



Unidad Temática: Tecnologías Cloud Computacionales

T5. Servicios PaaS

Máster Universitario en Computación en la Nube y de Altas Prestaciones

- Se espera que una vez acabes esta unidad seas capaz de:
 - Conocer y comprender los conceptos relacionados con los servicios de Plataforma (PaaS).
 - Diferenciar entre los principales servicios PaaS de proceso, red y almacenamiento, entre otros.



- **Servicios de plataforma**
 - Concepto y ejemplos
 - Servicios de Plataforma en Azure
- **Servicios de proceso**
 - Batch
 - Contenedores
 - Funciones
- **Servicios de red**
- **Servicios de almacenamiento**
- **Otros servicios**
- **Conclusiones**



Concepto de servicio de Plataforma

- Además de la capacidad de crear máquinas virtuales, los proveedores de cloud permiten crear directamente instancias de los servicios.
- Los servicios pueden ser exclusivos o compartidos, garantizando un aislamiento entre usuarios.
- En algunos casos el proveedor proporciona escalabilidad automática y toma las decisiones sobre los recursos que soportan el servicio.
- La facturación se hace por uso del servicio, tomando como métricas accesos o datos almacenados.

Ejemplos de tipos de servicio de Plataforma

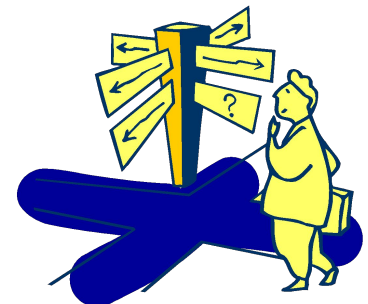
- De procesos, como contenedores y colas de trabajos, que pueden ejecutar las aplicaciones.
- De base de datos que proporcionan opciones relacionales y NoSQL.
- De identidad que facilitarán la autenticación y protección de los usuarios.
- De redes que conectan el centro de datos a la nube, proporcionan alta disponibilidad u hospedan el dominio DNS.
- De almacenamiento que pueden hospedar cantidades masivas de datos estructurados y no estructurados.
- De Inteligencia artificial y aprendizaje automático para analizar datos, texto, imágenes, comprender el habla y hacer predicciones mediante datos.

Servicios de Plataforma en Azure

Azure proporciona más de 100 servicios adaptados al modelo de nube.



- Servicios de plataforma
 - Concepto y ejemplos
 - Servicios de Plataforma en Azure
- **Servicios de proceso**
 - Batch
 - Contenedores
 - Funciones
- Servicios de red
- Servicios de almacenamiento
- Otros servicios
- Conclusiones



No solo de IaaS viven los proveedores Cloud...

Los IaaS no han eliminado los costes de administración de sistemas:

- Sigue siendo necesario instalar, configurar y actualizar máquinas, aunque a menor coste.
- Las arquitecturas multi-recurso siguen siendo complejas, aunque las herramientas de DevOps nos han facilitado la tarea.

Sin embargo, la ilusión de elasticidad instantánea y la configuración del entorno de ejecución sin coste es mucho más posible con la tecnología de contenedores

- Aunque es necesario aprovisionar los recursos donde se ejecuten...¿o no?

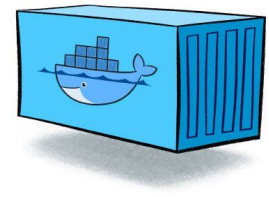
Alternativas:

- Colas Batch autogestionadas
- Gestores de Contenedores autogestionados como servicio
- Modelos de ejecución de funciones como servicio.



Servicios de creación y gestión de recursos:

- Máquinas virtuales (MVs)
 - Instancias típicamente de Windows o Linux.
- Conjuntos de escalado de MVs
 - Escalado de máquinas virtuales Windows o Linux.
- Servicios de gestión de contenedores (Kubernetes Service)
 - Permite la administración de un clúster de máquinas virtuales que ejecutan servicios en contenedores.



Servicios de ejecución de trabajos:

- Batch
 - Servicio para aplicaciones informáticas de alto rendimiento y paralelas
- Container Instances
 - Ejecución de aplicaciones en contenedores sin necesidad de aprovisionar servidores
- Funciones
 - Un servicio de proceso sin servidor y controlado por eventos

Servicios de Proceso: Batch

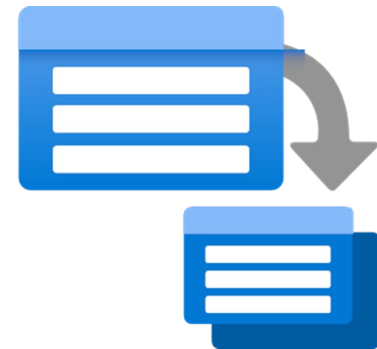
- Los contenedores son una opción muy adecuada para la puesta en marcha de servicios (e.g. Servicio web).
- Sin embargo, presenta problemas cuando queremos lanzar un conjunto de procesos (aplicaciones) batch.
 - Los diferentes contenedores están desplegados de forma independiente (e.g. no comparten espacio de disco donde compartir o recopilar resultados).
 - Una opción podría ser utilizar Clústers Kubernetes como servicio (también ofrecido por Azure). Sin embargo, estos clusters no están diseñados para esto, aunque podríamos utilizarlo como recursos de una cola de ejecución, pero es complejo si el usuario no tiene habilidades técnicas avanzadas.
- Los servicios Batch de los proveedores cloud públicos, intentan cubrir esta necesidad de forma natural (e.g. Servicio Batch de Azure).

Servicios de Proceso: Batch

- Los contenedores y máquinas virtuales son una opción muy adecuada para la puesta en marcha de servicios (e.g. Servicio web).
- Sin embargo, no son la solución más adecuada cuando queremos lanzar un conjunto de procesos (aplicaciones) batch.
 - HTC (High-Throughput Computing): Ejecución masiva de trabajos independientes (Ej. simulaciones Monte Carlo, Representación de imágenes 3D, Análisis y procesamiento de imágenes, Análisis de secuencia genética ...). Por lo general se utilizan entornos Grid o colas de ejecución de trabajos sobre un conjunto de recursos de cómputo.
 - HPC (High Performance Computing): Ejecución masiva de trabajos dependientes y altamente acoplados. Por lo general se ejecutan en entorno MPI (Message Passing Interface).
- La puesta en marcha de los entornos para computar aplicaciones HPC y/o HTC es complejo (configuración, escalado de recursos etc...).

Servicios de Proceso: Batch

- El **Servicio Batch de Azure** es una plataforma de gestión de cómputo y programación de trabajos basada en la nube que permite ejecutar aplicaciones informáticas paralelas y de alto rendimiento a gran escala de manera eficiente en la nube.
- **Azure Batch** proporciona planificación de trabajos y escalado y administración automáticos de máquinas virtuales que ejecutan esos trabajos.
- El servicio puede **escalar automáticamente** la infraestructura o el entorno de la nube de un solo nodo a miles de nodos de máquinas virtuales al instante, en una hora o fecha programada o bajo demanda.

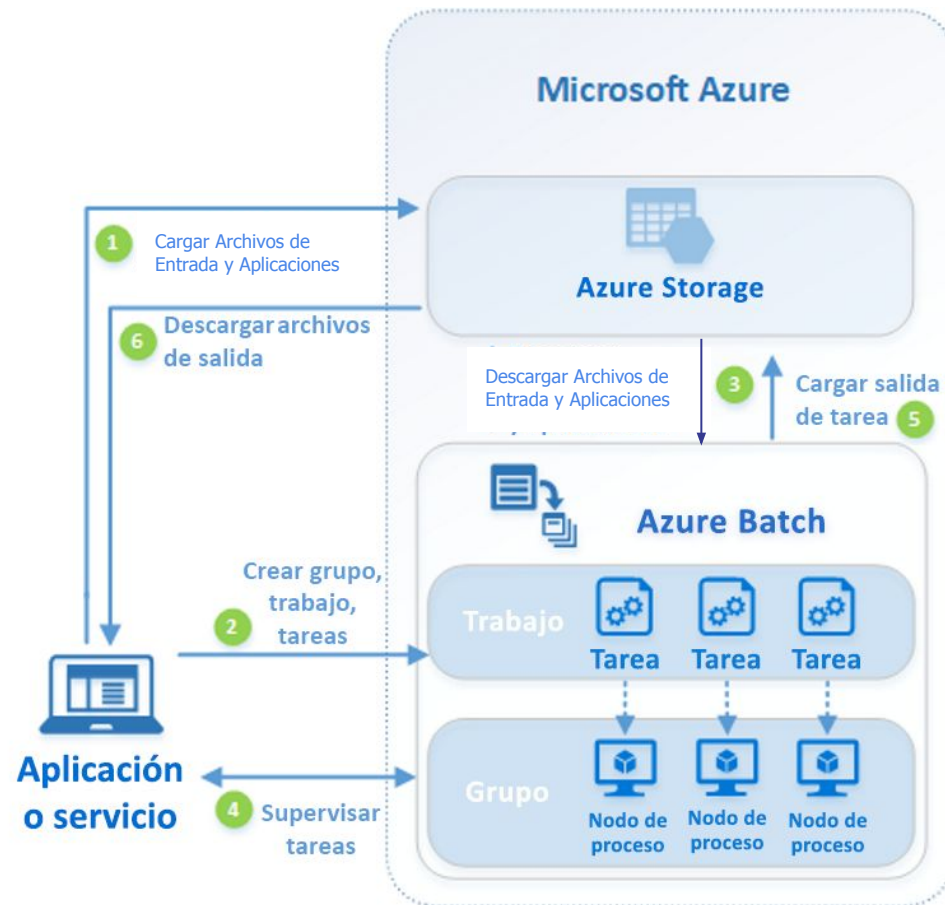


- El ***Servicio Batch*** de Azure no requiere poner en marcha ningún recurso (es una cuenta) → por lo que **si no se utiliza el coste es 0**.
- Podemos utilizar contenedores/MV para la ejecución de los trabajos batch. Estos pueden ser:
 - Estándar del sistema, mantenidos y actualizados por el proveedor de la nube.
 - También podemos utilizar contenedores/MVs propios.
- Se gestiona la ejecución de forma controlada por parte de la plataforma, manteniendo los resultados durante un tiempo.
- Económicamente eficiente, dado que solo cobra por los recursos (cómputo y almacén) desplegados para las ejecuciones batch.

Servicios de Proceso:

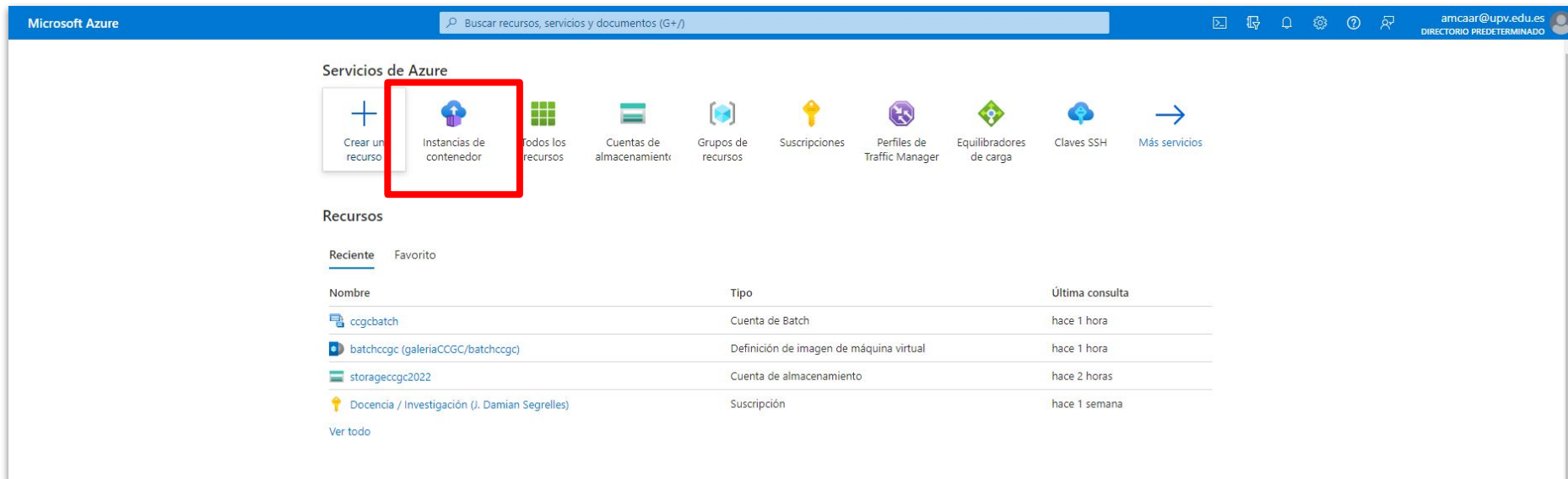
Esquema General del Servicio Batch Azure

<https://learn.microsoft.com/es-es/azure/batch/batch-technical-overview>



Servicios de Proceso: Contenedores

- El servicio PaaS ofrecido por Microsoft Azure para la gestión de contenedores, permite instanciar y poner en marcha contenedores a partir de un interfaz gráfico que proporciona el propio portal (**servicio instancias de contenedor**).

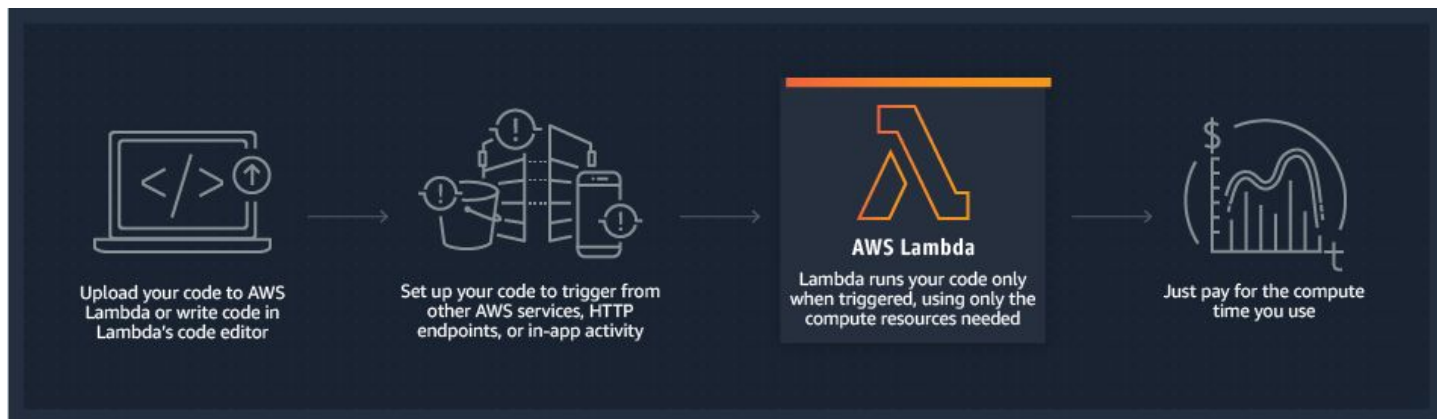


The screenshot shows the Microsoft Azure portal interface. At the top, there is a search bar and a navigation bar with the user's email 'amcaar@upv.edu.es' and the role 'DIRECTORIO PREDETERMINADO'. Below the navigation bar, the 'Servicios de Azure' section displays a grid of service tiles. The 'Instancias de contenedor' tile, which features a blue cloud icon with a container symbol, is highlighted with a red rectangular box. Other visible tiles include 'Crear un recurso', 'Todos los recursos', 'Cuentas de almacenamiento', 'Grupos de recursos', 'Suscripciones', 'Perfiles de Traffic Manager', 'Equilibradores de carga', 'Claves SSH', and 'Más servicios'. Below the services section, the 'Recursos' section is visible, showing a table of recent resources. The table has columns for 'Nombre', 'Tipo', and 'Última consulta'. The resources listed are 'cgcbatch' (Cuenta de Batch), 'batchccgc (galeriaCCGC/batchccgc)' (Definición de imagen de máquina virtual), 'storageccgc2022' (Cuenta de almacenamiento), and 'Docencia / Investigación (J. Damian Segrelles)' (Suscripción).

Nombre	Tipo	Última consulta
cgcbatch	Cuenta de Batch	hace 1 hora
batchccgc (galeriaCCGC/batchccgc)	Definición de imagen de máquina virtual	hace 1 hora
storageccgc2022	Cuenta de almacenamiento	hace 2 horas
Docencia / Investigación (J. Damian Segrelles)	Suscripción	hace 1 semana

Servicios de Proceso: Funciones como servicio (FaaS)

- AWS Lambda, Google Cloud Functions y Azure Functions proporcionan un modelo de ejecución en el que no es necesario aprovisionar o administrar servidores (**serverless**):
 - Solo se registra el código y se configura cuándo se activará
 - Sin costes a priori, no se incurre en coste si no hay ejecución.
 - Sin estado (aunque puede persistirse en otros servicios) y enfocado a ejecuciones de trabajos cortos y masivos.
 - Altamente escalable.
 - Sin embargo limitado a cargas específicas
 - Configuraciones, lenguajes y runtimes específicos.



Servicios de Proceso: Azure Functions

- **Azure Functions** es un servicio *serverless* con las siguientes características
 - Ejecuta cargas de trabajo **bajo demanda** y en respuesta a eventos (ej. peticiones HTTP, eventos de otros servicios de Azure, alertas de monitorización, etc..).
 - Proporciona **escalado** de recursos elástico de forma automática, rápida y transparente al usuario.
 - Para escenarios *stateless* o sin estado, es decir, entre diferentes ejecuciones las funciones no almacenan ni utilizan información de estado.
 - Cuanto más rápido termine la función, menor es el **coste** (facturación por segundos y por número de invocaciones).
 - El proveedor Cloud necesita un tiempo para provisionar los recursos antes de que la función se ejecute. Se denomina [cold-start](#).
- Este tipo de servicio se conoce también como FaaS o **Function as a Service**.



Servicios de Proceso: Azure Functions

- Azure Functions:
 - Soporte nativo para desarrollar en C#, Java, JavaScript, PowerShell y Python.
 - Integrado con Visual Studio Code y Maven.
 - Modelo de facturación basado en la suma del consumo de recursos en gigabytes-segundo (GB-s) y nº de ejecuciones.



“En lugar de preocuparse por implementar y mantener servidores, la infraestructura en la nube proporciona todos los recursos actualizados necesarios para mantener las aplicaciones en ejecución.”

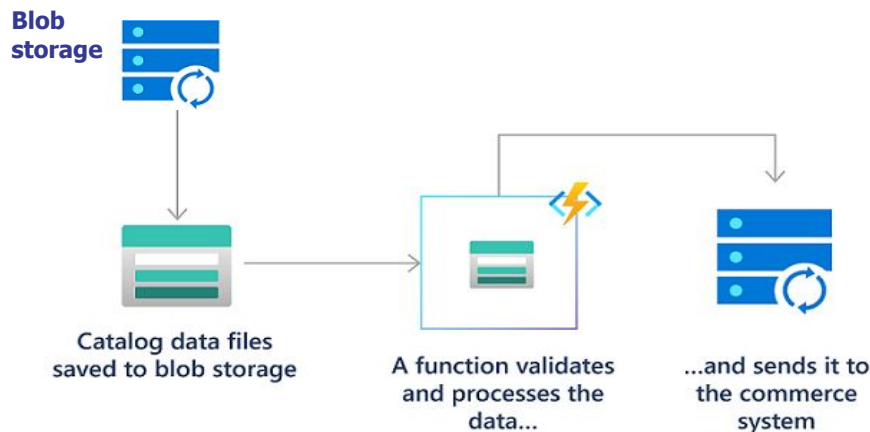
Servicios de Proceso: Azure Functions - escenarios

- Las funciones como servicio permiten la **ejecución de una aplicación de forma reactiva ante la invocación de un determinado evento**
 - Temporizador (tipo cron).
 - Invocación por URL.
 - Subida de un fichero a un almacenamiento.
- Algunos de los escenarios donde usar el paradigma FaaS:
 - Creación de un API web sin servidor:** implementación de un conjunto de *endpoints* a través de una API REST que permitan a tu aplicación web utilizar *triggers* HTTP.
 - Cambios en bases de datos:** procesamiento de datos de una base de datos cuando se produzca un cambio (inserción, actualización etc...).

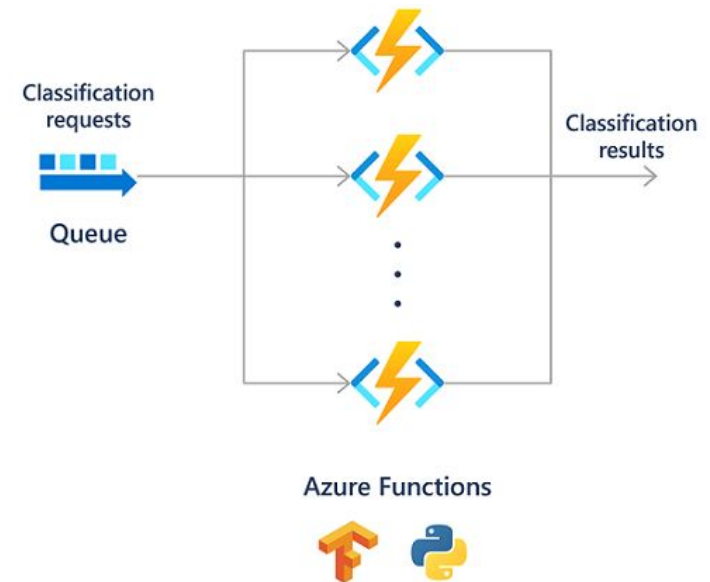


Servicios de Proceso: Azure Functions - escenarios

- **Procesado de ficheros:** usar funciones para procesar archivos de un contenedor de Blob Storage.

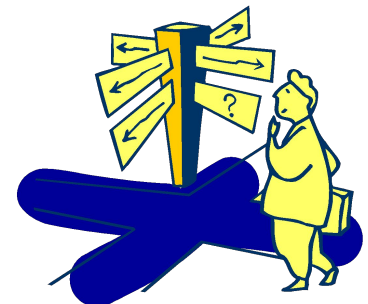


- **Inferencia** de un modelo de **inteligencia artificial**: una función que llama a un modelo de *TensorFlow* para procesar y clasificar una secuencia de imágenes.



Más escenarios: <https://learn.microsoft.com/eu-es/azure/azure-functions/functions-scenarios>

- Servicios de plataforma
 - Concepto y ejemplos
 - Servicios de Plataforma en Azure
- Servicios de proceso
 - Batch
 - Contenedores
 - Funciones
- **Servicios de red**
- Servicios de almacenamiento
- Otros servicios
- Conclusiones



Redes Privadas Virtuales (Virtual Private Network)

- Conecta las máquinas virtuales mediante una red privada virtual.

Equilibradores de Carga y gestores de Tráfico (*Load Balancer* y *Traffic Manager*)

- Permite distribuir las conexiones entrantes y salientes a aplicaciones o puntos de conexión de servicio para equilibrar la carga.
- Distribuyen el tráfico de red entre las regiones de Azure en todo el mundo.

Cortafuegos (Firewall)

- Implementa el firewall de alta seguridad y alta disponibilidad con escalabilidad ilimitada.

Servicios de Nombres de Dominio (DNS)

- Proporciona nombres de dominio persistentes.

Azure Content Delivery Network

- Permite exponer un contenido a una gran cantidad de clientes simultáneos.

DDoS Protection

- Protege las aplicaciones hospedadas frente a ataques por denegación de servicio distribuido (DDoS).

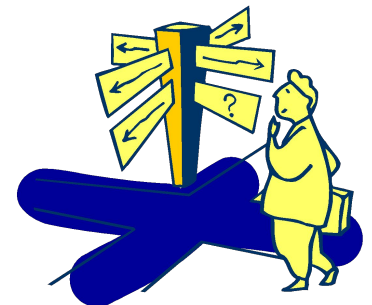
Express Route

- Conexiones seguras de gran ancho de banda dedicadas.

Network Watcher

- Supervisa y diagnostica problemas de red.

- Servicios de plataforma
 - Concepto y ejemplos
 - Servicios de Plataforma en Azure
- Servicios de proceso
 - Batch
 - Contenedores
 - Funciones
- Servicios de red
- **Servicios de almacenamiento**
- Otros servicios
- Conclusiones



Almacenamiento de objetos (Blob Storage, S3 buckets)

- Servicios de almacenamiento para objetos muy grandes, como archivos de vídeo o mapas de bits.

Almacenamiento de Ficheros (File storage)

- Recursos compartidos de archivos que puede administrar como un servidor de archivos y acceder a ellos.

Almacenamiento en Colas (Queue Storage)

- Un almacén de datos para la puesta en cola y la entrega confiable de mensajes entre aplicaciones.

Almacenamiento en Tabla (Table Storage)

- Un almacén NoSQL que hospeda datos no estructurados independientes de cualquier esquema.

Servicios de Almacenamiento:

Bases de datos

Bases de datos de gran capacidad

- NoSQL (p.e. Azure Cosmos DB)
- SQL (Azure SQL Database)
- Bases de datos distribuidas globalmente.

Servicios específicos dedicados autogestionados

- MySQL, PostgreSQL, MariaDB, SQL Server, Redis
- Bases de datos escalables y seguras almacenadas en VMs dedicadas.

Azure Synapse Analytics

- Almacén de datos tipo "data warehouse".
- Datos que no se estructuran de acuerdo con los principios de bases de datos relacionales sino con el objetivo de facilitar la Analítica de Datos.
- P.e. Un modelo tridimensional con las ventas agregadas por mes de cada cliente y producto.

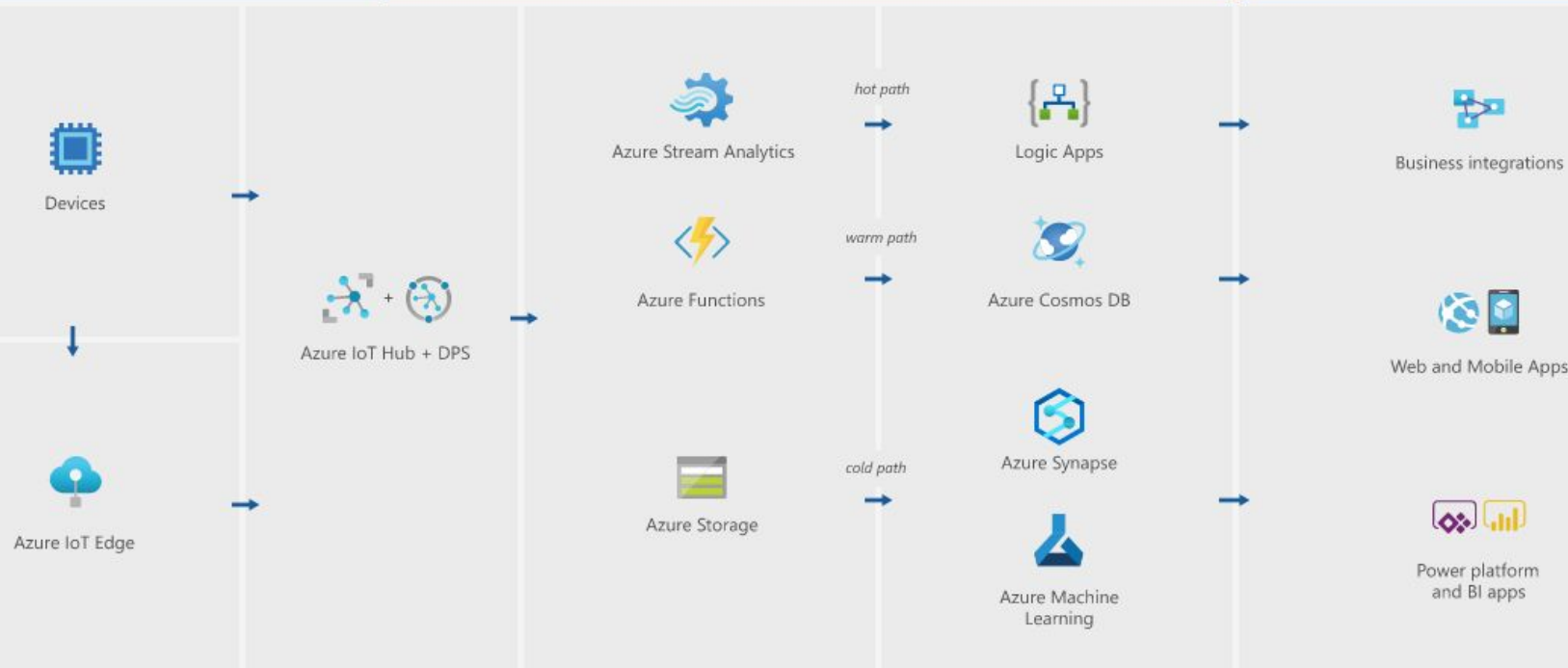
- Servicios de plataforma
 - Concepto y ejemplos
 - Servicios de Plataforma en Azure
- Servicios de proceso
 - Batch
 - Contenedores
 - Funciones
- Servicios de red
- Servicios de almacenamiento
- **Otros servicios**
- Conclusiones



THINGS

INSIGHTS

ACTIONS



Datos de localización y funcionamiento de un vehículo

Proceso, generación de modelos, ajuste a rutas.

Generación de informes sobre eficiencia de las rutas



*Sample architecture, individual services may change based on your needs

Recolección de datos

Almacenamiento y
proceso de datos

Conocimiento y toma
de decisiones

Tecnologías en cluster para el proceso de datos masivos

Data Warehouse (p.e. Azure Synapse Analytics)

- Sistemas para ETL (Extraction, Transformation and Load) y análisis OLAP (On-Line Analytical Processing) de datos históricos masivos.

Clústeres Hadoop

- Hadoop implementa un modelo de almacenamiento distribuido y replicado, así como un sistema de proceso mediante el modelo Map-Reduce para grandes volúmenes de datos (utilizado por Google en el buscador).

Clústeres Spark

- Servicios de análisis masivamente paralelos para datos "in-memory".

Servicios de aprendizaje automático, en los que los equipos aprenden sin necesidad de programarlos explícitamente.

Herramientas para el desarrollo de servicios

- Machine Learning Service
 - Entornos basado en la nube para desarrollar, entrenar, probar, implementar y administrar modelos de aprendizaje automático.
- Machine Learning Studio
 - Área de trabajo visual, colaborativa y de arrastrar y colocar donde puede crear, probar e implementar soluciones de aprendizaje automático mediante algoritmos de aprendizaje automático predefinidos y módulos de control de datos.
- Cognitive Services
 - API precompiladas que puede aprovechar en sus aplicaciones para solucionar problemas complejos.

Herramientas listas para su uso en los servicios

- **Visión**
 - Procesamiento de imágenes para identificar, subtitular, indexar y moderar imágenes y vídeos.
- **Voz**
 - Reconocimiento o síntesis de voz.
- **Buscadores**
 - Integración de servicios de búsqueda de páginas Web.
- **Procesamiento de lenguaje natural**
 - Procesamiento del texto para extraer opiniones, palabras claves, resúmenes, traducciones, etc.

- Servicios de plataforma
 - Concepto y ejemplos
 - Servicios de Plataforma en Azure
- Servicios de proceso
 - Batch
 - Contenedores
 - Funciones
- Servicios de red
- Servicios de almacenamiento
- Otros servicios
- **Conclusiones**



Conclusiones

- En este tema deberás haber aprendido el concepto de plataforma y los servicios disponibles en un cloud público.
- Elegir entre la amplia variedad de servicios que los proveedores Cloud ofrecen actualmente requiere de tiempo dedicado a aprendizaje y experimentación con los mismos.
- Los servicios FaaS permiten la ejecución de aplicaciones por eventos sin preocuparnos de la infraestructura que hay debajo.

