas se bajen cuando el sistema se relaje. Esto dependerá directamente del tipo de uso de nuestro sistema y será la experiencia bajo nuestro sistema la que nos enseñe a realizar esta configuración. Una vez terminado no es necesario aceptar en ningún botón pues los detalles se quedan automáticamente guardados.

Una vez activado el escalado veremos como en la misma página en la sección superior nos indica el estado del escalado y la reducción de costes que estamos gracias a el (porque sabe que de dos máquinas sólo tenemos una funcionando).

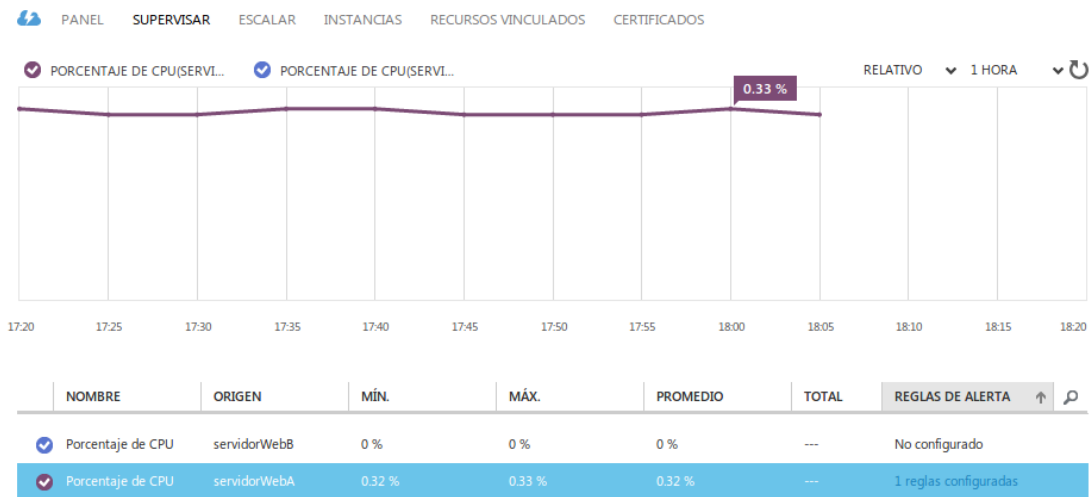
CONJUNTO DE DISPONIBILIDAD	INSTANCIAS	ESCALADO AUTOMÁTICO	PREDICCIÓN DE ESCALADO AUTOMÁTICO
cloudFarm	2 Standard_A1	Activado	Costos reducidos hasta 50%

Sobre el escalado en Azure no hay mucho más que decir, veamos ahora un ejemplo de una secuencia temporal donde provocaremos mediante una carga excesiva a un servidor de nuestra granja su escalado dinámico.

Antes de comenzar hay que destacar un detalle que no nos ha terminado de convencer de Azure aunque somos conscientes de la complejidad del sistema. Cuando se está evaluando el comportamiento de una máquina a través de las gráficas o la carga general de un servicio Windows Azure es bastante lento en tomar las medidas y fácilmente podemos tener un retardo de 15/40 minutos entre la hora actual y la de medida, por tanto debemos de ser pacientes a la hora de ver resultados, esto por otra parte evita estar creando y eliminando máquinas a la mínima que exista un pico de carga y es algo que también hay que valorar positivamente.

Volviendo al ejemplo que comentamos antes partimos del sistema con dos máquinas y el escalado activo como hemos configurado antes, podemos ver el estado general de forma muy sencilla en las pestañas SUPERVISAR e INSTANCIAS de nuestro servicio general.

webfarmd



webfarmd

webfarmd

PANEL SUPERVISAR ESCALAR INSTANCIAS RECURSOS VINCULADOS CERTIFICADOS

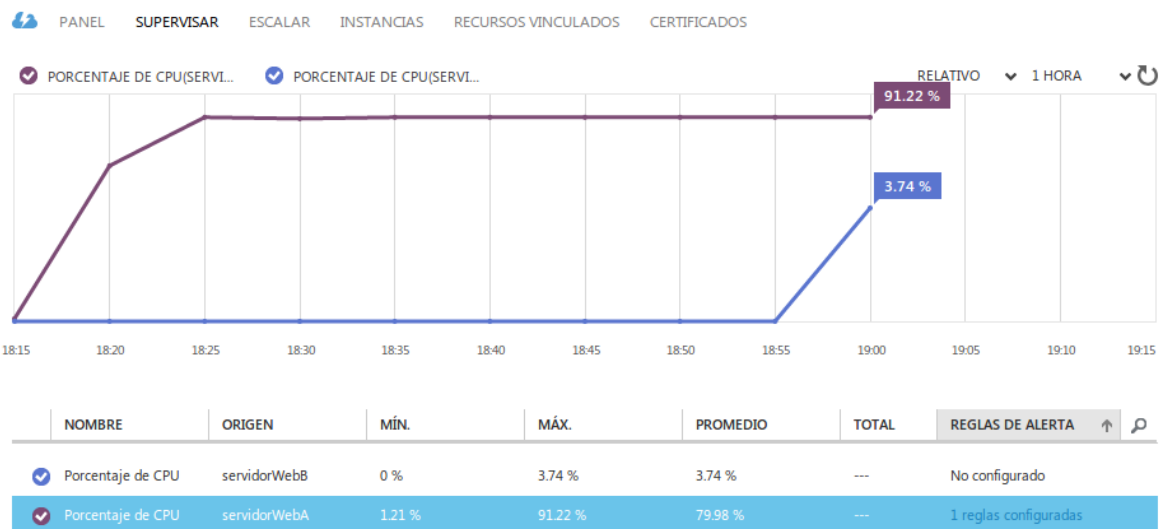
EJECUTÁNDOSE No todas las instancias de rol están preparadas.
2 Instancias: 1 Ejecutándose, 1 Detenido (Desasignado)

NOMBRE	ESTADO	TAMAÑO	DOMINIO DE ACTUALIZACIÓN	DOMINIO DE ERROR
servidorWebA	✓ Ejecutándose	Standard_A1	0	0
servidorWebB	■ Detenido (Desasignado)	Standard_A1		

Vemos en la gráfica como sólo la máquina A está conectada y además nos indica el porcentaje de uso de su CPU. Abajo vemos más detalles como los porcentajes mínimos, máximos y promedios de ambas máquinas y en la pestaña de INSTANCIAS corroboramos que una de las máquinas está desconectada (designada=de forma automática), por lo que vemos que como el sistema no supera el 70% de carga no necesita esta máquina y la ha apagado.

Un poco más tarde ejecutamos un script que carga enormemente la máquina A, vemos en la gráfica como casi llega al 100% de uso de CPU. Es en ese momento (tiempo de actuación relativo por lo comentado antes) cuando Azure detecta que el nivel del conjunto ha superado por arriba el intervalo establecido y decide arrancar la máquina B. Se puede apreciar que desde que el nivel de carga aumentó en la maquina A hasta que Azure decide arrancar la máquina B han pasado 30 min , tiempo de reacción que puede ser discutible pero que no vamos a valorar.

webfarmd



webfarmd

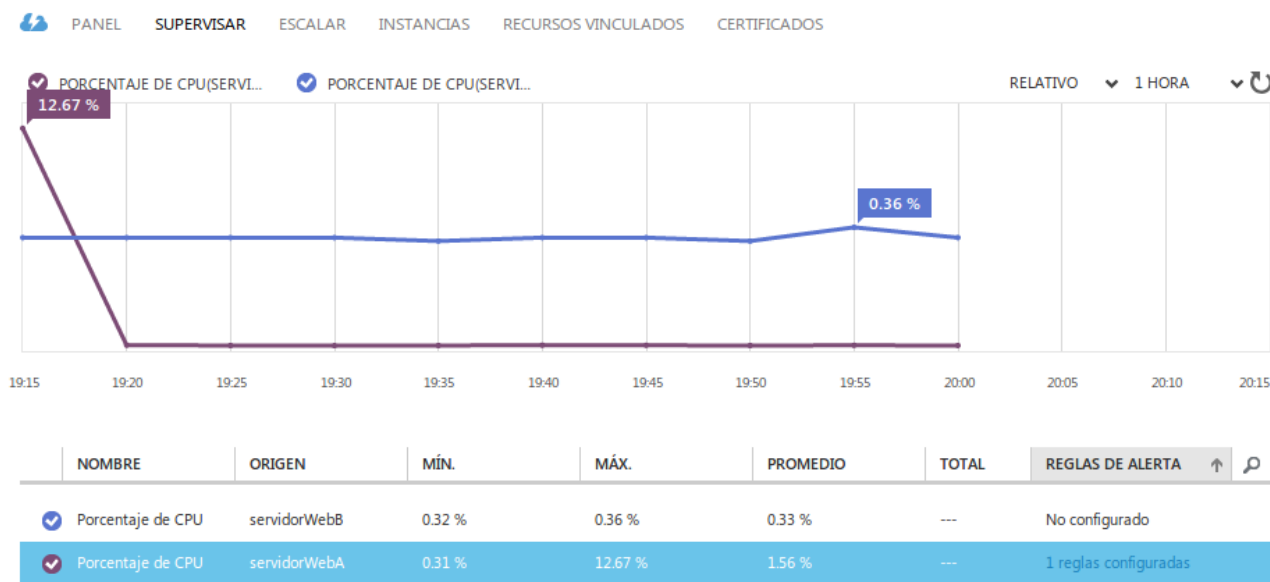
[PANEL](#)
[SUPERVISAR](#)
[ESCALAR](#)
[INSTANCIAS](#)
[RECURSOS VINCULADOS](#)
[CERTIFICADOS](#)

NOMBRE	ESTADO	TAMAÑO	DOMINIO DE ACTUALIZACIÓN	DOMINIO DE ERROR
servidorWebA	✓ Ejecutándose	Standard_A1	0	0
servidorWebB	✓ Ejecutándose	Standard_A1	1	1

Lo interesante es que como vemos en el estado de las instancias la máquina B se ha levantado para responder a la alta demanda como estaba programado, vemos que todo funciona y podemos estar tranquilos de que el sistema responderá en cualquier momento a la carga.

Si dejamos pasar un poco más el tiempo y cancelamos el script de carga vemos como al final la carga del conjunto vuelve a estar entre los valores permitidos y Azure cree conveniente apagar la segunda máquina. Como vemos en la gráfica mantiene un tiempo más que prudente la máquina B encendida antes de decidir desconectarla del todo.

webfarmd



webfarmd

Panel de monitoreo de recursos para webfarmd. Muestra el estado de las instancias de rol. Se indica que no todas las instancias están preparadas, con 2 instancias: 1 Ejecutándose y 1 Detenido (Desasignado).

NOMBRE	ESTADO	TAMAÑO	DOMINIO DE ACTUALIZACIÓN	DOMINIO DE ERROR
servidorWebA	✓ Ejecutándose	Standard_A1	0	0
servidorWebB	■ Detenido (Desasignado)	Standard_A1		

Al final como podemos observar la máquina es parada y se comprueba efectivamente que el sistema no es sólo capaz de adaptarse a una situación de estrés si no que también es capaz de volver al estado original, con el consiguiente ahorro que esto nos aporta.

3.3.6 Entendiendo el almacenamiento

En Azure el almacenamiento es otra de las partes que cuesta entender al principio. En la plataforma cada usuario está asociado como mínimo a una cuenta de almacenamiento para darle soporte a sus servicios, sean del tipo que sean. Una de estas cuentas como la que tenemos nosotros de tipo estudiante poseen una capacidad total de 200TB y aunque nosotros sólo podamos crear una un usuario normal podría trabajar hasta con 20.



ALMACENAMIENTO

Este almacenamiento es el que usan las máquinas virtuales y el resto de servicios que podamos crear, como aplicaciones, etc. Inicialmente al crear una máquina virtual se le agrega un disco virtual o vhd (virtual hard disk) de 30GB donde se encuentra almacenado el sistema operativo y los datos de usuarios al estilo tradicional. Este espacio en un disco puede aumentar se hasta los 127GB y podemos añadir más disco siempre que no sobrepasemos el TB en total. Dependiendo del tamaño de la máquina virtual (como se ve en las siguientes imágenes) podremos añadir más o menos discos, esto debe de hacerse como con la mayoría de las configuraciones avanzadas, con PowerShell . Todos los discos son administrables desde el portal y siempre tendrán la extensión vhd.

VM Size	CPU Cores	Memory	Bandwidth	# Data Disks
Extra Small	Shared	768 MB	5 (Mbps)	1
Small	1	1.75 GB	100 (Mbps)	2
Medium	2	3.5 GB	200 (Mbps)	4
Large	4	7 GB	400 (Mbps)	8
Extra Large	8	14 GB	800 (Mbps)	16

Each Persistent Data Disk Can be up to 1 TB

Cloud Service
Name: **myapp1.cloudapp.net**

Deployment
Slot: Production

Virtual Machine
Role Name: appsrv1
4 Cores
7 GB Ram
TCP Endpoints: 80 and 443

Guest: C:\
W:\Storage\VMs\APP-OS.vhd

Guest: E:\
W:\Storage\VMs\APP-Data.vhd

Guest: F:\
W:\Storage\VMs\APP-Logs.vhd

Windows Azure Storage

Además del tipo de almacenamiento tradicional existen estructuras que Windows tiene optimizadas y replicadas para las aplicaciones que necesiten un almacenamiento más sensible. Se pueden crear blobs, tablas y colas y además se pone a disposición elementos de conexión en distintos lenguajes como .NET, Node.js, PHP, Java y Python para realizar la conexión. Este tema es bastante profundo, hay muchos detalles sobre la configuración de la replicación regional, geográfica, etc y podemos aprender mucho más con la documentación, [\[H\]](#), en nuestro caso, no serán necesarios muchos más conocimientos más allá estos.

Si accedemos a la sección de almacenamiento en la plataforma veremos como tenemos creada una cuenta.

almacenamiento

NOMBRE	ESTADO	UBICACIÓN	SUSCRIPCIÓN	
portalvhds32378dph7rv64	→ ✓ En línea	Oeste de Europa	Azpad251KXM1106	

Si accedemos a ella veremos las típicas gráficas de Azure y los tres principales extremos en los que se apoya, los Blobs, las Tablas y las Colas. Las dos secciones más interesantes aquí son la de CONFIGURAR que nos dará acceso a detalles de replicación y el nivel de supervisión de los tres tipos de almacenamiento y la parte de CONTENEDORES donde podremos ver realmente el espacio que están ocupando nuestros servicios, máquinas virtuales, etc. En nuestro caso dos máquinas virtuales ocupan cada una 20GB.

vhds

NOMBRE	DIRECCIÓN URL	ÚLTIMA MODIFICACIÓN	TAMAÑO
ServerAppB.ServerAppB.ServerAppB.status	http://portalvhds32378dph7rv64.blob	20/05/2014 11:20:24	0 B
appServiceAzure-serverAppA-2014-05-20.vhd	http://portalvhds32378dph7rv64.blob	24/05/2014 20:06:44	29.3 GB
appServiceAzure-serverAppB-2014-05-20.vhd	http://portalvhds32378dph7rv64.blob	24/05/2014 19:17:36	29.3 GB
appServiceAzure.serverAppA.serverAppA.status	http://portalvhds32378dph7rv64.blob	20/05/2014 11:14:14	0 B
appServiceAzure.serverAppA.serverAppB.status	http://portalvhds32378dph7rv64.blob	20/05/2014 11:42:16	0 B

Si tuviéramos configurados más discos conectados a alguna de las máquinas sería aquí donde nos aparecerían. Esta conexión y montaje una vez configurado se hace de forma automática e incluso de forma dinámica si se especifica por la plataforma aunque para su configuración son necesarios conocimientos más profundos y necesaria la implementación de código a través de Power Shell.

Además de aquí en cada máquina virtual podemos ver los discos que tiene asociada, su tipo, sus permisos y la ruta donde se encuentra en nuestra nube el disco virtual.

discos

DISCO	TIPO	CACHÉ DE HOST	VHD	
serverAppA-serverAppA-0-...	Disco del SO	Lectura/escritura	http://portalvhds32378dph7rv	

Azure ofrece también una forma sencilla de hacer copias de estos discos, podemos bajarlos a nuestro equipo, almacenarlos y usarlos por ejemplo, para crear una máquina virtual idéntica a otra, como vimos en secciones anteriores, esto es muy útil y ofrece muchas posibilidades.



4. Montaje de la granja

En esta sección sobre el montaje final hablaremos sobre el diseño y las aproximaciones previas a la configuración final, las ventajas e inconvenientes de cada una, las mejoras que se consiguen en versiones avanzadas y la justificación del diseño final.

4.1 Necesidades

Las necesidades computacionales de nuestra granja deben estar muy claras desde el principio si queremos hacer un buen diseño. En nuestro tenemos una serie de requisitos que nuestro sistema debe ser capaz de cumplir.

Por un lado será necesario un servidor web que sirva las páginas y sea el punto de acceso al sistema. Se necesitará un servidor de bases de datos para almacenar toda la información de los usuarios y procesamiento suficiente para tener en ejecución ciertas aplicaciones de cálculo y estadística, por ejemplo.

El sistema deberá de ser seguro y tolerante a fallos en las partes principales del mismo siendo estos fácilmente solventables y sin demasiado impacto para los usuarios.

El sistema deberá poder escalar de forma automática en periodos de gran demanda sin malgastar recursos el resto del tiempo y deberá ofrecer una disponibilidad aceptable a los usuarios.

Basándonos en estos requisitos muy generales pero fácilmente asignables a casi cualquier pequeño y mediano proyecto web vamos a repasar las fases de diseño hasta llegar a un punto en el que creamos que este cumple con todas las expectativas.

4.2 Justificación del diseño

Bajo los anteriores requisitos el sistema puede empezar a funcionar bajo una infraestructura de muy diverso tipo atendiendo al nivel de disponibilidad o calidad del servicio que queramos ofrecer. En una primera versión del sistema todos los componentes pueden estar en una sola máquina, con las ventajas e inconvenientes que eso tiene, pero si vamos aumentando la carga y sobre todo queremos obtener un sistema escalable el diseño debe de realizarse con cuidado para que este se ajuste a nuestros requisitos.

A continuación repasaremos las fases previas al diseño final analizándolas para justificar el modelo final que se implantará.

Primera aproximación

En la primera versión que siempre se piensa todos los subsistemas necesarios para nuestra actividad web los centramos en una sola máquina que consideramos de prestaciones más o menos suficientes para su uso. Tanto la gestión de la base de datos como las aplicaciones y el propio servidor web comparten disco duro, procesadores y memoria principal.

PRIMERA APROXIMACIÓN



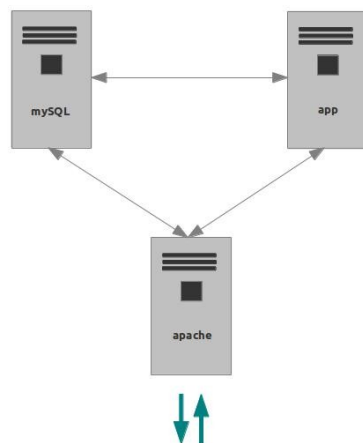
De esta manera podremos dar servicio de forma muy rápida y con un coste más o menos bajo aunque las limitaciones en cuanto a disponibilidad son obvias. Tener toda computación en una sola máquina no es recomendable sobre todo si queremos ofrecer una alta disponibilidad (como una tienda web o un servicio de streaming) donde una caída puede significar una pérdida de ingresos importante y esto sin pensar en el número de visitas que puede llegar a colapsar el sistema.

Este tipo de instalación se debe utilizar para servicios de baja disponibilidad y relativamente pocos accesos.

Segunda aproximación

Pensando en una ampliación de las prestaciones del sistema podemos optar por aumentar la potencia de nuestra máquina (escalado vertical) o aumentar las prestaciones del conjunto que hay detrás del servicio que ofrecemos ampliando el número de máquinas y repartiendo el trabajo entre ellas (escalado horizontal).

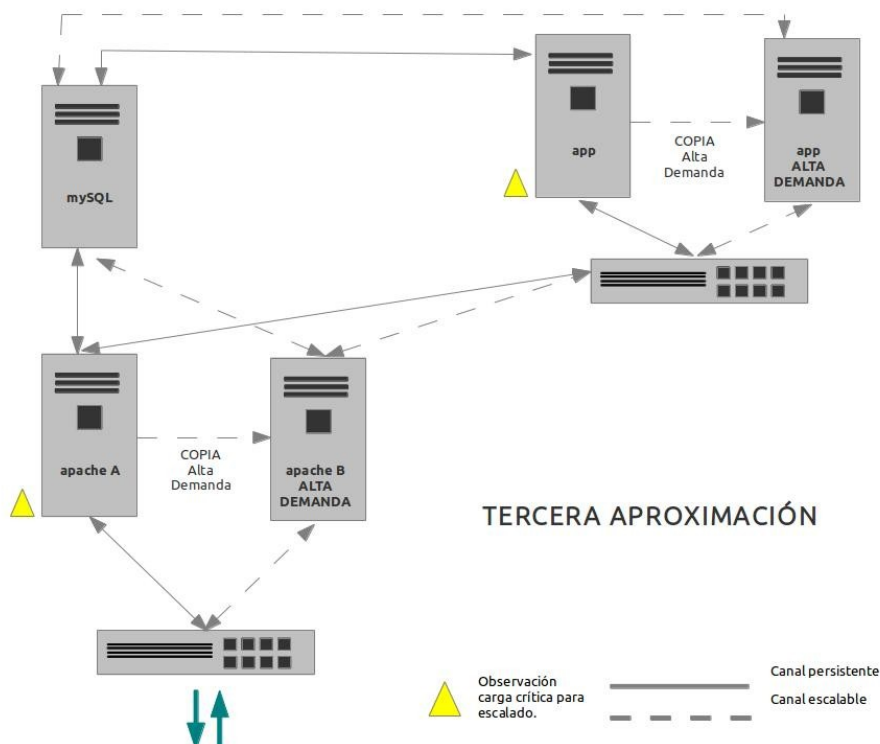
SEGUNDA APROXIMACIÓN



Teniendo así divididas las partes lógicas de nuestro sistema como la base de datos, las aplicaciones y el servidor web en distintas máquinas nos aseguramos la carga de la única máquina que antes teníamos no sea el factor que deje a nuestra web sin servicio. Pese a esto ahora tenemos una disponibilidad incluso peor que la anterior ya que hemos triplicado el número de posibilidades de que una máquina se nos caiga (por cualquier motivo, piezas, alimentación, carga) y con esto el sistema al completo se vea afectado.

Tercera aproximación

Si seguimos teniendo como principal objetivo la capacidad de respuesta de nuestro sistema, además de forma dinámica a la carga (reduce costes y es muy fácil de llevar a cabo con infraestructuras virtuales) el siguiente paso es configurar el sistema para que además de balancear la carga entre las distintas máquinas que vamos a destinar a cada apartado de nuestra granja también sea capaz de aumentar el número de estas ajustándose a la demanda en cada momento (la configuración puede variar y especificarse mucho).

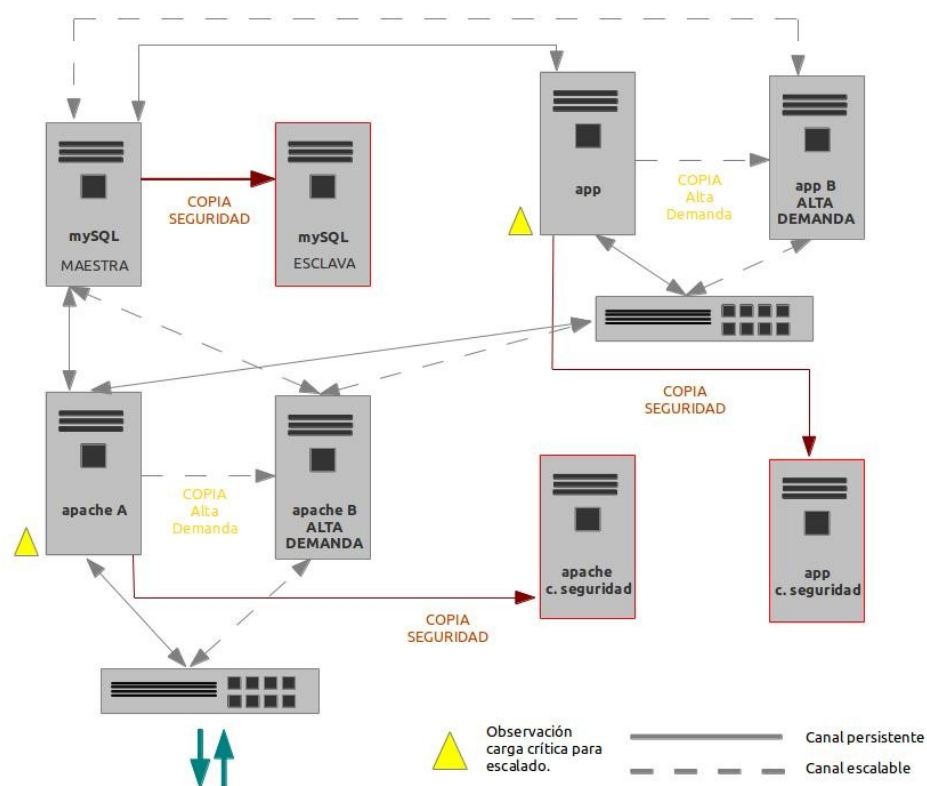


La creación de reglas y métodos de escalado ofrecería al sistema una gran capacidad de respuesta dinámica a la carga de usuarios que simplificará mucho el trabajo de gestión de los administradores del sistema pero sigue faltando seguridad en los datos que manejamos ya que seguimos dependiendo de máquinas independientes no respaldadas para ofrecer el servicio y si cae alguna parte aun se seguirá viendo afectado el resto del sistema.

Cuarta aproximación

Para terminar de optimizar nuestro sistema nos centramos en sus puntos débiles, la seguridad. En esta cuarta y última fase decidimos dedicar tres máquinas al completo a replicar los datos más importante y críticos para el funcionamiento de la granja. De esta manera aseguramos los datos de nuestra base de datos mediante una configuración maestro-esclavo con MySQL y configuramos dos máquinas más para que mediante cron y rsync realicen copias periódicas de los datos del servidor de aplicaciones y del servidor web.

Así no solo tenemos un sistema capaz de responder dinámicamente a la carga si no que también puede responder pese a tener caídas graves de parte del sistema. Como vemos en la figura el subconjunto de base de datos, el de aplicaciones y de web son independientes pero trabajan en común y pese a ello cualquiera de las máquinas puede caer que mediante una sencilla configuración por parte de los administradores tendremos a las máquinas de reserva actuando en su lugar mientras se realizan las reparaciones oportunas.



APROXIMACIÓN FINAL

Con esto pese a tener que realizar una instalación inicial algo compleja y enrevesada nos aseguramos de varias formas de que nuestros datos y servicios no caerán con facilidad. Esto sumado a que mediante el despliegue virtual nos despreocupamos del mantenimiento y seguridad física de dichas máquinas permite que la empresa u organización centre todos sus esfuerzos en el desarrollo de las aplicaciones y servicios, aumentando así enormemente su productividad y reduciendo sus costes.

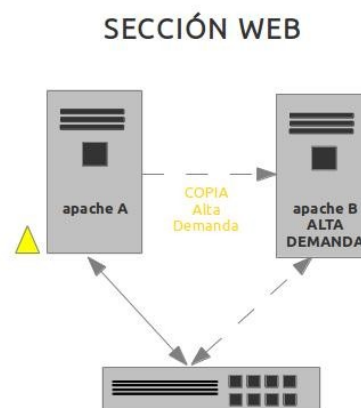
4.3 Despliegue

Para la configuración total de la instalación hemos necesitado cuatro cuentas de evaluación de tipo estudiante. Con cada una de ellas configuraremos cada una de las partes de la granja ya que sólo permite la puesta en marcha de dos máquinas virtuales en un mismo servicio en la nube. Aun así, ya que las cuatro partes de la red pueden componer un conjunto por si mismo podremos comunicar las máquinas con sus ips y dentro de cada conjunto aprovechar las ventajas que ofrece la plataforma, como la configuración rápida de balanceadores.

Ya que hemos visto antes en detalle como crear los distintos dispositivos que utilizaremos vamos a ver como entro todos integran la granja web.

4.3.1 Servidores web

Este segmento de la granja hará las funciones de servidor web y puerta de entrada a todo el sistema ya que cualquier petición a cualquier servicio tal y como la tenemos configurada pasará por el balanceador de esta sección y por los servidores web de detrás como mínimo.



En los servidores web tendremos Ubuntu Server 12.04 LTS como sistema operativo. Ambas máquinas estarán detrás de un balanceador que será el que decida a quien van dirigidas las peticiones en cada momento. A su vez las máquinas estarán configuradas bajo un mismo conjunto de disponibilidad al que configuraremos un escalado dinámico según la carga general del servicio web. Para un correcto funcionamiento en caso de escalado tendremos una configuración de copia en la segunda máquina con rsync para que en cuanto sea levantada por Azure cuando este lo considere su primera acción y desde ese momento de forma repetitiva sea copiar el contenido web de la primera para pasar a dar servicio como ella. Además de todo esto configuraremos una alarma en la primera máquina para que envíe un correo al administrador del sistema cuando supere la carga que obligue a realizar el escalado para que pueda si es necesario realizar algún tipo de comprobación.

Para la virtualización de esta parte realizamos de forma general los siguientes pasos, que haremos sólo en esta parte y que se replicarán en la parte de app:

1. Creación y configuración de las máquinas virtuales.

Mediantes los pasos que hemos visto antes creamos dos máquinas virtuales con el S.O. Indicado dentro del mismo conjunto de disponibilidad y servicio en la nube. A cada una de estas le será asignada una ip virtual pública.

ApacheA	→	✓ Ejecutándose	Azpad251EJK3473	Oeste de EE. UU.	apachea.cloudapp.net
ApacheB		✓ Ejecutándose	Azpad251EJK3473	Oeste de EE. UU.	apacheb.cloudapp.net

Podemos ver que al estar dentro del mismo conjunto de disponibilidad ambas máquinas son asignadas al mismo nombre DNS y a la misma dirección IP pública aunque internamente tengan dos ips distintas.

NOMBRE DE DNS apachea.cloudapp.net	NOMBRE DE DNS apachea.cloudapp.net
NOMBRE DE HOST ApacheA	NOMBRE DE HOST ApacheB
DIRECCIÓN IP VIRTUAL (VIP) PÚBLICA 137.135.57.112	DIRECCIÓN IP VIRTUAL (VIP) PÚBLICA 137.135.57.112
DIRECCIÓN IP INTERNA 100.69.94.13	DIRECCIÓN IP INTERNA 100.69.94.19
DETALLES DE SSH apachea.cloudapp.net : 22	DETALLES DE SSH apachea.cloudapp.net : 50289
TAMAÑO Standard_A1 (1 núcleo, 1,75 GB de memoria)	TAMAÑO Standard_A1 (1 núcleo, 1,75 GB de memoria)

2. Creación y configuración del balanceador.

Como ya vimos en una sección anterior para este caso necesitamos un balanceador de carga simple dentro del mismo servicio en la nube, por tanto debemos de configurar un conjunto de carga equilibrada usado por ambas máquinas.

EDITAR EXTREMO

Configurar el conjunto de carga equilibrada


Los extremos con una carga equilibrada en varias máquinas virtuales se agregan a un conjunto de carga equilibrada.

NOMBRE DE CONJUNTO DE CARGA EQUILIBRADA
balanceador

PROTOCOLO DE SONDEO
TCP

PUERTO DEL SONDEO
80

INTERVALO DEL SONDEO
15 SEGUNDOS

NÚMERO DE SONDEOS 
2

Como ya vimos al crear en una máquina el extremo para el conjunto de carga equilibrada en el puerto 80 para HTTP también tendremos que hacerlo en la otra indicando que queremos añadirlo a este conjunto creado.

En el apartado de “EXTREMOS” de la máquina ApacheB, se puede ver el puerto para acceder a la máquina a través de SSH. También podemos ver que está configurado HTTP, como balanceador, pues creamos el conjunto de carga equilibrada a través de este protocolo.

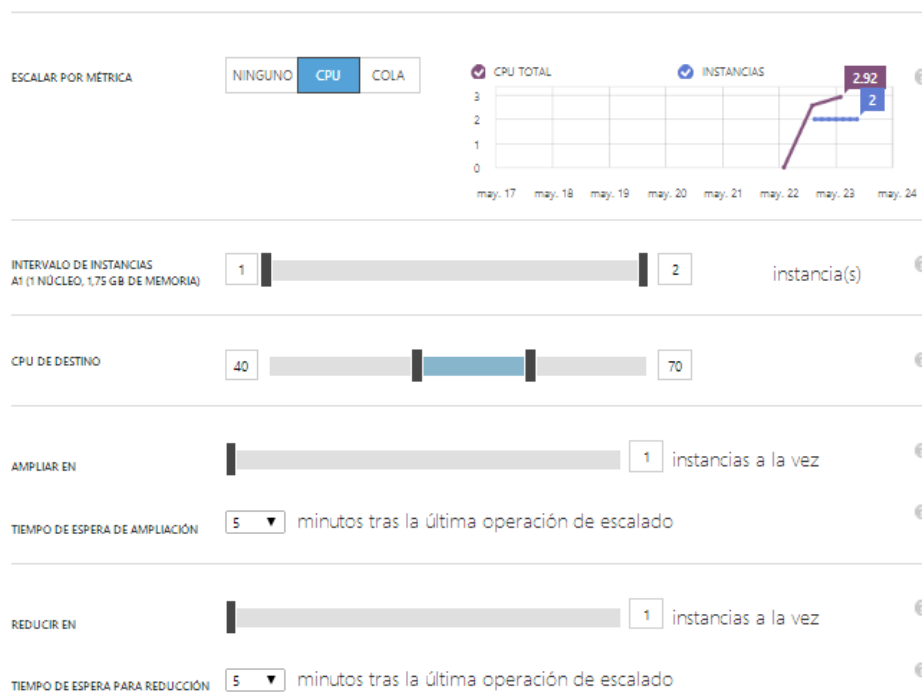
apacheb

PANEL SUPERVISAR EXTREMOS CONFIGURAR

NOMBRE	↑	PROTOCOLO	PUERTO PÚBLICO	PUERTO PRIVADO	NOMBRE DE CONJUNTO ...
HTTP		TCP	80	80	balanceador
SSH		TCP	50289	22	-

3. Configuración del escalado automático del servicio

Para este apartado procedemos como vimos en la sección de balanceadores y configuramos un intervalo de carga 40% -70% en el que queremos que se mueva el conjunto, Azure se encargará del resto.



Como ya se comentó, al principio el nivel de carga del sistema será muy bajo, Azure detectará este comportamiento y detendrá la segunda máquina hasta que sea necesaria.

ApacheA	✓ Ejecutándose	Standard_A1	0	0
ApacheB	■ Detenido (Desasignado)	Standard_A1		

Esta función nos hará ahorrar hasta un 50% del coste en computación para este sistema.

El escalado automático redujo sus costos hasta 50%.			
CONJUNTO DE DISPONIBILIDAD	INSTANCIAS	ESCALADO AUTOMÁTICO	PREDICCIÓN DE ESCALADO AUT...
ApacheA	2 Standard_A1	Activado	Costos reducidos hasta 50%

4. Configuración del funcionamiento básico

Una vez configurado el hardware vamos a realizar una configuración mínima en las máquinas. Como ya hemos comentado la máquina b será una copia de a para los momentos de mayor carga. Esta copia debemos de configurarla nosotros explícitamente en cada una de las máquinas que vayan a tener el rol de réplica y dependerá del sistema operativo. En nuestro caso usamos Linux y configuraremos mediante rsync y ejecutador de tareas cron la tarea de copiar todo el contenido de la máquina a a b para que así los desarrolladores actualicen sólo la máquina a y esta sea el origen de la copia de b.

Empezamos realizando la instalación de LAMP en ambas máquinas.

```
azureuser@ApacheA:~$ su -
Password:
root@ApacheA:~# apt-get install apache2 mysql-server php5 libapache2-mod-php5 php5-mysql
```

Ahora generamos una clave en la máquina b para poder conectarse a la principal por SSH sin necesidad de pedir contraseña.

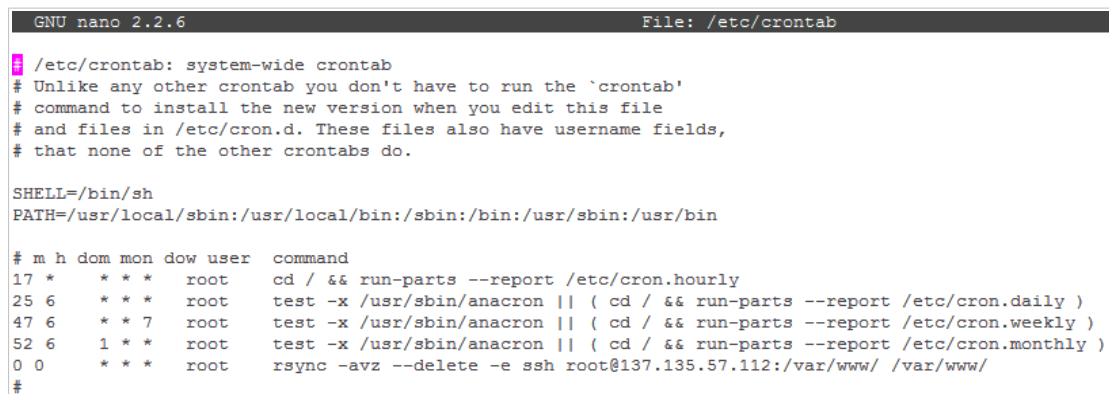
```
ssh-keygen -t dsa
```

Ahora la copiaremos a la máquina principal mediante:

```
ssh-copy-id -i .ssh/id_dsa.pub root@137.135.57.112
```

Una vez realizado esto ya podremos conectarnos mediante `ssh 137.135.57.112 -l root`. Esto es necesario para poder hacer copias automáticas con rsync, sin necesidad de tener que poner siempre que entremos la contraseña.

Ahora con cron automatizaremos la copia de archivos.



```
GNU nano 2.2.6                                File: /etc/crontab

/etc/crontab: system-wide crontab
# Unlike any other crontab you don't have to run the `crontab'
# command to install the new version when you edit this file
# and files in /etc/cron.d. These files also have username fields,
# that none of the other crontabs do.

SHELL=/bin/sh
PATH=/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/sbin:/bin:/usr/sbin:/usr/bin

# m h dom mon dow user  command
17 * * * * root    cd / && run-parts --report /etc/cron.hourly
25 6 * * * root    test -x /usr/sbin/anacron || ( cd / && run-parts --report /etc/cron.daily )
47 6 * * 7 root    test -x /usr/sbin/anacron || ( cd / && run-parts --report /etc/cron.weekly )
52 6 1 * * root    test -x /usr/sbin/anacron || ( cd / && run-parts --report /etc/cron.monthly )
0 0 * * * root    rsync -avz --delete -e ssh root@137.135.57.112:/var/www/ /var/www/
#
```

Como se puede ver basta con poner

```
* * * * * rsync -avz --delete -e ssh root@137.135.57.112:/var/www/ /var/www/
```

con el parámetro `--delete` conseguiremos que si en la máquina principal borramos algún fichero en la de copia también se borre en la siguiente actualización, esto lo conseguimos editando `/etc/crontab`.

5. Creación de alarmas

Aunque con una alarma no podemos activar la escalabilidad, esa es tarea de Azure, podemos controlar que ciertas circunstancias se den en un servicio. Una máquina puede superar cierto nivel de carga en CPU o estar realizando demasiadas transacciones por la red. Estos parámetros pueden ser vigilados con estas alarmas y en el caso de que salten, podemos enviar un correo al administrador del sistema para que tome medidas al respecto o simplemente conozca la situación.

En nuestro caso las alarmas servirán para avisar al administrador (nosotros mismos u otros) de que la carga está excediendo el 80% en la máquina principal con lo que Azure puede estar evaluando si escalar o no. Sería interesante ver como responde el sistema y a que horas se produce sin tener que estar en la plataforma, por eso estos correos informativos son tan útiles.

Para crear una alarma recordamos que sólo tenemos que ir a la máquina donde queremos establecerla y en esta, sobre una de las métricas en la que queremos basarla como carga de CPU o bytes de escritura o red, añadir



Dentro del menú definimos los parámetros de la regla como ya conocemos.

CREAR REGLA DE ALERTA

Definir alerta

NAME

Aviso de escalado

DESCRIPTION

El sistema esta al 80 por ciento y se procedera a escalar.

TIPO DE SERVICIO

Servicio En La Nube

NOMBRE DE SERVICIO

WEBFarmd

IMPLEMENTACIÓN DEL SERVICIO EN LA NUBE

servidorWebA (actualmente en el entorno de Producción)

ROL DE SERVICIO EN LA NUBE

servidorWebA

CREAR REGLA DE ALERTA

Defina una condición para las notificaciones.

MÉTRICA

Porcentaje de CPU

CONDICIÓN

mayor que

VALOR DE UMBRAL

80

UNIDAD

%

VENTANA DE EVALUACIÓN DE ALERTAS

Media durante los últimos 5 minutos

ACCIONES

☒ Envíe un correo electrónico al administrador y a los coadministradores del servicio.

☐ Especifique la dirección de correo electrónico de otro administrador.

☒ Habilitar regla

Cuando una alarma se active Azure nos avisará con un mensaje también en la plataforma y sin pulsamos sobre el nos llevará a la sección de “servicios de administración” donde podremos ver el estado y causa de la alarma, en este ejemplo se muestra una que avisaba cuando el almacenamiento general superase los 360KB (algo ridículo) y como vemos ha estado activa durante más de siete horas, Azure vuelve a darnos gráficas para comprender lo sucedido con sólo un vistazo.



4.3.2 Servidores de bases de datos

El gestor de bases de datos se alojará en una sola máquina y por los requisitos de esta infraestructura nos es suficiente aunque habrá otra máquina replicando cada una de las acciones de esta primera en una configuración maestro-esclavo propia de MySQL.

SECCIÓN mysql



De esta forma la segunda máquina no recibirá peticiones en ningún momento excepto cuando la máquina principal caiga por algún problema y la segunda tenga que cumplir sus funciones. Así aumentamos la seguridad teniendo no solo una copia de todos los datos si no una réplica completa de la máquina preparada para comenzar a funcionar. Lógicamente en el momento de hacerlo serían los administradores del sistema los que deberían de ajustar las aplicaciones y la web (los ficheros de conexión) especificando los datos de la nueva máquina, un proceso relativamente simple.

En una de las cuentas de Azure levantamos ambas máquinas, sin balanceador y sin necesidad de conjunto de disponibilidad para el escalado, asignándoles nombres fácilmente identificables. El sistema que utilizamos seguirá siendo Ubuntu Server 12.04 LTS y aunque dejemos el usuario que Azure nos crea habilitamos a root y trabajamos con el.

NOMBRE		ESTADO DEL SER...	PRODUCCIÓN	ENSAYO	SUSCRIPCIÓN	UBICACIÓN	DIRECCIÓN URL	
mysqla	→	✓ Creado	✓ Ejecutándose	-	Azpad250QGZ7129	Oeste de EE...	http://mysqla.cloudapp.net	
mysqlb		✓ Creado	✓ Ejecutándose	-	Azpad250QGZ7129	Oeste de EE...	http://mysqlb.cloudapp.net	

mysqla

DIRECCIÓN IP VIRTUAL (VIP) PÚBLICA
137.135.57.215

EXTREMOS DE ENTRADA
mysqla : 137.135.57.215:3306
mysqla : 137.135.57.215:22

UBICACIÓN
Oeste de EE. UU.

mysqlb

DIRECCIÓN IP VIRTUAL (VIP) PÚBLICA
137.135.59.105

EXTREMOS DE ENTRADA
mysqlb : 137.135.59.105:3306
mysqlb : 137.135.59.105:22

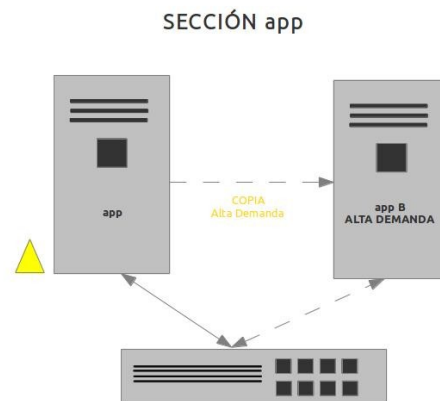
UBICACIÓN
Oeste de EE. UU.

Una vez que tenemos los datos accedemos a ellas mediante ssh usando la ip pública virtual e instalamos en ambas el servidor mysql (tienen conexión a internet desde la red de Windows). Dentro de ellas las configuramos como maestro-esclavo como hemos visto en prácticas y arrancamos la base de datos de nuestra aplicación.

Si nos fijamos en ambas máquinas ha sido necesario habilitar el puerto 3306 para que MySQL pudiera comunicarse sin problema, esto lo hemos hecho configurando extremos como vimos antes.

4.3.3 Servidores de aplicación

Esta sección de la granja es una copia exacta de la infraestructura de la parte de web, siendo necesarios los mismos pasos para crearla aunque esta no necesitará LAMP. Esta se encargará de realizar el procesamiento pesado de los cálculos que nuestro sistema web necesite para ofrecer a los usuarios. Su uso puede ser muy diverso pero necesario para realizar una buena distribución del trabajo entre todos los elementos de la granja.



Por eso no será necesario detenernos en cada detalle, el trabajo será el mismo que en la otra sección. Crearemos las máquinas virtuales configurando un conjunto de carga equilibrada para el balanceo, ambas máquinas estarán en el mismo conjunto de disponibilidad para que puedan escalar automáticamente y añadiremos alguna alerta que nos avise en caso de sobrecarga.

Creada el servicio en la nube, WEBFarm creamos el conjunto de disponibilidad cloudFarm y añadimos las dos máquinas a este como ya hemos visto antes

NOMBRE	ESTADO DEL SER...	PRODUCCIÓN	ENSAYO	SUSCRIPCIÓN	UBICACIÓN	DIRECCIÓN URL	
WEBFarmd	→ ✓ Creado	⚠ Ejecutándose	-	Azpad251KXM1106	Este de EE. ...	http://WEBFarmd.cloudapp...	

NOMBRE DE DNS
appserviceazure.cloudapp.net

NOMBRE DE HOST
serverAppA

DIRECCIÓN IP VIRTUAL (VIP) PÚBLICA
137.117.145.123

DIRECCIÓN IP INTERNA
100.88.212.3

DETALLES DE SSH
appserviceazure.cloudapp.net : 22

NOMBRE DE DNS
appserviceazure.cloudapp.net

NOMBRE DE HOST
serverAppB

DIRECCIÓN IP VIRTUAL (VIP) PÚBLICA
137.117.145.123

DIRECCIÓN IP INTERNA
100.88.214.45


DETALLES DE SSH
appserviceazure.cloudapp.net : 51325

resumen

El escalado automático redujo sus costos hasta 50%.

CONJUNTO DE DISPONIBILIDAD	INSTANCIAS	ESCALADO AUTOMÁTICO	PREDICCIÓN DE ESCALADO AUTOMÁTICO	
cloudFarm	2 Standard_A1	Activado	Costos reducidos hasta 50%	

Editando los parámetros del escalado automático vemos que se encuentra activo y como el sistema se encuentra con poca carga Azure igual que antes decide detener una de las máquinas.

 **EJECUTÁNDOSE** No todas las instancias de rol están preparadas.
2 Instancias: 1 Ejecutándose, 1 Detenido (Desasignado)

NOMBRE	ESTADO	TAMAÑO	DOMINIO DE ACTUALIZACIÓN	DOMINIO DE ERROR	
servidorWebA	✓ Ejecutándose	Standard_A1	0	0	
servidorWebB	■ Detenido (Desasignado)	Standard_A1			

Ahora configuramos una alerta para que por ejemplo nos envíe un mensaje cuando una de las máquinas pase de determinada carga y se vaya a proceder al escalado automático por si como administradores queremos evaluar la respuesta del sistema durante el proceso.

CREAR REGLA DE ALERTA

Definir alerta

NAME ?

Aviso de escalado

DESCRIPTION

El sistema esta al 80 por ciento y se procedera a escalar.

TIPO DE SERVICIO

Servicio En La Nube

NOMBRE DE SERVICIO

WEBFarmd

IMPLEMENTACIÓN DEL SERVICIO EN LA NUBE

servidorWebA (actualmente en el entorno de Producción)

ROL DE SERVICIO EN LA NUBE

servidorWebA

CREAR REGLA DE ALERTA

Defina una condición para las notificaciones.

MÉTRICA ?

Porcentaje de CPU

CONDICIÓN

mayor que

VALOR DE UMBRAL

80

UNIDAD

%

VENTANA DE EVALUACIÓN DE ALERTAS ?

Media durante los últimos 5 minutos

ACCIONES ?

- ☒ Envíe un correo electrónico al administrador y a los coadministradores del servicio.
- ☐ Especifique la dirección de correo electrónico de otro administrador.

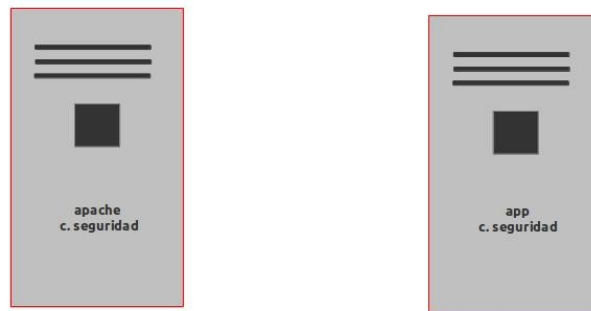
☒ Habilitar regla

Por último pasaríamos a configurar el funcionamiento básico, que es una réplica exacta de la sección Web, para esta también necesitamos configurar la máquina secundaria como copia de la primera, automatizar este proceso y configurar la conexión segura por SSH. La única diferencia estaría en que estas no necesitaran LAMP si no tan sólo PHP para el procesamiento de algunos script de cálculo.

4.3.4 Servidores de copia

Como una capa más de seguridad añadida a la granja con el objetivo de poder afrontar cualquier tipo de imprevisto añadimos dos máquinas más cuya misión será mantener copias actualizadas de la máquina apache y aplicaciones principales. Con esto conseguiremos que encontrándonos en el peor de los escenarios donde las dos grandes secciones de la granja caigan siempre podrán entrar en funcionamiento mientras los problemas se solucionan.

SECCIÓN seguridad



Igual que con la sección de base de datos estas máquinas no van a estar detrás de un balanceador ni serán escaladas por lo que podremos crearlas dentro de dos servicios en la nube distintos, así tendrán dos ips virtuales públicas también distintas.

copiaapache	→	✓ Ejecutándose	Azpad251NTM4793	Oeste de EE. UU.	copiaapache.cloudapp.net
copiaapp		✓ Ejecutándose	Azpad251NTM4793	Oeste de EE. UU.	copiaapp.cloudapp.net

NOMBRE DE HOST

copiaapache

NOMBRE DE HOST

copiaapp

DIRECCIÓN IP VIRTUAL (VIP) PÚBLICA

137.135.61.122

DIRECCIÓN IP VIRTUAL (VIP) PÚBLICA

137.135.61.161

DIRECCIÓN IP INTERNA

100.69.94.74

DIRECCIÓN IP INTERNA

100.69.150.39

DETALLES DE SSH

[copiaapache.cloudapp.net](#) : 22

DETALLES DE SSH

[copiaapp.cloudapp.net](#) : 22

TAMAÑO

Standard_A1 (1 núcleo, 1,75 GB de memoria)

TAMAÑO

Standard_A1 (1 núcleo, 1,75 GB de memoria)

La configuración interna de las máquinas es muy sencilla. Como vimos antes configuramos la conexión segura a las máquinas correspondientes generando las claves ssh y configuramos cron para que realice la copia de forma automática mediante rsync sólo que en este caso y para no saturar la red sólo se realizarán por la noche ya que se trata de copias secundarias aunque siempre levantadas.

4.4 Mapa de red

Tras la configuración de todas las máquinas el estado de la granja web y la topología de la red puede resumirse en el siguiente cuadrante donde vemos todas las máquinas implicadas, con las direcciones que les han sido asignadas y los servicios y puertos que tienen habilitados.

Este es un buen resumen de las máquinas para cuando queramos configurar algún servicio y no recordemos la dirección y puerto de escucha de alguna de ellas.

Mapa de Red

<p>mysqla</p> <p>DIRECCIÓN IP VIRTUAL (VIP) PÚBLICA 137.135.57.215</p> <p>EXTREMOS DE ENTRADA mysqla : 137.135.57.215:3306 mysqla : 137.135.57.215:22</p> <p>UBICACIÓN Oeste de EE. UU.</p>	<p>mysqlb</p> <p>DIRECCIÓN IP VIRTUAL (VIP) PÚBLICA 137.135.59.105</p> <p>EXTREMOS DE ENTRADA mysqlb : 137.135.59.105:3306 mysqlb : 137.135.59.105:22</p> <p>UBICACIÓN Oeste de EE. UU.</p>	<p>NOMBRE DE DNS appserviceazure.cloudapp.net</p> <p>NOMBRE DE HOST server.AppA</p> <p>DIRECCIÓN IP VIRTUAL (VIP) PÚBLICA 137.117.145.123</p> <p>DIRECCIÓN IP INTERNA 100.88.212.3</p> <p>DETALLES DE SSH appserviceazure.cloudapp.net : 22</p>	<p>NOMBRE DE DNS appserviceazure.cloudapp.net</p> <p>NOMBRE DE HOST server.AppB</p> <p>DIRECCIÓN IP VIRTUAL (VIP) PÚBLICA 137.117.145.123</p> <p>DIRECCIÓN IP INTERNA 100.88.214.45</p> <p>DETALLES DE SSH appserviceazure.cloudapp.net : 51325</p>
<p>NOMBRE DE DNS apachea.cloudapp.net</p> <p>NOMBRE DE HOST ApacheA</p> <p>DIRECCIÓN IP VIRTUAL (VIP) PÚBLICA 137.135.57.112</p> <p>DIRECCIÓN IP INTERNA 100.69.94.13</p> <p>DETALLES DE SSH apachea.cloudapp.net : 22</p>	<p>NOMBRE DE DNS apachea.cloudapp.net</p> <p>NOMBRE DE HOST ApacheB</p> <p>DIRECCIÓN IP VIRTUAL (VIP) PÚBLICA 137.135.57.112</p> <p>DIRECCIÓN IP INTERNA 100.69.94.19</p> <p>DETALLES DE SSH apachea.cloudapp.net : 50289</p>	<p>NOMBRE DE HOST copiaapache</p> <p>DIRECCIÓN IP VIRTUAL (VIP) PÚBLICA 137.135.61.122</p> <p>DIRECCIÓN IP INTERNA 100.69.94.74</p> <p>DETALLES DE SSH copiaapache.cloudapp.net : 22</p>	<p>NOMBRE DE HOST copiaapp</p> <p>DIRECCIÓN IP VIRTUAL (VIP) PÚBLICA 137.135.61.161</p> <p>DIRECCIÓN IP INTERNA 100.69.150.39</p> <p>DETALLES DE SSH copiaapp.cloudapp.net : 22</p>

5. Viabilidad y amortización

Todo el esfuerzo empleado en mover o desplegar nuestras infraestructuras en la nube persiguen un objetivo claro, reducir el coste económico. En la mayoría de los casos las infraestructuras virtuales en la nube ofrecen una opción sencilla de trabajo pero muchas veces no somos conscientes sin estar dentro del sector de su impacto económico.

Como tarea imprescindible debemos de estudiar el coste del despliegue de nuestra infraestructura y lo que es más importante, el coste que la misma tendría de forma física para así considerar la amortización de esta y realmente su viabilidad y así sus ventajas e inconvenientes.

Para poder realizar el estudio del impacto económico de la infraestructura debemos de analizar varios aspectos principales. A grandes rasgos podemos dividirlos en dos secciones, costes iniciales y costes mensuales. Todos estos costes son aproximados y totalmente dependientes a la fecha de la realización de este trabajo ya que los precios varían demasiado como para poder crear una regla más o menos estable en el tiempo.

Por otra parte esto no es más que una pincelada general muy aproximada, sin pretender ser demasiado rigurosa, sólo para ofrecernos una idea más o menos general.

5.1 Costes iniciales en infraestructura física

Como costes iniciales entendemos por una parte la compra e instalación de la infraestructura informática y por otro la compra e instalación de infraestructura de apoyo.

C./I. I. Informática:

- 8 Servidores Completos
- 2 Balanceadores
- 1 Switch
- 1 Cableado vario

C./I. I. Apoyo:

- 1 Rack
- 1 S.A.I
- 1 Equipo refrigeración
- 1 Acondicionamiento estructural de la sala (si no construcción casi desde 0)

C./I. I. Informática

Serán los elementos básicos para prestar el servicio.

Servidor x 8



CM68C

Intel Celeron 440 2 Ghz Mono procesador, 512K Cache, 800 Mhz FSB.
Placa Base Foxconn 946GZ7MA-8KS2H mATX
Tamaño de 1U.
Fuente de alimentación de 200W
Disco duro de 160 GBSATAII , 7200 RPM, 8Mb Cache
1GB de memoria, 667Mhz DDR-2 Non-ECC
Lector DVD 20x SATA
Conector para vídeo
Tarjeta de red GbEthernet
1 año de garantía
Precio: **300 €** aprox.

Actualmente, lo veremos más adelante, las máquinas que podemos adquirir tienen prestaciones muchísimo más superiores a las de esta pero como nuestra cuenta de estudiante sólo nos permitía crear máquinas virtuales pequeñas y de pocas prestaciones vamos a intentar recrear el mismo escenario físicamente.

Balanceador x 2



HP t5550

CPU VIA Nano U3 500 / 1 GHz
Memoria: 2GB DDR· SDRAM
Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit
Ethernet
50GB Disco Duro
65 Watt
Precio: **180 €** aprox.

Switch x 1



SLM224GT-EU

Conmutador - 24 puertos
Capacidad : 8.8Gbps
Tamaño de tabla de dirección
MAC
8K de entradas
Protocolo de gestión remota
RMON, HTTP
Precio: **130 €** aprox.

Para los balanceadores elegimos unas pequeñas máquinas HP dedicadas a las que instalaremos un sistema Linux con haproxy para el balanceo. Además necesitaremos un switch para la interconexión de todas estas máquinas.

Cableado vario x 1

Para la conexión de todos los elementos necesitaremos varios tipos de cable, desde los de alimentación hasta los más usados que serán los de red. Dentro de estos podremos optar por comprarlos montados y certificados o montarlos y construirlos nosotros a medida que aunque más aparatoso suele ser más económico. Podemos estimar el coste de estos en torno a los 100€ incluyendo las herramientas necesarias.

*Máquinas reales

Si dejáramos a un lado esta situación, al realizar la compra de nuevos servidores para nuestra empresa optaríamos por máquinas más potentes y desarrolladas ya que el coste actual de estas ha bajado lo suficiente como para ser asumible. Hoy podemos adquirir grandes servidores de alta capacidad de cálculo y mucho capacidad para el almacenamiento que

consumen menos y tienen mayor prestaciones que los de hace unos años, como el que nosotros hemos usado por igualarlo a lo que Azure nos ofrecía.

Podríamos elegir máquinas como las de Dell, tenemos unos configuradores muy buenos en su página, [aquí](#), donde podemos ajustar las máquinas a nuestras necesidades.

Ejemplo de esto serían los DELL PowerEdge™ R210 II, donde con un precio algo superior a los CM68C vistos antes tenemos unas prestaciones muy superiores.



DELL PowerEdge™ R210 II

Intel Core i3-3240, 3.4Ghz, 3M Caché 55W
4GB Ram Low Volt UDIMM
300GB Disco Duro
Tarjetas de red Broadcom NetXtreme GB
Precio: **600 €** aprox.
*más detalles en en enlace

Mientras que el CM68C ronda los 300€ este DELL los 500€, una diferencia a tener en cuenta con las prestaciones que los diferencian y sobre todo la garantía del fabricante y la disponibilidad de piezas de repuesto.

Otro ejemplo serían los de HP, uno de la serie ProLiant como este:



HP PROLIANT DL320E

Procesador: Intel Xeon E3-1220 v3 (4 núcleos, 3,1 GHz, 8 MB, 80 W
L2 Caché: 8MB
Memoria: UDIMM de 4 GB
Sin disco duro
Controladora Raid Hardware
Precio: **600 €** aprox.

*Equipos de segunda mano

Independientemente de lo comentado hasta aquí existe un mercado enorme de ventad equipos de segunda mano a precios muy bajos. Podemos ver a continuación algunos ejemplos que hacen pensar hasta en comprarse uno para probar y jugar con ellos. Podemos obtener más información en los enlaces de sus nombres.



Hp ProLiant DL 360 G4
Procesador: Intel Xeon 3,4 Ghz
Memoria: 2GB DDR ECC
Disco duro: 2 x 36Gb Ultra 320 SCSI
Tarjeta de red: 2 x HP Gb
Controladora Raid Hardware HP Smart A 6i
Fuente: 325W
Garantía 6meses Hardware
Precio: **130€** aprox.



Dell Twin Quad Core L5420
Procesador Quad Core Xeon 2.5Ghz
Memoria: 24GB PC2-5300 DDR2 ECC
Controladora Raid Incluida
Sin disco duro
Consumo 400W
Precio: **220€** aprox.

C./I. I. Apoyo:

Serán aquellos que apoyen a la estructura informática, los servidores y demás equipos no pueden estar en cualquier lugar y de cualquier manera. Es necesaria una buena distribución de los equipos entendiendo su comportamiento.

No es el objetivo de este trabajo repasar con detenimiento cada uno de los equipos de apoyo necesarios pero una visión general nos servirá para entender que no podemos pasarlos por alto y suponen un gran gasto a sumar al de las máquinas.

Rack:

Todos los equipos deben de ir en un rack bien acondicionado. Este no solo es el armario donde introduciremos los equipos, también necesitamos tomas de corriente, pasacables y probablemente una unidad de ventilación forzada para ayudar a evacuar el aire caliente del interior. El armario junto a los accesorios puede alcanzar fácilmente los 500€ sin ser de los mejores.

SAI:

Será necesario contar con un sistema de alimentación ininterrumpida para evitar que la falta de suministro eléctrico apague nuestros equipos. Hay muchísimos modelos de SAIs, pero la gran diferencia entre ellos y los parámetros en los que nos tendremos que fijar serán la cantidad de vatios que soportarán y el tiempo de soporte. Un equipo de varios miles de vatios que ofrezca tensión unos minutos tiene un precio bajo en comparación con el mismo con la capacidad de aguantar varias horas. Todo está en función del número de baterías que necesite y su capacidad, pues son el elemento más caro de la instalación.

Un SAI simple de unos 2500/3000W de potencia (más o menos lo que consumirá nuestra granja) puede costar entre 800 y 1000€, con solo 10 min de respaldo en caso de corte del suministro y siendo necesarias 5 horas para la carga total.

Ventilación:

La sala donde esté alojado el rack necesitará un sistema de refrigeración que mantenga la temperatura estable y baja. Una regla común para el cálculo de la potencia necesaria para refrigeración es igualarla a la necesaria para el cálculo. Si en este caso nuestros servidores consumirán unos 1600/1800W, necesitaremos que la refrigeración tenga una potencia similar. Un equipo de esta potencia puede costar entre 800/1000€ sin contar la instalación.

Acondicionamiento estructural:

Independientemente de lo anterior lo más probable es que la sala donde queramos instalar los equipos necesite de algún tipo de acondicionamiento, probablemente del suelo para el paso de los cables de red, de las paredes para la instalación del aire acondicionado y de la entrada para que el aire del mismo no escape. Este gasto es muy variable pues depende totalmente del estado previo de nuestras instalaciones.

*Al final del documento podemos ver enlaces a modelos concretos que incluyen los precios.

5.2 Costes mensuales en infraestructura física

Estos son como en la mayoría de las infraestructuras del tipo, consumo de los equipos, consumo en refrigeración, consumo aproximado en piezas (complicado hacerlo correctamente) y gasto en mantenimiento de los equipos y el software.

Consumo de equipos y refrigeración:

Será el consumo eléctrico general de todo el sistema, incluyendo los equipos, el sistema de refrigeración y el consumo del SAI. Tomaremos de referencia el precio del kW que ofrece Iberdrola desde principios de año sin tener en cuenta los gastos extras asociados. Para aplicarlo debemos estimar un consumo energético de todo el sistema.

Podemos resumirlo en la siguiente tabla:

Equipos:	Consumo	Total
8 Servidores	8x200W	1600W
2 Balanceadores	2x65W	130W
1 Switch	15W	15W
1 Refrigeración	2000W	2000W
1 SAI	200W	200W
Total:		3945W

Teniendo como referencia el precio del kWh de Iberdrola, 1,14028€), podemos calcular el gasto así, redondeando a 4000W el gasto de nuestra sistema 24 horas al día funcionando.

4kW (nuestro consumo) * 1,14028€/kWh (precio Iberdrola) * 720 (horas en un mes) = **3284 €**

Es decir, nuestro sistema, de forma aproximada tendrá un gasto energético de 3284€ al mes.

*Teniendo en cuenta que ni el SAI ni los servidores tendrán un consumo constante, el SAI consumirá más cuando esté cargando las baterías y dos de las máquinas probablemente estén la mayor parte del tiempo paradas.

Gasto en reparaciones y/o sustituciones de equipos o partes:

Este es difícil de calcular pues no podemos hacer una estimación exacta de las piezas que se estropearán ni del gasto que supondrá pero sabemos que serán necesarias, los discos duros trabajarán al máximo rendimiento en algunas partes del sistema y será común que dado un tiempo de uso empiecen a dar fallos que necesiten de mantenimiento si no de sustitución. Por otra parte se debe tener un margen para la sustitución de emergencia de algún equipo completo que pueda fallar en cualquier momento y que deba ser sustituido por otro mientras se repara. Estas reparaciones y mantenimiento estarán relacionadas con las suscripciones de garantía que tengamos con los vendedores de los equipos.

Gasto en personal de mantenimiento y supervisión:

Una vez desplegada la infraestructura esta será usada para el fin que la empresa estime oportuno. Los programadores y diseñadores de las aplicaciones y servicios que se instalen y soporte la infraestructura no tienen por qué conocer y hacerse cargo del mantenimiento y funcionamiento de la misma. En tales casos debe de haber personal especialmente cualificado que vele por el buen funcionamiento de la instalación. La configuración de todos los equipos, la puesta en marcha y las futuras modificaciones, actualizaciones o reparaciones que puedan surgir deben de estar a cargo de ellos y aunque puede que una empresa sean los mismos que desarrollan las aplicaciones y servicios lo más conveniente es tener a gente especialista en el tema para intervenir de forma rápida y consciente ante cualquier imprevisto. Es por esto por lo que o bien se contrata personal o se externaliza el servicio a otra empresa.

5.3 Costes mensuales en infraestructura virtual

Ahora vamos a ver el precio que supondría el despliegue de las máquinas en Azure bajo una cuenta de pago normal antes de ofrecer la aproximación general. Para calcular el gasto general que supondría el despliegue podemos usar la calculadora de Azure, [aquí](#).

El precio dependerá en primer lugar de la capa de las máquinas virtuales que elijamos, selección que hacemos al crear las máquinas como vimos en secciones anteriores. Por un lado tenemos la capa básica que ofrece la versión más económica de las máquinas pero con menos prestaciones ya que no permite el uso de balanceadores y en las que no podemos configurar el escalado automático. La capa estándar por su parte ofrece tanto equilibrio de carga como escalado además de un uso más óptimo de los recursos de las propias máquinas. Estos datos los podemos conocer fácilmente echándole un vistazo a la documentación.

Máquinas virtuales Linux

Básico Estándar

El nivel Básico de las instancias de proceso tiene una configuración similar a la del nivel Estándar pero su precio es más bajo. Estas instancias no incluyen el equilibrador de carga y escalado automático.

Básico **Estándar**

El nivel Estándar de las instancias de proceso ofrece un conjunto óptimo de recursos de proceso, memoria y E/S para ejecutar una amplia gama de aplicaciones. Estas instancias incluyen funcionalidad de equilibrio de carga y escalado automático.

Dentro de la documentación podemos ver la oferta que Azure pone a nuestra disposición junto a sus precios. Mientras que la máquina más pequeña podemos tenerla corriendo por 0.014€ la hora, aproximadamente unos 10€ al mes en la capa básica en el otro extremo encontramos una con 8 núcleos virtuales y 14 GB de memoria principal por aproximadamente 400€ al mes en la capa estándar, una diferencia muy considerable.

General Purpose Instances

COMPUTE INSTANCE NAME	VIRTUAL CORES	RAM	BASIC INSTANCES ^{NEW} (PRICE PER HOUR)	STANDARD INSTANCES (PRICE PER HOUR)
Extra Small (A0)	Shared	768 MB	€0.014/hr (~€10/month)	€0.015/hr (~€12/month)
Small (A1)	1	1.75 GB	€0.056/hr (~€42/month)	€0.068/hr (~€50/month)
Medium (A2)	2	3.5 GB	€0.112/hr (~€84/month)	€0.135/hr (~€100/month)
Large (A3)	4	7 GB	€0.224/hr (~€167/month)	€0.269/hr (~€200/month)
Extra Large (A4)	8	14 GB	€0.447/hr (~€333/month)	€0.537/hr (~€399/month)

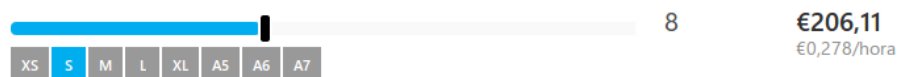
Gracias a la calculadora de precios de la plataforma, podemos estimar el gasto de nuestra infraestructura, al menos en momentos de mayor demanda donde todas las máquinas funcionan y ninguna se encuentra detenida.

Sólo tenemos que elegir el tipo de máquina, la capa de abstracción (estándar en este caso) y el número de unidades. Además de esto necesitamos configurar el ancho de banda que vamos a usar, en nuestro caso hemos especificado unos 500GB y estos deben de entenderse como el tráfico que esperamos que se realice desde nuestras máquinas hacia el exterior, que será aquel tráfico del que Azure realiza el cálculo mientras que los datos que intercambien nuestras máquinas o que se muevan dentro de nuestra red no tiene límite ni nos supondrá un coste adicional.

Máquinas virtuales Linux

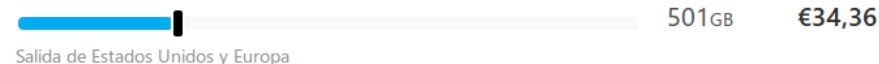
Básico **Estándar**

El nivel Estándar de las instancias de proceso ofrece un conjunto óptimo de recursos de proceso, memoria y E/S para ejecutar una amplia gama de aplicaciones. Estas instancias incluyen funcionalidad de equilibrio de carga y escalado automático.



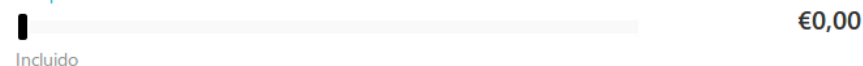
Máquina virtual pequeña (CPU de 1,6 GHz CPU, 1,75 GB de RAM)

Ancho de banda



Salida de Estados Unidos y Europa

Soporte técnico



Incluido

€240,47/mes

Moneda:

Euro (€)

Precio estimado

Como leemos el soporte técnico está incluido en el precio cualesquiera que sea la cantidad que este haya alcanzado y es estimado porque aún depende de algunos detalles como la ubicación de la infraestructura que soporte a la virtualización ya que dependiendo de la zona geográfica en la que queremos que se sitúe podrá elevar o reducir el precio de forma significativa.

Antes de ofrecer el presupuesto final y sin detenernos tanto, repasaremos los precios de los dos grandes plataformas que ofrecen aproximadamente los mismos servicios junto a Azure y observaremos las diferencias entre unas y otras.

Google Computer Engine

Para calcular el precio de esta misma infraestructura en Google Cloud Computing usamos la calculadora que de forma parecida a Azure nos puede ayudar.

Cloud Estimate ¹

Compute Engine

8 x

- 5,779 total hours per month
- shared cores, 1.7GB RAM
- Region: eu
- **\$155.66**
- (Sustained Use Discount: 30%)
- (Effective Hourly Rate: \$0.03)
- [remove](#)

Persistent Disk

- Storage: 1,000 GB
- Snapshot storage: 0 GB
- **\$40.00**
- [remove](#)

Load Balancing (US)

- Forwarding rules: 1
- Network ingress: 100 GB
- **\$18.85**
- [remove](#)

Monthly total: \$214.51

Precios según tipo de máquina

Estándar					
Tipo de instancia	Núcleos virtuales	Memoria	Precio (USD)/hora (alojada en EE. UU.)	Precio (USD)/hora (alojada en Europa)	Price (US\$/Hour (APAC hosted)
n1-standard-1	1	3,75 GB	0,070 USD	0,077 USD	0,077 USD
n1-standard-2	2	7,5 GB	0,140 USD	0,154 USD	0,154 USD
n1-standard-4	4	15 GB	0,280 USD	0,308 USD	0,308 USD
n1-standard-8	8	30 GB	0,560 USD	0,616 USD	0,616 USD
n1-standard-16	16	60 GB	1,120 USD	1,232 USD	1,232 USD
Memoria elevada					
Máquinas para tareas que requieren más memoria con respecto a los núcleos virtuales					
Tipo de instancia	Núcleos virtuales	Memoria	Precio (USD)/hora (alojada en EE. UU.)	Precio (USD)/hora (alojada en Europa)	Price (US\$/Hour (APAC hosted)
n1-highmem-2	2	13 GB	0,164 USD	0,180 USD	0,180 USD
n1-highmem-4	4	26 GB	0,328 USD	0,360 USD	0,360 USD
n1-highmem-8	8	52 GB	0,656 USD	0,720 USD	0,720 USD
n1-highmem-16	16	104 GB	1,312 USD	1,440 USD	1,440 USD

Aquí, Google ha hecho un trabajo muy completo pues su calculadora permite una configuración con un alto nivel de detalle para ofrecernos un presupuesto lo más ceñido posible a la realidad. En nuestro caso hemos hecho una estimación muy por encima de lo que necesitaríamos y el precio obtenido es bastante más bajo que en Azure aunque probablemente sería superior al obtenido con un ajuste más preciso a nuestras necesidades que sólo podríamos hacer con un estudio más profundo de Computer Engine.

Amazon EC2

Igual que con las otras dos plataformas podemos usar su calculadora de gasto partiendo de la base del precio de las instancias.

Select Instance Type

Operating System

☒ Linux
 ☐ Red Hat Enterprise Linux
 ☐ Suse Linux Enterprise Server
 ☐ Windows
 ☐ Windows and Web SQL Server
 ☐ Windows and Std. SQL Server
 ☐ EBS-Optimized

Select	Name	vCPU	Memory (GiB)	Instance Storage (GiB)	I/O	EBS Opt.	On-Demand Hourly Cost	Reserved Effective Hourly Cost (Savings %)
<input checked="" type="radio"/>	t1.micro	1	0.6	--	Very Low	--	\$0.020	\$0.009 (56%)
<input type="radio"/>	m3.medium	1	3.7	SSD 1 x 4	Moderate	--	\$0.070	\$0.028 (60%)
<input type="radio"/>	m3.large	2	7.5	SSD 1 x 32	Moderate	--	\$0.140	\$0.056 (60%)
<input type="radio"/>	m3.xlarge	4	15.0	SSD 2 x 40	Moderate	Yes	\$0.280	\$0.111 (60%)
<input type="radio"/>	m3.2xlarge	8	30.0	SSD 2 x 80	High	Yes	\$0.560	\$0.222 (60%)
<input type="radio"/>	m1.small	1	1.7	1 x 160	Low	--	\$0.044	\$0.016 (63%)
<input type="radio"/>	m1.medium	1	3.7	1 x 410	Moderate	--	\$0.087	\$0.031 (64%)
<input type="radio"/>	m1.large	2	7.5	2 x 420	Moderate	Yes	\$0.175	\$0.062 (64%)
<input type="radio"/>	m1.xlarge	4	15.0	4 x 420	High	Yes	\$0.350	\$0.124 (65%)
<input type="radio"/>	c3.large	2	3.7	SSD 2 x 16	Moderate	--	\$0.105	\$0.041 (61%)
<input type="radio"/>	c3.xlarge	4	7.0	SSD 2 x 40	Moderate	Yes	\$0.210	\$0.084 (60%)
<input type="radio"/>	c3.2xlarge	8	15.0	SSD 2 x 80	High	Yes	\$0.420	\$0.167 (60%)
<input type="radio"/>	c3.4xlarge	16	30.0	SSD 2 x 160	High	Yes	\$0.840	\$0.334 (60%)
<input type="radio"/>	c3.8xlarge	32	60.0	SSD 2 x 320	Very High	--	\$1.680	\$0.667 (60%)
<input type="radio"/>	c1.medium	2	1.7	1 x 350	Moderate	--	\$0.130	\$0.052 (60%)
<input type="radio"/>	c1.xlarge	8	7.0	4 x 420	High	Yes	\$0.520	\$0.208 (60%)
<input type="radio"/>	cc2.8xlarge	32	60.5	4 x 840	Very High	--	\$2.000	\$0.652 (67%)
<input type="radio"/>	p2.xlarge	8	15.0	SSD 1 x 60	High	Yes	\$0.650	\$0.299 (54%)

Advanced Options

Show

Compute: Amazon EC2 Instances:

Description	Instances	Usage	Type	Billing Option	Monthly Cost
	8	100 % Utilized/Mc	Linux on t1.micro	On-Demand (No Contra)	\$ 117.12

Add New Row

Storage: Amazon EBS Volumes:

Description	Volumes	Volume Type	Storage	IOPS	Snapshot Storage
	1	Standard	1000 GB	0	0 GB-month of Storage

Add New Row

Elastic IP:

Number of Additional Elastic IPs: 0

Elastic IP Non-attached Time: 0 Hours/Month

Number of Elastic IP Remaps: 0 Per Month

Data Transfer:

Inter-Region Data Transfer Out: 0 GB/Month

Data Transfer Out: 500 GB/Month

Data Transfer In: 100 GB/Month

VPC Peering Data Transfer: 0 GB/Month

Intra-Region Data Transfer: 0 GB/Month

Public IP/Elastic IP Data Transfer: 0 GB/Month

Elastic Load Balancing:

Number of Elastic LBs: 1

Total Data Processed by all ELBs: 300 GB/Month

Aquí la configuración es a más alto nivel por lo que el precio será más que en ningún caso más aproximado.

Amazon EC2 Service (US-East)		\$ 167.12
Compute:	\$ 117.12	
EBS Volumes:	\$ 50.00	
Amazon EC2 Service (Europe)		\$ 195.02
Compute:	\$ 117.12	
EBS Volumes:	\$ 55.00	
Elastic LBs:	\$ 20.50	
Data Processed by Elastic LBs:	\$ 2.40	
AWS Data Transfer In		\$ 0.00
AWS Data Transfer Out		\$ 119.76
AWS Support (Basic)		\$ 0.00
Free Tier Discount:		\$ -38.80
Total Monthly Payment:		\$ 443.10

Por algún motivo, si queremos usar el sistema de balanceo nos introduce un cargo por uso de datos en Estados Unidos que no entendemos muy bien. Requeriría un estudio más a fondo de la plataforma obtener algo más ajustado, pero vemos que (sin conocer bien las prestaciones que ofrece) es la plataforma más cara de las tres mientras que Google parece a priori las más económica y entre estas, Azure.

Resumen:

Después de todo lo visto, podemos resumir los datos e intentar aproximar el gasto de nuestra infraestructura en un desligue físico y virtual.

Infraestructura Física			
Costes Iniciales			
Concepto:	Unidades	Precio	Total
Servidor Completo	8	300	2400
Equipo balanceador	2	180	360
Switch	1	130	130
Cableado	1	100	100
Sistema SAI	1	900	900
Sistema Refrigeración	1	900	900
Acondicionamiento Sala	1	100	100
Total			4890
Costes mensuales			
Concepto:	Unidades	Precio	Total
Consumo eléctrico	1	3284	3284
*Mantenimiento	?	?	0
			0
			0
Total			3284
Periodo Vida Útil: 5 años			
Concepto:	Unidades	Precio	Total
Costes iniciales	1	4890	4890
Costes mensuales	60	3284	197040
Total			201930
Diferencia:			187501,8

Infraestructura Virtual			
Costes Iniciales			
Concepto:	Unidades	Precio	Total
Servidor Completo	0	0	0
Equipo balanceador	0	0	0
Switch	0	0	0
Cableado	0	0	0
Sistema SAI	0	0	0
Sistema Refrigeración	0	0	0
Acondicionamiento Sala	0	0	0
Total			0
Costes mensuales			
Concepto:	Unidades	Precio	Total
Windows Azure	1	240,47	240,47
Total			240,47
Periodo Vida Útil: 5 años			
Concepto:	Unidades	Precio	Total
Costes iniciales	1	0	0
Costes mensuales	60	240,47	14428,2
Total			14428

Si observamos vemos que existe una enorme diferencia de los gastos mensuales que supondría tener la infraestructura físicamente desplegada y si estos los extrapolamos a un periodo de vida de 5 años, los precios se disparan. Tanto es así que (de forma muy aproximada y tomándonos muchas licencias) vemos que podemos llegar a ahorrar casi 200.000€ en 5 años utilizando Windows Azure o cualquier plataforma Cloud, un dato muy a tener en cuenta para tomar la decisión final.

6. Conclusiones

Aunque sólo se haya rozado por encima el potencial de Azure es suficiente y se hace más evidente tras el análisis de viabilidad que el Cloud Computing es más que un nuevo modelo de negocio o paradigma, es una extensión y evolución natural del modo de entender la computación empresarial. Las prestaciones y la curva de aprendizaje hacen que, dejando a un lado aspectos de seguridad y confidencialidad que pueden ser los más sensibles, sea la elección en auge hoy.

En este pequeño repaso se ha intentado ofrecer una visión global de Windows Azure y el servicio en la nube que nos ofrece, muy parecido al de cualquier otra plataforma. Por eso y tras su lectura esperamos que ayude al objetivo común, darnos la capacidad ser nosotros mismos los que podamos, con conocimiento del sector, ver la facilidad y capacidad de adaptación de este nuevo paradigma a cada escenario al que nos enfrentemos.

7. Glosario de términos

Algunos de los términos clave que se han manejado y que consideramos importantes.

Load Balancer:

Equilibrador de carga, es el balanceador a nivel de servicio en la nube que optimizado por Azure podemos usar para distribuir el tráfico entrante a todo un servicio.

Traffic Manager:

Gestor de tráfico entre grandes servicios que ofrece una configuración mucho más específica accesible directamente desde la plataforma y que pocas veces utilizaremos.

Servicio en la nube:

Conjunto de máquinas virtuales unidas con el objetivo de desempeñar una determinada tarea y a las que se accede desde una misma puerta que es el propio servicio.

Imagen:

Máquina con Sistema Operativo (también llamado como instalación) de la que se copian las máquinas virtuales que finalmente harán el trabajo.

Instancia:

Nombre común que se le da a una máquina virtual creada se encuentre o no en ejecución que es un clon de una imagen de un sistema operativo.

Escalabilidad:

Capacidad de respuesta del sistema en periodos de alta demanda normalmente añadiendo máquinas a un conjunto definido que aportan capacidad a una misma tarea.

Disponibilidad:

Medida de fiabilidad del sistema, tiempo en el que los servicios se encuentran operativos. Deseable el 100% del tiempo, imposible de alcanzar ronda valores de entre 99% y 99,999% dependiendo de la calidad del sistema, en el caso de Azure subyacente a la virtualización.

Vhd:

Virtual Hard Disk, disco virtual en Azure, espacio de almacenamiento para una instancia o para un sistema al completo. Con capacidad para clonarse y ser usados por varias máquinas compone el eje principal de funcionamiento del almacenamiento en la plataforma.

Virtualización:

Capacidad de abstracción del hardware de un sistema que permite ofrecer varios sistemas de menor o iguales prestaciones de forma transparente para los usuarios finales de estas.

Red Virtual:

Red que hace transparente las diferencias de localización entre nuestras máquinas locales y las que operan en la nube ofreciendo la sensación de estar todas en la misma red. Es una característica que no hemos explorado en este trabajo pero muy interesante para una mejor integración de servicios en nube en áreas locales.

8. Referencias y recursos

Específicas:

[A]: <http://azure.microsoft.com/es-es/>
[B]: <https://developers.google.com/compute/?hl=es-ES>
[C]: https://aws.amazon.com/es/ec2/?nc1=h_ls
[D]: <http://azure.microsoft.com/es-es/documentation/>
[E]: <http://azure.microsoft.com/es-es/support/legal/>
[F]: <http://azure.microsoft.com/en-us/documentation/articles/load-balance-virtual-machines/>
[G]: <http://azure.microsoft.com/es-es/documentation/services/traffic-manager/>
[H]: <http://azure.microsoft.com/en-us/documentation/articles/storage-what-is-account/?fb=es-es>

Generales sobre equipos y resto de plataformas:

<http://www.colomachine.com/colomachinev3/1U-System/CM68C2/CM68C2-1U.htm>
<http://www.dell.com/es/empresas/p/servers>
<http://www.rackonline.es/armario-rack-i700-17u/armario-rack-i700-17u-600x600-puerta-de-chapa-gris.html>
<http://www.rackonline.es/regleta-rack-19/regleta-rack-19-oem16a-6x-tomas-schuko-con-magnetotermico.html>
<http://www.rackonline.es/paneles-pasacables-rack-19/panel-pasacables4-bocas-verticales-y-2-horizontales-rack-19-.html>
<http://www.rackonline.es/sistemas-de-ventilacion-rack-19/unidad-de-ventilacion-con-dos-ventiladores.html>
<http://tiendas.mediamarkt.es/p/aire-acondicionado-mitsubishi-hi-srk35zj-inverter-3000-frigorias-funcion-3d-1140176#proinfotabspec>
<http://www.senetic.es/product/SUA3000RMI2U>
http://www.dynos.es/servidor-hp-proliant-dl320e-g8-e3-1220v3-3.10ghz-4gb-ddr3-1u-887758356937__726042-425.html
http://www.inforocasion.com/servidores-rack-1u/84883-hp-proliant-dl-360-g4-intel-xeon-34-ghz-2-gb-rack-1u.html?gclid=CjkKEQjwqYacBRDO-Mrk6_vr8eQBEiQAWJadfOo5_BcfxsGYwPMYwP9OKRPyK6toe-dus2RNIPwMAjvw_wcB
http://www.ebay.es/itm/Dell-Twin-Quad-Core-L5420-2-5Ghz-24GB-RAM-1U-SATA-RAID-Cloud-Server-VMware-CS24-/121315619285?pt=UK_Computing_Servers&hash=item1c3ef971d5&_uhb=1
http://www.dynos.es/sai-salicru-sps-3000-adv-rt-proteccion-de-sobrecargas-arranque-en-frio_SPS3000ADVRT.html?cap=googleshopping&gclid=CjkKEQjwqYacBRDO-Mrk6_vr8eQBEiQAWJadfPgnfILYo2r-bnzjMfszOi6ckB0QRy8XziBAwLULPoDw_wcB#mod-descripcion
<https://cloud.google.com/products/calculator/>
<http://calculator.s3.amazonaws.com/index.html>

Recursos generales:

Información básica de Wikipedia:
http://es.wikipedia.org/wiki/Computaci%C3%B3n_en_la_nube

Guía sobre Cloud Computing de la Agencia Española de Protección de Datos
http://www.agpd.es/portalwebAGPD/canaldocumentacion/publicaciones/common/Guias/GUIA_Cloud.pdf

Revista española sobre Cloud Computing:
<http://www.revistacloudcomputing.com/>

Cloud Computing de Indra:
<http://www.indracompany.com/cloud-computing>

Artículo general introductorio muy interesante de Xataka:
<http://www.xataka.com/espaciotoshiba/cloud-computing-y-seguridad-en-la-empresa-el-debate-de-esta-generacion>

Recursos adicionales:

Adicionalmente al material se pone a disposición del interesado una serie de vídeos explicativos de lo más característico de Azure a través de la propia plataforma en forma de ScreenCast, estos son:

1. Aspectos generales y acceso [<https://www.youtube.com/watch?v=h9O1ZB0gkIM>]
2. Máquinas virtuales, puertos y alarmas [https://www.youtube.com/watch?v=Ts_P6jcSsl]
3. Balanceadores y escalabilidad [<https://www.youtube.com/watch?v=nSmuYIWzHk>]

Se ha cerrado la sesión
