

## 1. Resumen

### 2. Memoria:

- 2.1. Introducción
- 2.2. ¿Qué es Amazon Web Services?
- 2.3. ¿Qué es Amazon EC2?
- 2.4. Instancias de Amazon EC2: Tipos y usos.
- 2.5. ¿Qué son las AMI's?
- 2.6. Pasos a seguir para utilizar Amazon EC2
- 2.7. Demostración de la capa gratuita de Amazon EC2
- 2.8. Conclusiones

### 3. Bibliografía

---

## 1. Resumen.

*En los últimos años, la computación en la nube o más comúnmente nombrado como “La nube” ha sufrido un gran impulso en todos los sentidos. El siguiente texto hará un breve inciso en primer lugar a los conceptos básicos de la informática en la nube, desde su origen hasta un servicio en concreto que pone nombre al trabajo 'Amazon EC2'. A su vez, haremos un resumen superficial de este concepto que permita incentivar a conocer más en profundidad los usos de la nube en la actualidad y en los próximos años.*

*Tras la introducción, profundizaremos en la plataforma de cómputo en la nube de la empresa Amazon.com, 'Amazon Web Services (AWS)', el cual engloba numerosos servicios relacionados con la computación en la nube, entre ellos el tema principal de este proyecto. Analizaremos al detalle una de las partes centrales de AWS, 'Amazon EC2': sus múltiples funcionalidades, las ventajas que proporciona, características elementales, los recursos que proporciona Amazon para su uso o incluso las tarifas disponibles. Junto a toda esta información, proporcionaremos unas impresiones de uso a partir de la capa gratuita que ofrece el servicio. Para finalizar, expresaremos unas breves conclusiones sobre la nube en general y Amazon EC2 en particular y la bibliografía utilizada para el desarrollo de este trabajo.*

## 2. Memoria:

### 2.1. Introducción.

El término '*cloud*' (en español, nube) [1] nace de la necesidad de representar Internet de forma simple a los usuarios, término que fue utilizado en el pasado para la red de telefonía y posteriormente para definir la plataforma que interconecta redes y dispositivos entre sí, Internet.

El nacimiento del concepto más básico del *cloud computing* [6] se remonta a la época de John McCarthy (responsable de introducir el término “*inteligencia artificial*”). A este científico de la computación, matemático y profesor nacido el 4 de septiembre de 1927 se le pueden atribuir numerosas contribuciones al campo de la inteligencia artificial además de recibir el premio Turing en 1971. Además, para el caso en el que nos centramos, tuvo una enorme relevancia en el concepto del *cloud computing*. Durante su discurso para celebrar el centenario de MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts) en 1961, tuvo un acercamiento muy próximo sugiriendo la posibilidad de ofrecer aplicaciones o poder computacional como un servicio similar a la electricidad, el gas o la luz. Este concepto se popularizó por aquella época y las empresas empezaron a utilizar las computadoras como oficinas de servicios: proporcionaban editores de texto, entornos óptimos para el desarrollo, almacenamiento de información o impresión masiva. Como muchos servicios actuales (el ejemplo más obvio son las suscripciones), se cobraba a los usuarios por el tiempo invertido en aquellas estaciones (horas

de conexión, tiempo de CPU, etc).

Sin embargo, como muchas otras ideas surgidas en años pasados, las posibilidades de implementar este concepto de forma permanente se fueron diluyendo a mediados de los 70s, al comprobar que la tecnología no estaba lista para poder desarrollar una idea tan compleja.

En años posteriores al discurso de John McCarthy, surgieron otros autores que exploraron la idea de la nube. Entre ellos podemos encontrar a J.C.R. Licklider o en 1996 a Douglas Parkhill en su libro titulado “El desafío de la utilidad de la computadora” que empezaba a destripar el funcionamiento de la computación en la nube.



Figura 1. Fotografía de John McCarthy

Tendríamos que avanzar hasta 1999 para poder comprobar las posibilidades que podría ofrecer la nube en cualquier ámbito:

- Salesforce.com introdujo en primer lugar la entrega de aplicaciones empresariales mediante servicio web.
- Amazon en 2002, lanzó Amazon Web Service.
- Posteriormente en 2006, Google decidió meter su granito de arena y trajo Google Docs. Además, en este mismo año nació Amazon EC2.
- Entre 2008-2009 surgieron las primeras plataformas de código abierto para la implementación de clouds privadas como Eucalyptus y OpenNebula
- Windows en 2010 entraría en acción con Windows Azure (el cual ampliaría en 2010 con varios servicios) ...

... y hasta el día de hoy en el que el servicio de la nube está popularmente extendido por todo el público, siendo una herramienta muy utilizada, por ejemplo, por los compradores de dispositivos Apple con iCloud o incluso el correo electrónico de Hotmail, Gmail, etc.

Si llevamos a cabo una retrospectiva, comprobaremos que la idea de la computación en la nube se mantiene, pero no de forma íntegra. ¿Cómo se define actualmente el término “Nube”?

IBM en su página web lo define así [4]:

*“Cloud computing, con frecuencia llamado simplemente “cloud,” consiste en la distribución de recursos informáticos on-demand —desde aplicaciones hasta centros de datos— a través de Internet, con un pago variable en función del uso.”*

Desde un sentido más educativo, ITI (Instituto Tecnológico de Informática) [3] lo define como:

*“El conjunto de servicios, tecnologías y aproximaciones comerciales que hacen posible la creación de nuevas aplicaciones software.”*

Si abarcamos un punto de vista más técnico [2], podríamos decir que es un:

*“Conjunto de programas y servicios alojados en un servidor conectado a la red, accesible desde cualquier ordenador (sea cual sea el sistema operativo que este ejecute) con conexión a Internet sin necesidad de instalar aplicaciones ejecutables en su disco duro y donde también se almacena la información generada por estas mismas aplicaciones o servicios.”*

Las posibilidades de aplicación en la nube son realmente extensas [7]. Cualquier usuario o empresa utiliza hoy en día aplicaciones que posibilitan almacenar información, acceder a servidores, bases de datos y otras que son posibles gracias a la computación en la nube. Esto posibilita el uso de recursos informáticos de una forma sencilla y barata sin emplear una gran inversión en la adquisición de los equipos necesarios, administración y mantenimiento de los mismos: el cliente solicita a su proveedor los recursos que necesitará y pagará únicamente por ellos en un modelo de pago por uso.

Este modelo de pago se caracteriza por su similitud con los servicios básicos de teléfono, agua, gas o luz (algo que John McCarthy ya adelantó). De aquí surge el término *'utility computing'*, como comúnmente se le suele llamar a la *'cloud computing'* por su funcionamiento semejante a un proveedor de servicio: el proveedor suministra recursos computacionales y el cliente los "alquila" evitando los gastos de inversión y tiempo en adquirir y ensamblar físicamente la infraestructura.

Si echamos un vistazo al panorama actual, encontramos a una gran cantidad de aplicaciones que poseen una gran popularidad entre el público o las empresas. Entre ellas podemos destacar:



## 2.2. ¿Qué es Amazon Web Services?

Podemos definir Amazon Web Services [8] [9] como un conjunto o colección de servicios/productos de informática ejecutados en la nube (comúnmente llamados como servicios web) que componen la plataforma de computación en la nube de Amazon en un entorno de bajo coste. Permiten el desarrollo y ejecución de aplicaciones. Los servicios que ofrecen son:

- Almacenamiento.
- Alojamiento de sitios web.
- Aplicaciones webs.
- Análisis de datos.

El coste depende del uso utilizado por el cliente, disfrutando de servicios rápidos, bases de datos fiables y herramientas de desarrollo específicas. En centros de datos tradicionales, el lanzamiento de nuevas aplicaciones es una lotería: si los recursos utilizados superan los necesarios, se produce una pérdida de tiempo y gastos, pero si los recursos son insuficientes, los clientes no están satisfechos. AWS se ajusta por lo tanto a la necesidad de procesamiento.

Permite además introducir nuevas aplicaciones al mercado con mayor facilidad. Favorece la innovación ya que ideas nuevas antes inalcanzables ahora son posibles sin ningún riesgo. Los experimentos con potencial se llevan a producción sin pasos intermedios y el resto no

conlleven ninguna pérdida.

AMS es usado en aplicaciones como Dropbox, antes mencionada. Es actualmente una de las ofertas internacionales más importantes del mercado de la computación en la nube, compitiendo contra compañías como Microsoft y Google con sus servicios Azure y Cloud Platform.

Como cualquier otro servicio, tiene una historia detrás. En 2003, Chris Pinkman y Benjamin Black presentaron un anticipo de la idea original de AWS, que se basaba en ofrecer un conjunto de servicios. Este primer boceto se tradujo en Simple Queue Service en 2004. Amazon EC2 fue desarrollado por un equipo en África del Sur liderado por Chris Brown. Desde su lanzamiento, en 2006, AWS ha sufrido numerosos percances graves entre 2007 y 2012.

Si nos centramos en las posibles soluciones que ofrece AWS, la variedad es muy extensa y abarca la gran mayoría de trabajos en la actualidad en esta industria, siendo algunos tan destacados como:



La arquitectura de AWS se divide en 9 zonas geográficas que son:



## 2.3. ¿Qué es Amazon EC2?

En la definición de Amazon Web Services indicábamos que esta plataforma constaba de varios servicios y productos que facilitan el uso de la nube entre el gran público y las empresas. Entre ellos tenemos a Amazon EC2. Atendiendo a la web oficial de Amazon, la definición de EC2 es [10] : “*un servicio web que proporciona capacidad informática con tamaño modificable en la nube. Está diseñado para facilitar a los desarrolladores la informática en la nube escalable basada en web.*”. A diferencia de otros productos ofertados por AWS, EC2 se centra en los servidores virtuales a través de la nube; ofrecer potencial informático de forma rápida y eficiente.

[11] [12] [13] Las ventajas globales que ofrece Amazon Web Services las poseen todos sus servicios, en este caso la inversión del cliente sobre el producto que oferta Amazon se establece por la duración de tiempo que el servidor está en funcionamiento y no por el espacio utilizado.

Entrando en detalles técnicos, el tiempo de respuesta es notablemente bajo al contar con la cantidad necesaria de servidores por todo el mundo (en este caso Europa) que permiten soportar la caída de cualquier nodo con otro sí disponible.

Una de las opciones más interesantes de EC2 (y otros productos) es el uso de AMIs: imágenes virtuales de Amazon preconfiguradas con una extensa lista de sistemas operativos que puedes volcar en tu instancia, como por ejemplo Apache, PHP o MySQL. Estas AMIs son creadas tanto por propios como por la comunidad. Extenderemos este apartado más adelante.

Este conjunto de opciones se añaden también al hecho de ser compatible con otros productos de Web Services, siendo capaz el cliente de contratar EC2 junto a Amazon S3.

Mostraremos a continuación un breve resumen de las ventajas principales de EC2:

- **Escalabilidad:** puede aumentar o disminuir la capacidad de procesamiento dependiendo de la necesidad del cliente y el número de instancias enviadas.
- **Acceso total a las instancias:** el cliente puede acceder a sus instancias y realizar cualquier tipo de operación ya sea desde su máquina u otra.
- **Elección extensa de posibilidades:** podrás elegir qué tipo de instancia, número, sistemas operativo y software para sus necesidades.
- **Compatibilidad con otros servicios:** EC2 es compatible con S3, RDS, SimpleDB y Simple Queue Service.
- **Fiabilidad:** gracias a la gran cantidad de nodos situados por todo el mundo y la capacidad tecnológica de Amazon, ofrece un alto grado de fiabilidad en las operaciones. Sin embargo, ninguna empresa se salva de sufrir caídas de servidores y pérdidas de datos.
- **Seguridad:** el método de acceso por defecto es una clave privada que es generada durante el proceso de instalación y que permite el acceso por SSH de manera segura. Además, EC2 emplea su propio firewall que se superpone con el de la máquina. La herramienta de monitorización que acompaña a EC2 es de gran utilidad al permitir visualizar el estado de la máquina en cualquier momento.
- **Asequible:** como ya hemos mencionado, EC2 ofrece una serie de ventajas a un bajo coste debido al uso de la nube.

En la actualidad, Amazon EC2 es utilizado por numerosas empresas/aplicaciones de renombre como Netflix, Autodesk o Bankinter.

## 2.4. ¿Qué son las AMI's?

Mencionamos en el apartado 2.3 el término AMI, en este punto profundizaremos en el tema. Una Amazon Machine Image (AMI) [16] [17] proporciona una instancia lista para iniciar ya configurada, la cual es ejecutada sobre el servidor en la nube. No existe un número de instancias concreto que puede iniciar el cliente sobre un AMI al igual que el número de instancias distintas sobre AMIs. Un imagen virtual de Amazon incluye lo siguiente:

- Una plantilla en la raíz de la instancia que puede ser un sistema operativo o una aplicación.
- Permisos a las cuentas que pueden ejecutar el AMI para lanzar instancias. Es decir, solo las cuentas con permisos pueden acceder al AMI.
- Una asignación de dispositivos de bloque que especifica los volúmenes que deben adjuntar a la instancia cuando se puso en marcha.

El ciclo de vida de una AMI se basa en crear nuevas instancias a partir de esa AMI o crear nuevas copias de esa AMI, ya sea de la misma región o no. Es decir, este ciclo se resume en crear una nueva AMI, registrarla, lanzar instancias / copiar la AMI y dar de baja las AMI que el cliente desee. Representado en forma de diagrama ...



Figura 2. Diagrama que representa el ciclo de vida de una AMI.

El cliente puede utilizar dos tipos de AMI: públicas y personalizadas. Las públicas son las ofrecidas por Amazon mientras que las personalizadas son desarrolladas por los usuarios a partir de las públicas, modificando la instancia de una AMI pública para su propio propósito. Estas AMI customizadas pueden guardarse de forma local para futuras ejecuciones o ser publicadas con el respaldo de Amazon.

Entre los sistemas operativos disponibles encontramos Amazon Linux, Windows Server 2012, CentOS 6.5 y Debian 7.4. En el software proporcionado por Amazon podemos destacar: SAP Business Objects, LAMP y Drupal.

## 2.5. Instancias de AEC2: Tipos y usos.

Amazon EC2 permite ejecutar instancias por cada AMI adquirida [14] [15]. La selección de instancias disponibles es amplia y cada una de ellas se adapta a las necesidades del cliente. Estas instancias se diferencian en varios factores que abarcan desde la capacidad de la CPU hasta la red.

Una vez que el usuario se encuentra en su AMI, dispone de varias opciones, entre ellas ejecutar una nueva instancia. La elección de la instancia dependerá de los requerimientos de la aplicación o el software que vaya a ejecutar en ella (en nuestro caso ejecutaremos una instancia T2 al ser gratuita). Tras seleccionar una instancia, EC2 proporciona una capacidad de CPU independiente del hardware en el que se ejecute al ser ejecutada en la nube. Sin embargo, algunos recursos de la CPU, memoria y almacenamiento del ordenador local si son utilizados para la instancia (prácticamente inapreciables). También comparte entre las instancias recursos como la red o el disco al ejecutar varias instancias (algo lógico si ejecutamos varias de ellas en paralelo).

Las instancias disponibles se pueden clasificar en: uso general, optimizadas para informática, optimizadas para memoria, GPU y optimizadas para almacenamiento.

### Uso general:

- **T2:** instancias que proporcionan un nivel base de rendimiento de la CPU. Su capacidad depende de los créditos: se acumulan cuando la CPU está inactiva y se gastan cuando se ejecutan. Son instancias generalmente especializadas en servidores web o pequeñas bases de datos en las que se necesitan momentos de mayor carga de CPU en poco tiempo.
- **M4:** instancias de mayor rendimiento con un equilibrio de recursos informáticos, memoria y redes.
- **M3:** versión anterior de M4 con las mismas ventajas pero con un procesador sensiblemente inferior.

### Optimizadas para informática:

- **C4:** instancias de mejor relación rendimiento/precio en Amazon EC2. Es compatible con redes mejoradas y el almacenamiento en clústeres (conjuntos o conglomerados de computadoras construidos mediante la utilización de hardware's comunes y que se comportan como si fuese una única computadora).
- **C3:** versión anterior a C4 sin optimización para EBS y un procesador inferior.

### Optimizadas para memoria:

- **R3:** instancias centradas en aplicaciones con un uso intenso de memoria, ofreciendo el precio más bajo de todas las instancias en uso de RAM.

### GPU:

- **G2:** instancias especializadas en el uso de aplicaciones gráficas. Se caracteriza por un procesador Intel Xeon E5-2670 de alta frecuencia y una GPU NVIDIA de 4GB de memoria de video. Ofrece un gran rendimiento en codificación de vídeos, aplicaciones 3D, etc.

### Optimizadas para almacenamiento:

- **I2:** instancias de almacenamiento especializadas en almacenar información de forma rápida, respaldado por SSD y un rendimiento de E/S muy alto.
- **D2:** al contrario que las otras instancias, se centran en ofrecer una gran capacidad de almacenamiento en pos de ofrecer una velocidad más baja. Hasta 48TB de espacio en disco para el usuario.

## 2.6. Pasos a seguir para utilizar Amazon EC2

Para utilizar Amazon EC2, simplemente necesita [18] [19] :

- Seleccionar una imagen de máquina de Amazon (AMI) de plantilla preconfigurada para que entre en funcionamiento de inmediato o crear una AMI propia.
- Seleccionar los tipos de instancias que desee y, a continuación, iniciar, finalizar y supervisar tantas instancias de su AMI como sea necesario.
- Determinar si desea una ejecución en varias localizaciones.
- Pagar solo por los recursos que realmente consuma.

## 2.7. Demostración de la capa gratuita de Amazon EC2.

[20] Amazon EC2 ofrece varias capas para los clientes, entre ellas la más básica que es la capa gratuita. Esta capa incluye varios servicios gratuitos durante 12 meses a partir de la fecha de inscripción. La única instancia permitida es la T2, ya explicada en puntos anteriores. Los pasos necesarios para empezar a acceder a Amazon Web Services son los siguientes:

1. Crear una nueva cuenta de AWS, introduciendo datos personales, correo electrónico y contraseña.
2. Introducir datos de facturación (Paypal / tarjeta de crédito). Una vez introducidos, se le solicita introducir un PIN desde una llamada proveniente de Amazon.
3. Ya tienes acceso a los servicios de AWS.

Una vez dentro, nuestra primera experiencia con AWS será con este menú:

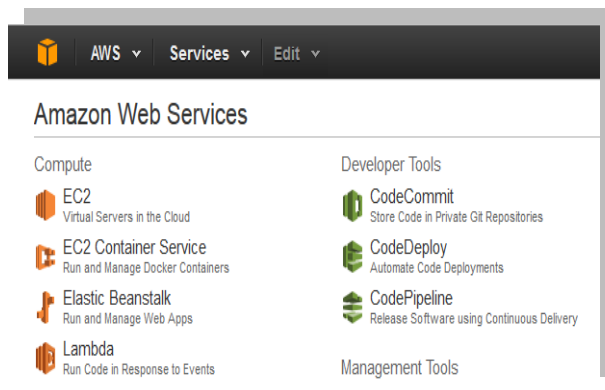


Figura 3. Menú de servicios de AWS

En la barra superior, tendremos la posibilidad de elegir la ubicación de nuestro servidor. En nuestro caso, seleccionaremos Europa (Irlanda). Los precios de la ejecución de instancias se basan en la región en la que se ejecuten, aplicando distintas tarifas por horas de uso.

Tenemos a nuestra disposición una enorme variedad de servicios disponibles, especializados en diferentes ramas de la informática y para soluciones de todo tipo (la imagen se centra exclusivamente en EC2).

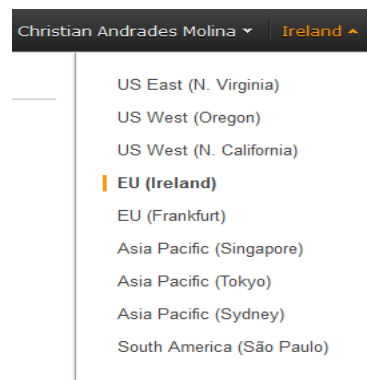


Figura 4. Región del servidor



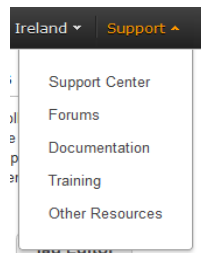


Figura 5. Sección de soporte al usuario

Como otras plataformas, tenemos acceso a una zona de soporte con foros, una documentación extensa y otras opciones.

Ya que el trabajo está centrado en EC2, seleccionaremos ese servicio.

Tenemos un resumen de los recursos utilizados en el servidor: instancias en ejecución, snapshots (backup's de la instancia) o volúmenes de espacio adquiridos. En el menú lateral izquierdo accedemos a diferentes categorías para configurar las instancias, imágenes, la seguridad del AMI o monitorizar el servidor con reportes y eventos surgidos. En la zona inferior tenemos un resumen del estado actual del servidor, indicando la

disponibilidad de nuestra zona.

Iniciamos una nueva instancia pulsando en 'Launch Instance'. En primer lugar debemos seleccionar una AMI, en nuestro caso escogemos Windows Server 2012 R2 Base. Tras ello tendremos la posibilidad de elegir el tipo de instancia que necesitamos para nuestro proyecto. Ya que nuestro objetivo es mostrar un vistazo sobre el funcionamiento general de Amazon EC2 y nuestra economía no está en su mejor

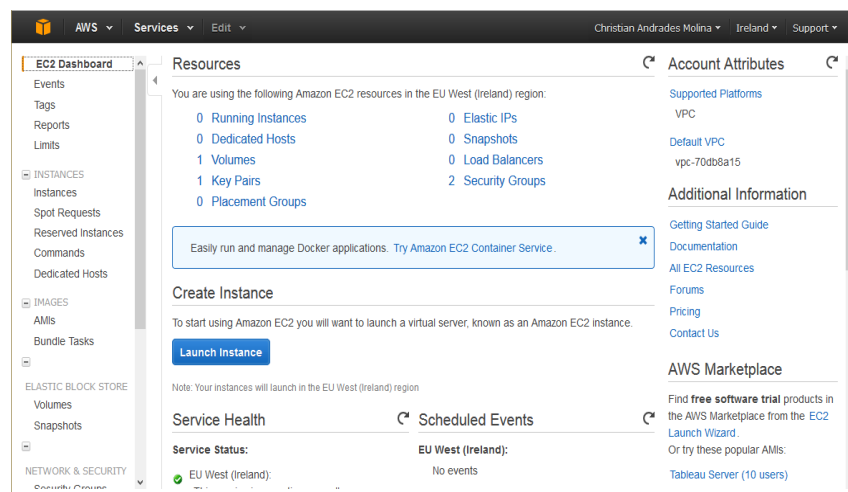


Figura 6. Menú principal de EC2

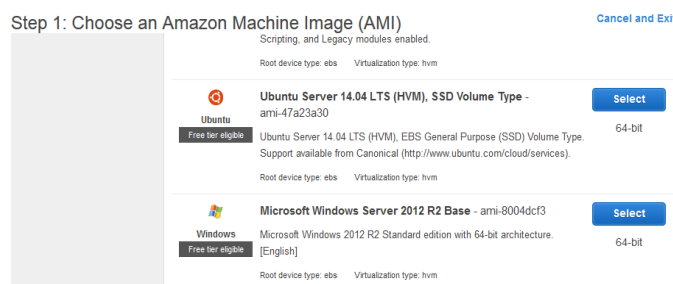


Figura 7. AMI's disponibles

Una vez configurada, debemos crear una contraseña de acceso a la instancia. Esta contraseña permitirá que solo nosotros podamos acceder a ella, generando un archivo .pem guardado únicamente en nuestro pc local a partir de una contraseña introducida. Una vez queramos acceder a nuestra instancia, ingresamos nuestro archivo descargado codificado y estableceremos acceso.

momento, elegiremos una instancia tipo T2 con capa gratuita. Los pasos posteriores nos permitirán configurar la instancia en valores como el número de instancias a utilizar o el espacio en disco necesario.

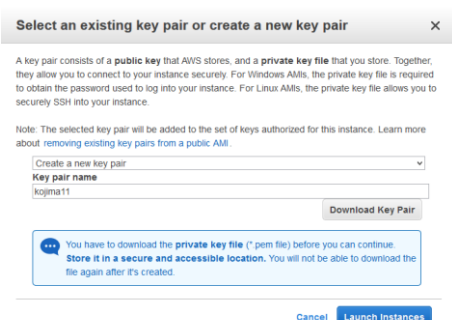


Figura 8. Creación de la contraseña

|  | Name     | Instance ID | Instance Type | Availability Zone | Instance State | Status Checks |
|--|----------|-------------|---------------|-------------------|----------------|---------------|
|  | Servidor | i-ba534003  | t2.micro      | eu-west-1c        | running        | Initializing  |

Figura 9. Instancia creada

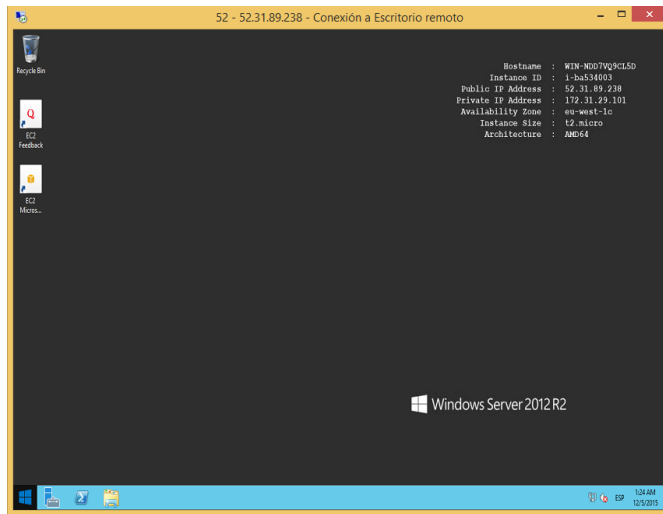


Figura 10. Windows Server

Ya tenemos nuestra instancia lista y podemos conectarnos a ella. Introducimos nuestra contraseña y utilizamos la aplicación de Escritorio Remoto introduciendo la IP proporcionada y la contraseña generada para la sesión. Como podemos ver en la captura de la izquierda, ya tenemos acceso a nuestro Windows Server. El acceso a esta instancia tiene una dependencia de nuestra red, siendo una experiencia no optima si nuestra conexión es demasiado lenta.

En las prácticas de la asignatura, una de las cuestiones a resolver era

instalar IIS en la máquina virtual de Windows Server. Para ver las posibilidades de EC2, instalaremos IIS en nuestra instancia

1. Abrimos Server Manager y abrimos el instalador de roles y funciones
2. Seleccionamos Web Server (IIS)
3. Finalizamos la instalación y abrimos IIS:

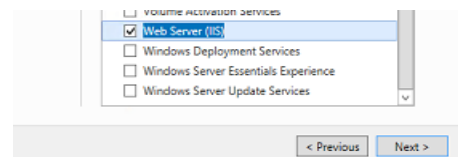


Figura 11. Web Server (IIS)

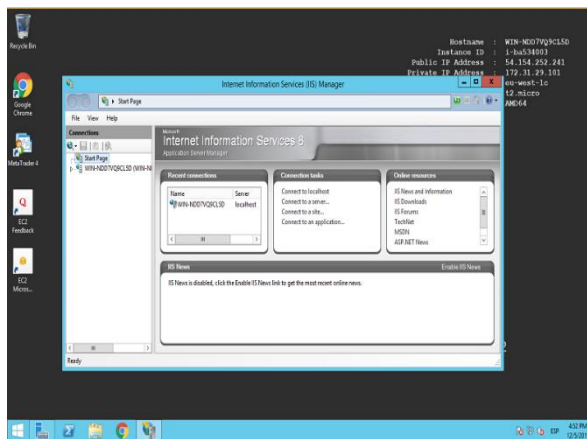


Figura 12. Menú de IIS

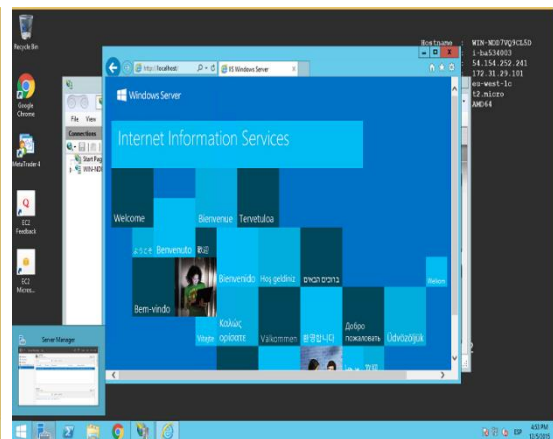


Figura 13. Localhost en IE

4. Como podemos ver, la instalación ha sido un éxito y podemos ejecutar IIS sin problemas.

5. Para verificar que funciona, abrimos IE y escribimos localhost.

Hemos realizado varias tareas sobre nuestra instancia y por tanto utilizado los recursos que nos proporciona Amazon EC2 para llevarlas a cabo. Podemos visualizar en gráficas el porcentaje de uso de la CPU o de la memoria. Para ello, volvemos a la interfaz de EC2 y en 'Instancias' pulsamos en 'Monitoring'. Aquí tenemos nuestro uso de CPU:

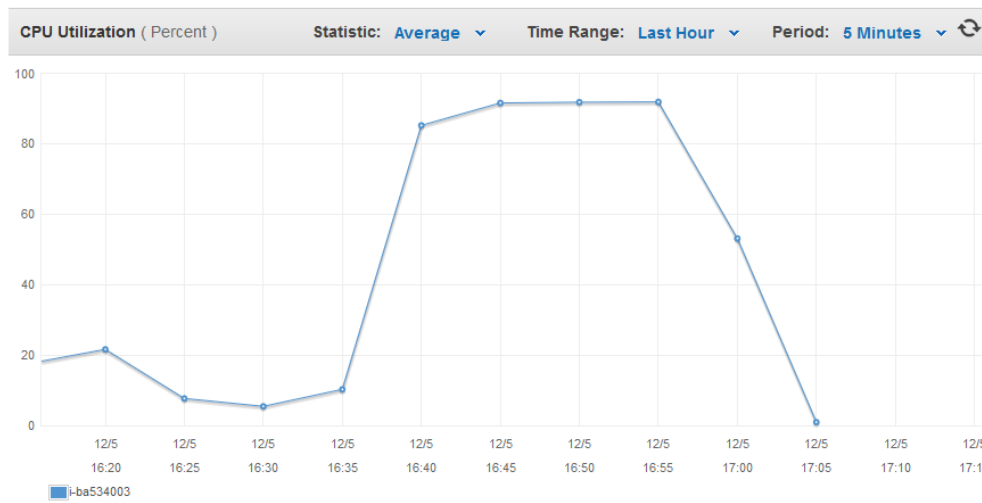


Figura 14. Gráfica de uso de CPU en la instancia

Mediante CloudWatch podríamos monitorizar nuestra instancia con valores más precisos y más métricas, pero no es compatible con la capa gratuita. Las gráficas que nos proporcionan de base son una buena muestra del uso de nuestra instancia creada, en este caso la CPU, habiendo un incremento de tareas desde las 16:35 hasta las 17:05, que coincide con un mayor uso abriendo varias ventanas o instalando aplicaciones por nuestra parte.

## 2.8. Conclusiones

La evolución de la 'nube' ha aumentado conforme los años de forma considerable. La mayoría de aplicaciones actuales utilizan la computación en la nube, ya sea visible o invisible, siendo un verdadero éxito gracias a sus numerosas ventajas: guardar información de forma permanente sin depender de un medio físico, streaming de vídeos/videojuegos e incluso ejecutar aplicaciones sin dependencia de nuestro hardware.

El punto negativo de esta innovación es el uso empresarial, como todas las novedades en esta industria. Cobrar por una versión completa de un software accesible gratuitamente a unas funciones básicas es una de las prácticas más repetidas por las compañías, obligando a pagar tarde o temprano. Otro aspecto que trae dudas es la seguridad de la información de los clientes en los servidores.

Durante el trabajo, nos hemos centrado en la incorporación de la nube como servicio. Utilizar una aplicación desde nuestro propio dispositivo en un servidor. Por un lado dependemos totalmente del proveedor, siendo tanto una ventaja como una desventaja según el caso en el que nos encontremos. Por otro lado, tenemos un ahorro considerable en tiempo y dinero para obtener el hardware necesario. Como cualquier innovación, trae sus pros y sus contras, pero si existe un aspecto negativo es la imposibilidad para nosotros como usuarios de saber cómo utilizan nuestros datos estos proveedores. Durante una ejecución de una instancia, todas nuestras actividades y gustos son recogidos por estas compañías, una práctica invisible y no demasiado transparente hacia el cliente.

Sin duda la computación en la nube será el futuro a largo plazo y traerá nuevas posibilidades a la industria, ¿pero a qué precio?

### 3. Bibliografía:

- [1] *Amazon. ¿Qué es la informática en la nube?* <https://aws.amazon.com/es/what-is-cloud-computing/>
- [2] *El economista 'Cloud Computing' qué es, para qué sirve y cuáles son sus aplicaciones* <http://www.eleconomista.es/gestion-empresarial/noticias/4087167/07/12/Cloud-Computingque-es-para-que-sirve-y-cuales-son-sus-aplicaciones-.html>
- [3] *El Mundo ¿qué es el 'cloud computing'?* <http://www.elmundo.es/economia/2015/06/10/55782011e2704eb61d8b4573.html>
- [4] *IBM Cloud ¿qué es cloud?* <http://www.ibm.com/cloud-computing/es/es/what-is-cloud-computing.html>
- [5] *dos control Historia del Cloud Computing* <http://doscontrol.com/historia-del-cloud-computing/cloud-computing>
- [6] *Fayerwayer El origen de: El cómputo en la Nube* <https://www.fayerwayer.com/2012/01/el-origen-de-el-computo-en-la-nube/>
- [7] *ENAE Ventajas y desventajas del Cloud Computing* <http://www.enaes.es/blog/ventajas-y-desventajas-del-cloud-computing>
- [8] *Amazon Introducción a AWS* <https://aws.amazon.com/es/getting-started/>
- [9] *Amazon Introducción a AWS (Documentación)* [http://docs.aws.amazon.com/es\\_es/gettingstarted/latest/awsgsg-intro/gsg-aws-intro.html](http://docs.aws.amazon.com/es_es/gettingstarted/latest/awsgsg-intro/gsg-aws-intro.html)
- [10] *Amazon Amazon EC2* [https://aws.amazon.com/es/ec2/?nc2=h\\_l3\\_c](https://aws.amazon.com/es/ec2/?nc2=h_l3_c)
- [11] *Minería de datos Amazon EC2: Elastic Computer Cloud* <http://mineriadatosyalmacenamientoweb.net/ec2.html>
- [12] *Revista Cloud Computing ¿Por qué trabajar en la nube con Amazon EC2?* <http://www.revistacloudcomputing.com/2013/03/por-que-trabajar-en-la-nube-con-amazon-ec2/>
- [13] *Amazon What is Amazon EC2?* [http://docs.aws.amazon.com/es\\_es/AWSEC2/latest/UserGuide/concepts.html](http://docs.aws.amazon.com/es_es/AWSEC2/latest/UserGuide/concepts.html)
- [14] *Amazon Instancias de Amazon EC2* <https://aws.amazon.com/es/ec2/instance-types/>
- [15] *Amazon Instance Types* [http://docs.aws.amazon.com/es\\_es/AWSEC2/latest/UserGuide/instance-types.html](http://docs.aws.amazon.com/es_es/AWSEC2/latest/UserGuide/instance-types.html)
- [16] *Amazon Detalles del producto Amazon EC2* <https://aws.amazon.com/es/ec2/details/>
- [17] *Amazon Machine Images (AMI)* [http://docs.aws.amazon.com/es\\_es/AWSEC2/latest/UserGuide/AMIs.html](http://docs.aws.amazon.com/es_es/AWSEC2/latest/UserGuide/AMIs.html)
- [18] *Amazon Getting Started with Amazon EC2 Linux Instances* [http://docs.aws.amazon.com/es\\_es/AWSEC2/latest/UserGuide/EC2\\_GetStarted.html](http://docs.aws.amazon.com/es_es/AWSEC2/latest/UserGuide/EC2_GetStarted.html)
- [19] *Amazon Detalles del producto Amazon EC2* <https://aws.amazon.com/es/ec2/details/>
- [20] *Amazon Introducción a AWS* [http://docs.aws.amazon.com/es\\_es/gettingstarted/latest/awsgsg-intro/gsg-aws-intro.html](http://docs.aws.amazon.com/es_es/gettingstarted/latest/awsgsg-intro/gsg-aws-intro.html)