

plain concepts



ABOUT US

X XAMARIN
PREMIUM
CONSULTING PARTNER

13 MICROSOFT

MOST VALUABLE
PROFESSIONAL

Xbox | **PREMIER**
DEVELOPER
PARTNER
LIVE Apps

ALM
PARTNER OF THE YEAR
FOR 7 CONSECUTIVE YEARS

AGILE
ALLIANCE
CORPORATE MEMBER

MICROSOFT
GOLD CLOUD
PLATFORM

MICROSOFT
GOLD APP
DEVELOPMENT

MICROSOFT
GOLD LIFECYCLE
MANAGEMENT
APPLICATION

MICROSOFT
SILVER APP
INTEGRATION

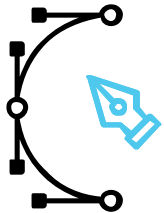
MICROSOFT **SILVER**
COLLABORATION
AND CONTENT

WINDOWS 8
APPLICATIONS
PARTNER OF THE YEAR

MICROSOFT
BEST CLOUD
APPLICATIONS **2016**

OUR SERVICES

UI/UX Design



Web & App
development



Demos &
Whitepapers



Marketing
Campaigns



Custom CMS



BIG DATA

IMPLEMENTACION DE HADOOP EN AZURE

Pablo Doval

Data Team Lead at Plain Concepts

palvarez@plainconcepts.com

@PabloDoval

Francisco Martínez

~~Data Engineer~~ Minion at Plain Concepts

fmartinez@plainconcepts.com

@pacommiranda

LOGISTICA

- Horario
 - Martes 12: 9:30 – 14:00
 - Miércoles 13: 9:30 – 14:00
- Otros temas
 - WiFi: IPSD-WLAN / rN;ZlpPg
 - Servicios, Máquina de Café, etc.

LEARNING PATH

- Learning Path
 - Dos jornadas presenciales
 - Tres sesiones on-line



Sesiones Presenciales

12 Abril – Implementación de Hadoop en Azure. Despliegue y administración

13 Abril – Implementación de Hadoop en Azure. Desarrollo

Sesiones On-Line

28 Abril - Procesado de Streams sobre Hadoop y Azure Stream Analytics.

<https://goo.gl/mjBHRp>

5 Mayo - Machine Learning sobre Hadoop y Azure ML.

<https://goo.gl/IOQtIC>

12 Mayo - Visualización en Hadoop IaaS y Power BI.

<https://goo.gl/dOOUAi>

plain concepts
PREPARACION DEL
ENTORNO



BIG DATA

¿Qué es Big
Data?

¿Qué NO es
Big Data?

¿Para qué
sirve Big
Data?

LAS TRES UVES

Volumen

Variabilidad

Velocidad

VOLUMEN

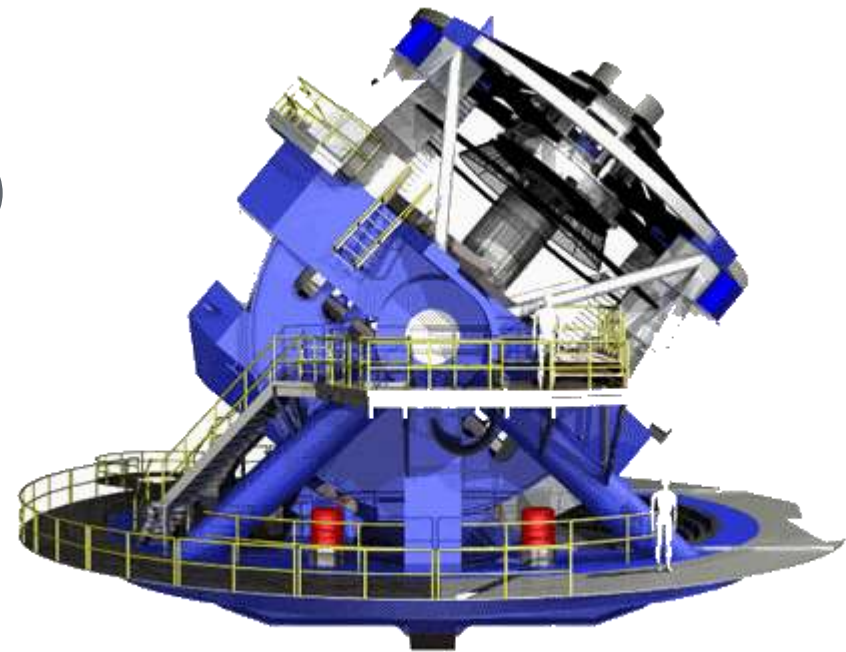


YAHOO!

Google

VOLUMEN

- Large Synoptic Survey Telescope (LSST)
- Unos 40TB/día
- +100PB durante su expectativa de vida



VOLUMEN

- Illumina HiSeq 2000
- 1Tb por día aproximadamente
- Un solo laboratorio puede tener de 25 a 100 de estos



VOLUMEN



¿VOLUMEN?



VELOCIDAD

Ingeniería

- Mantenimiento Predictivo
- Gestión de Alarmas

Detección de Fraudes

- Análisis de Actividad
- Análisis de Logs

Publicidad Online

- Asignación de Anuncios
- Calculo de Rutas de Exposición

VARIABILIDAD

- Schema-on-write
 - Trabajamos con un schema estático
 - Transformamos los datos a este schema (utilizando ETL)
 - Antes de admitir nuevos datos, debemos modificar el esquema
- Schema-on-read
 - Copiamos los datos con su schema original
 - Creamos un schema
 - Consultamos los datos usando el formato original (ETL on the fly)
 - Los datos siempre están ahí, solo necesitamos crear el schema que los describe

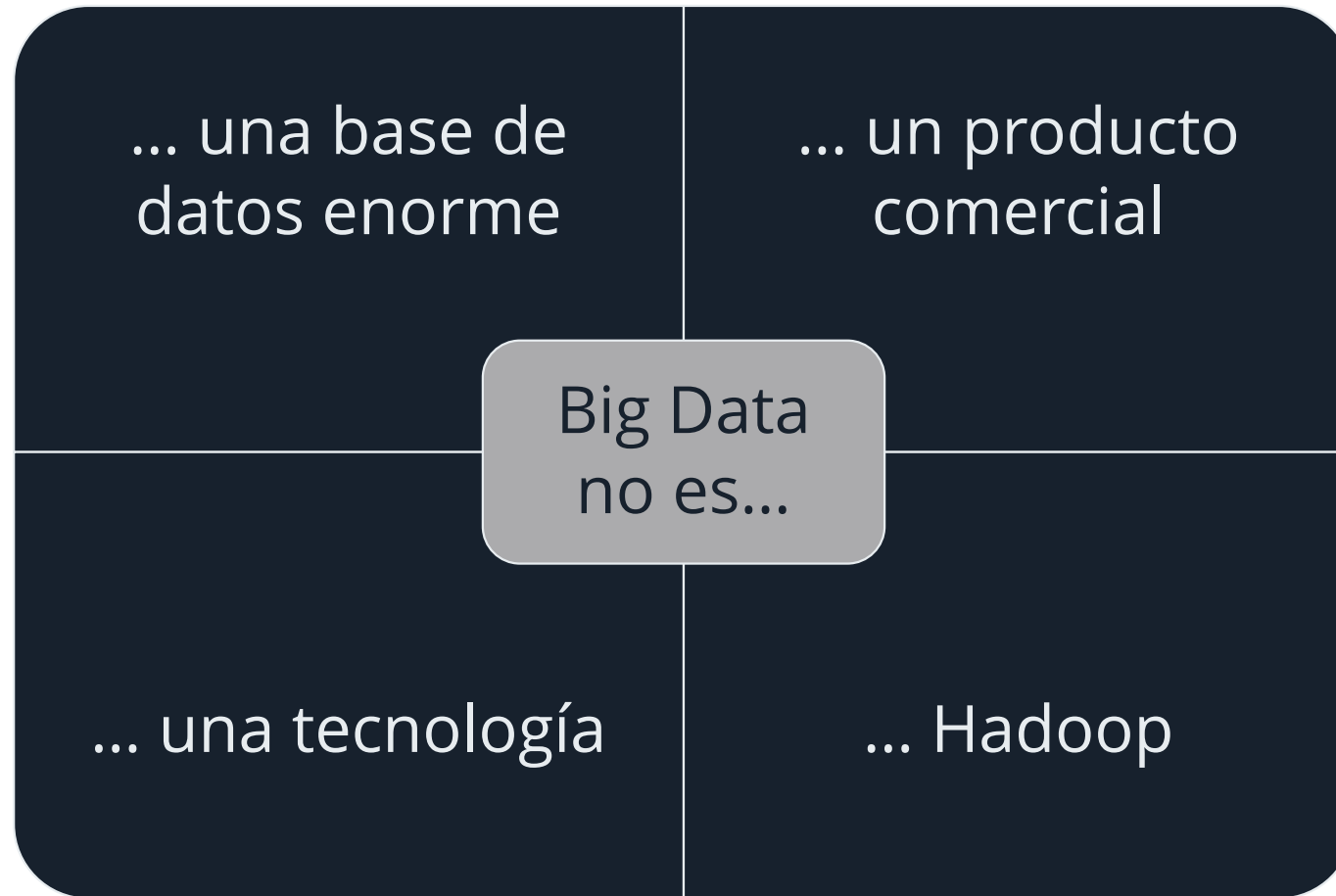
SISTEMA TRADICIONAL



Y LA UTILIDAD?



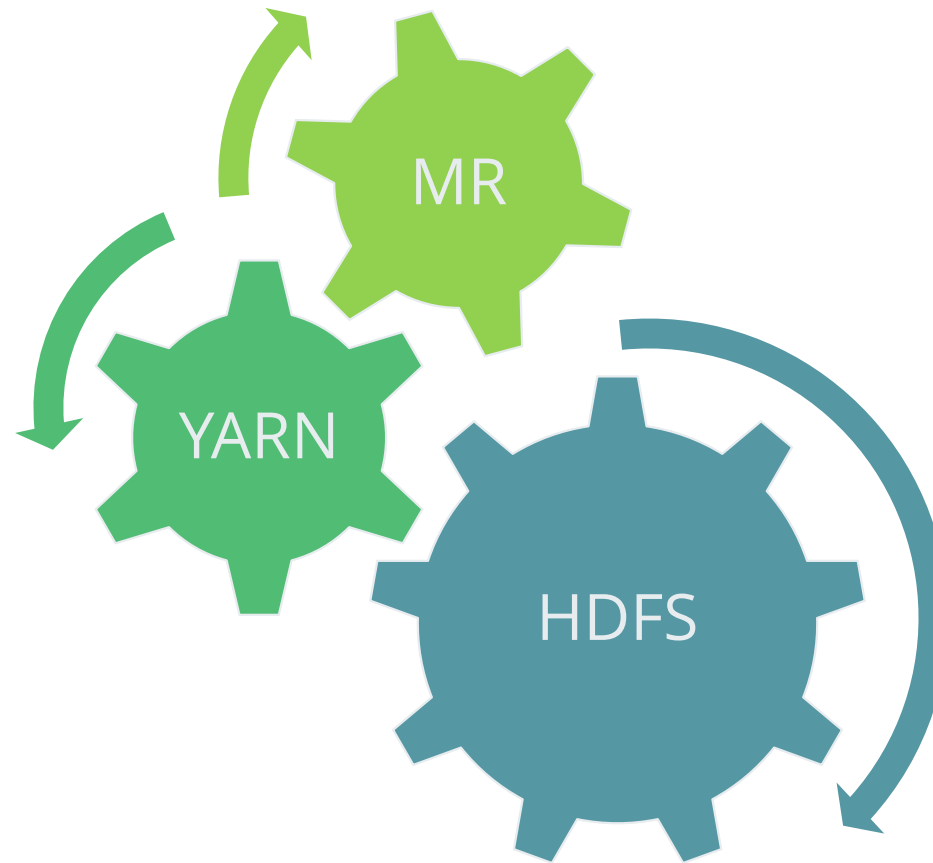
BIG DATA NO ES...



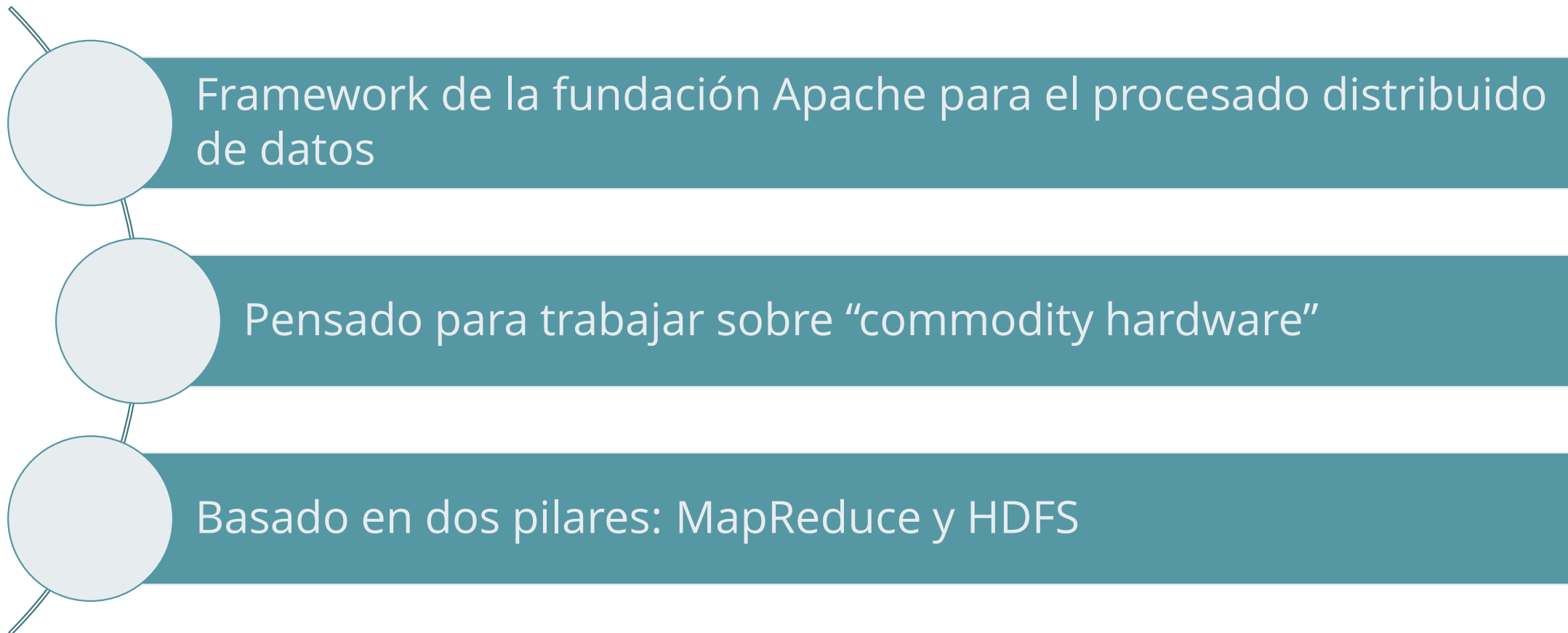
RESUMEN

Big Data es el cambio de paradigma que representa la búsqueda de soluciones para almacenar y procesar datos NO estructurados Y datos estructurados conjuntamente de un modo económico y escalable

HADOOP CORE



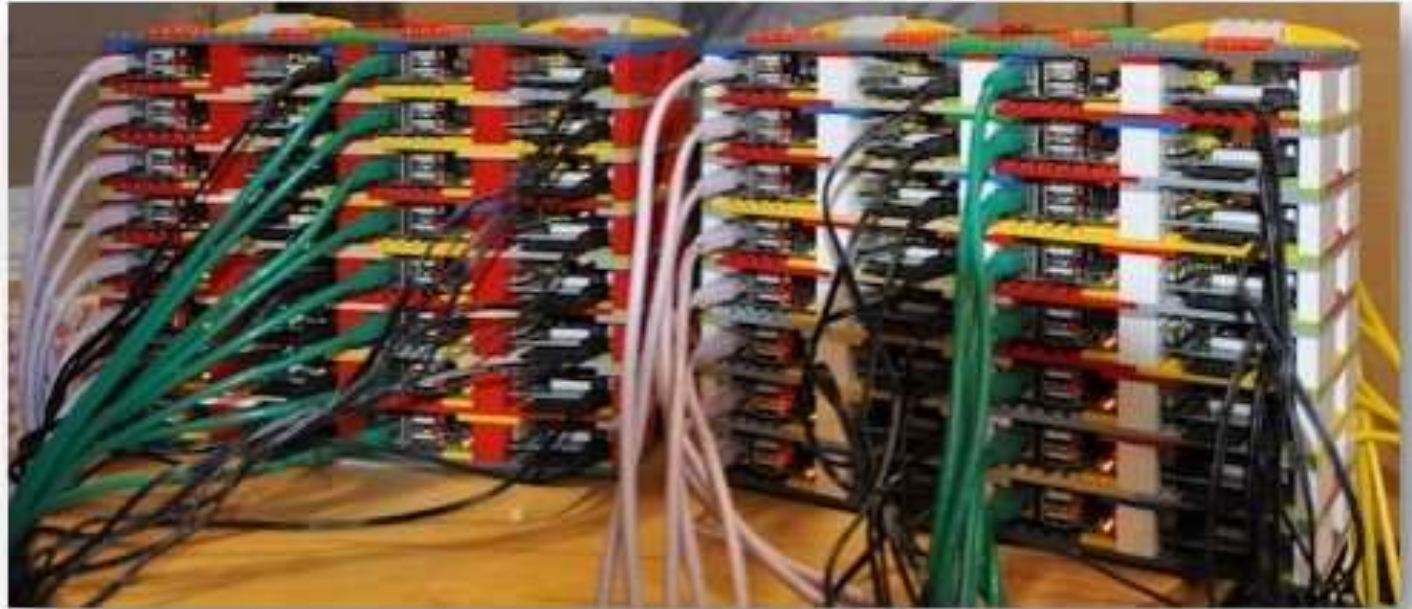
¿QUE ES APACHE HADOOP?



MI INFRAESTRUCTURA PUEDE SER ASI...



O ASI...



APACHE HADOOP

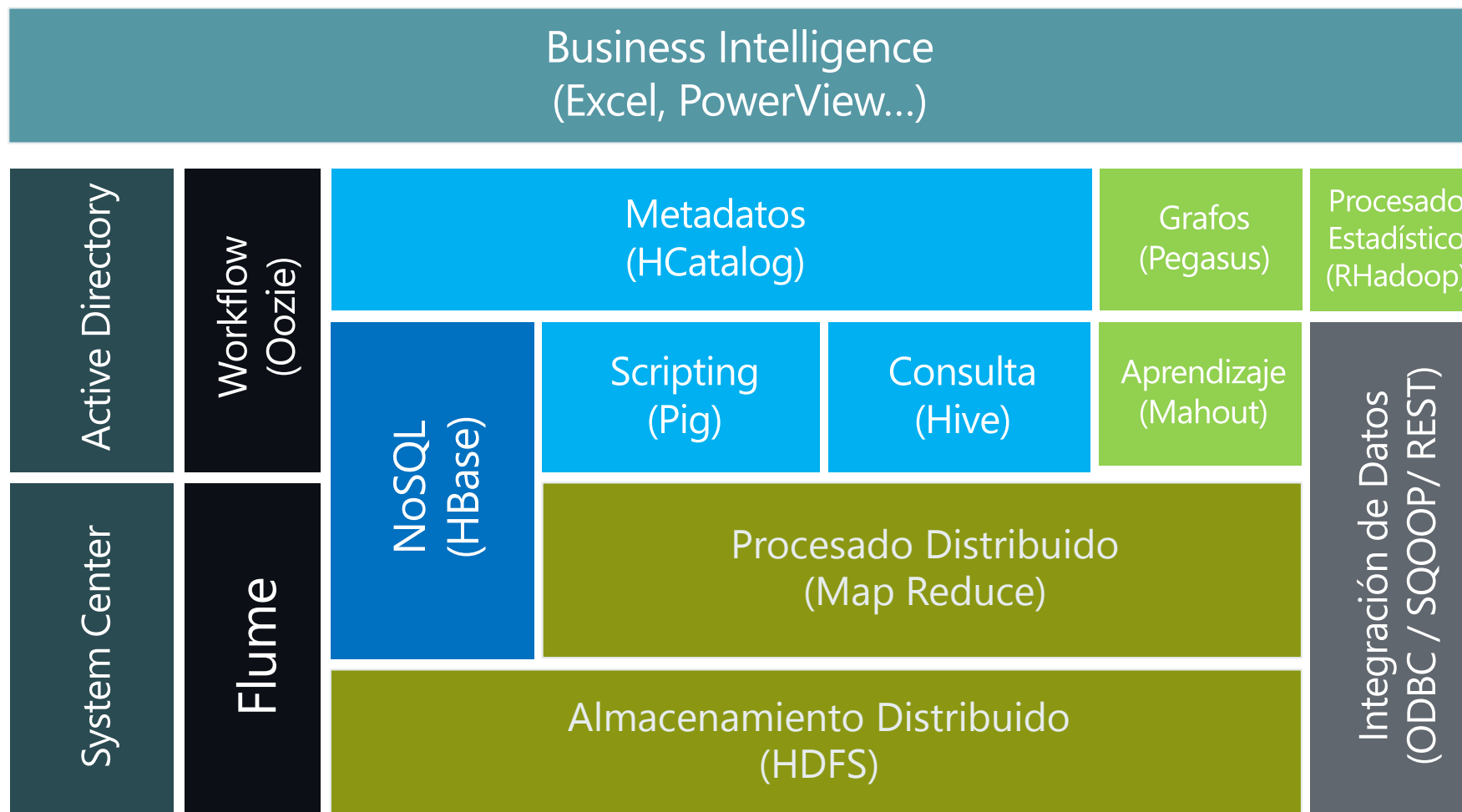
MapReduce

Divide las tareas entre procesadores “ceranos” a los datos
Compone los resultados

HDFS

Almacenamiento distribuido
Auto-reparable
Redundante
Nodo maestro (NameNode)

ECOSISTEMA DE HADOOP V1



HDFS

- Sistema de Ficheros distribuido
- Construido sobre Hardware no específico
- Alta Resistencia a fallos
 - Replicación de ficheros
 - Deteccion y Recuperación automática
- Optimizado para procesos por lotes (batch)
 - Lista de ubicaciones expuesta para minimizar trafico
 - Proporciona un ancho de banda agregado muy elevado

HDFS CLUSTER

Name Node

- Gestiona los Data Nodes
- Guarda metadatos para todos los ficheros y bloques

Data Nodes

- Almacenan los bloques de datos
- Se distribuyen por la topología de racks

Cientes

- Hablan directamente con el Name Node, y después con los Data Nodes necesarios

HDFS - ORGANIZACION

- Sistema de Ficheros Lógico
 - Soporta creación, borrado, renombrado, etc...
- Gestionado por el Name Node
- Metadatos
 - Organización en ficheros y directorios
 - POSIX compatible (permisos, estructura...)

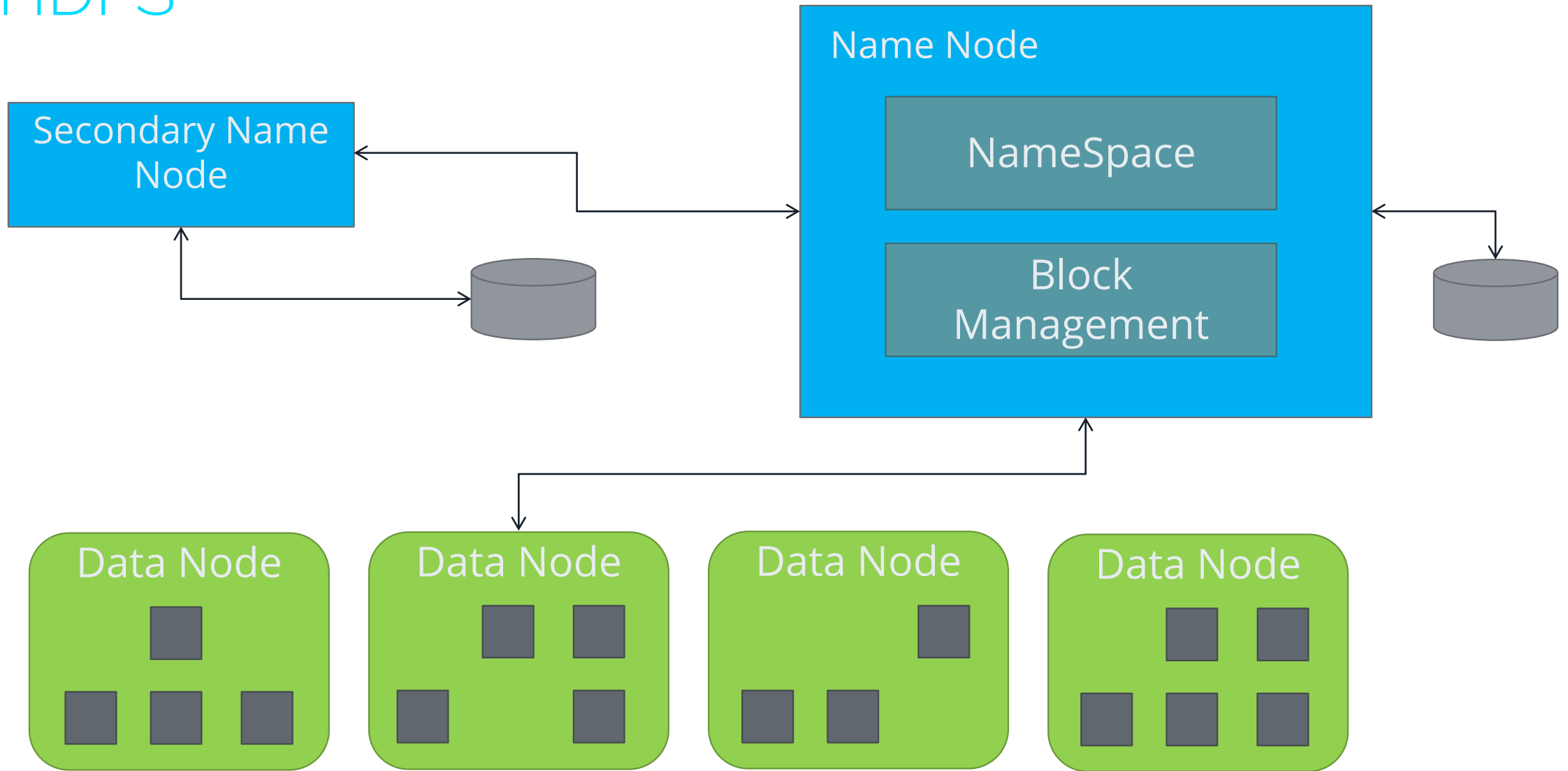
HDFS – NAME NODE

- Mantiene una imagen del sistema de ficheros en memoria
 - 4GB de memoria son suficientes
- Utiliza un log de transacciones (EditLog) para almacenar cambios en el Sistema de ficheros (nuevos ficheros, cambios en el numero de replicas, etc...)
 - Se almacena en el Sistema de ficheros local del Name Node
- El Sistema de ficheros complete, incluyendo el mapeo de bloques y demás metadatos, se almacena en un fichero FsImage
 - También se almacena en el Sistema de ficheros local del Name Node
- Utiliza un Sistema de checkpoints para poder recuperar el sistema en caso de fallo
 - En cada arranque, recupera FsImage, lo actualiza con la información de EditLog y almacena una copia de FsImage como checkpoint

HDFS – DATA NODE

- Un Data Node almacena bloques de ficheros en su Sistema de ficheros local
- No conoce la existencia de HDFS
- Almacena cada bloque en un fichero diferente
- No crea todos los ficheros en el mismo directorio
 - Utiliza un algoritmo para calcular en numero optimo de ficheros por directorio, creando directorios nuevos a medida que los necesita
- Cuando arranca, genera una lista de todos los bloques y se los envía al Name Node como BlockReport

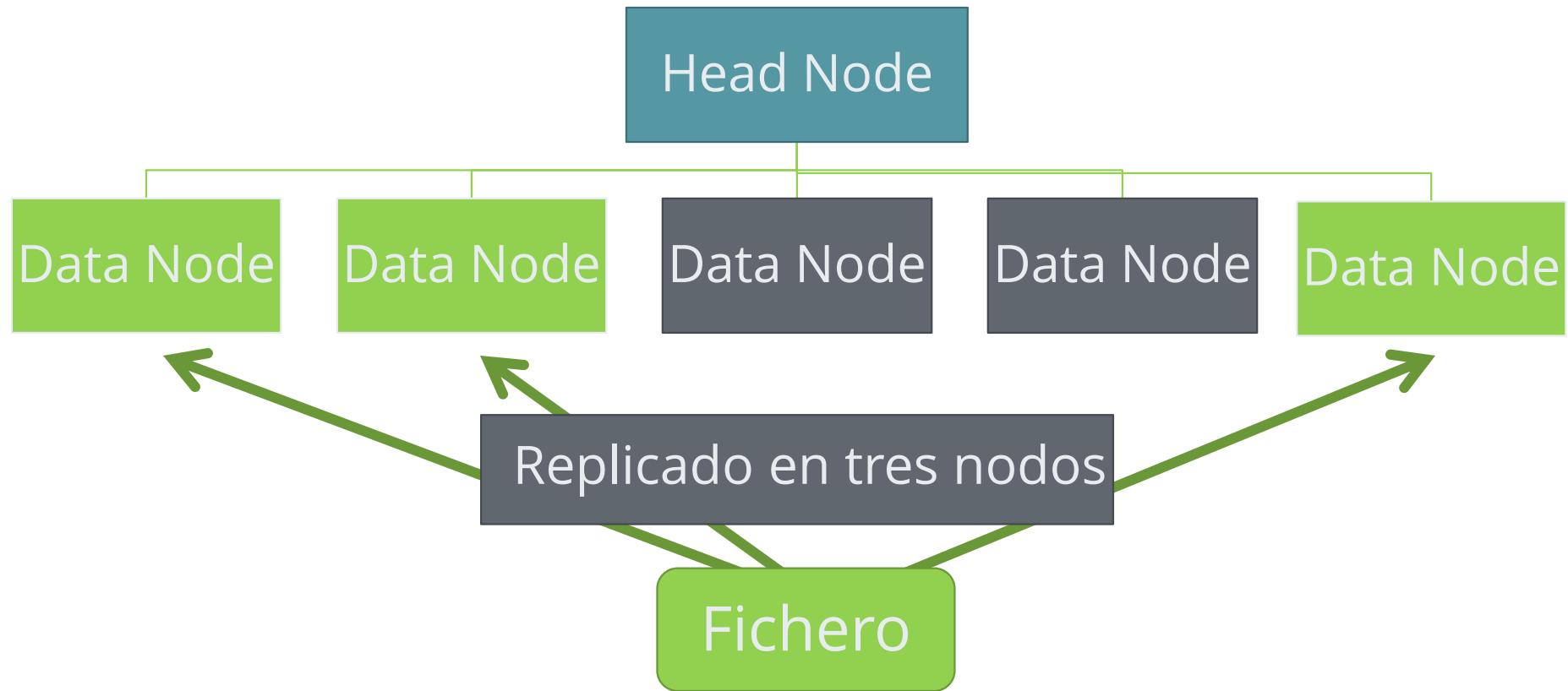
HDFS



HDFS – REPLICACION

- Diseñado para almacenar ficheros muy grandes en varias máquinas
 - Cada fichero se divide en bloques, del mismo tamaño salvo el último
 - Los bloques se replican automáticamente
 - El tamaño del bloque y el numero de réplicas es configurable por fichero
 - Por defecto, bloques de 64MB y 3 réplicas

HDFS

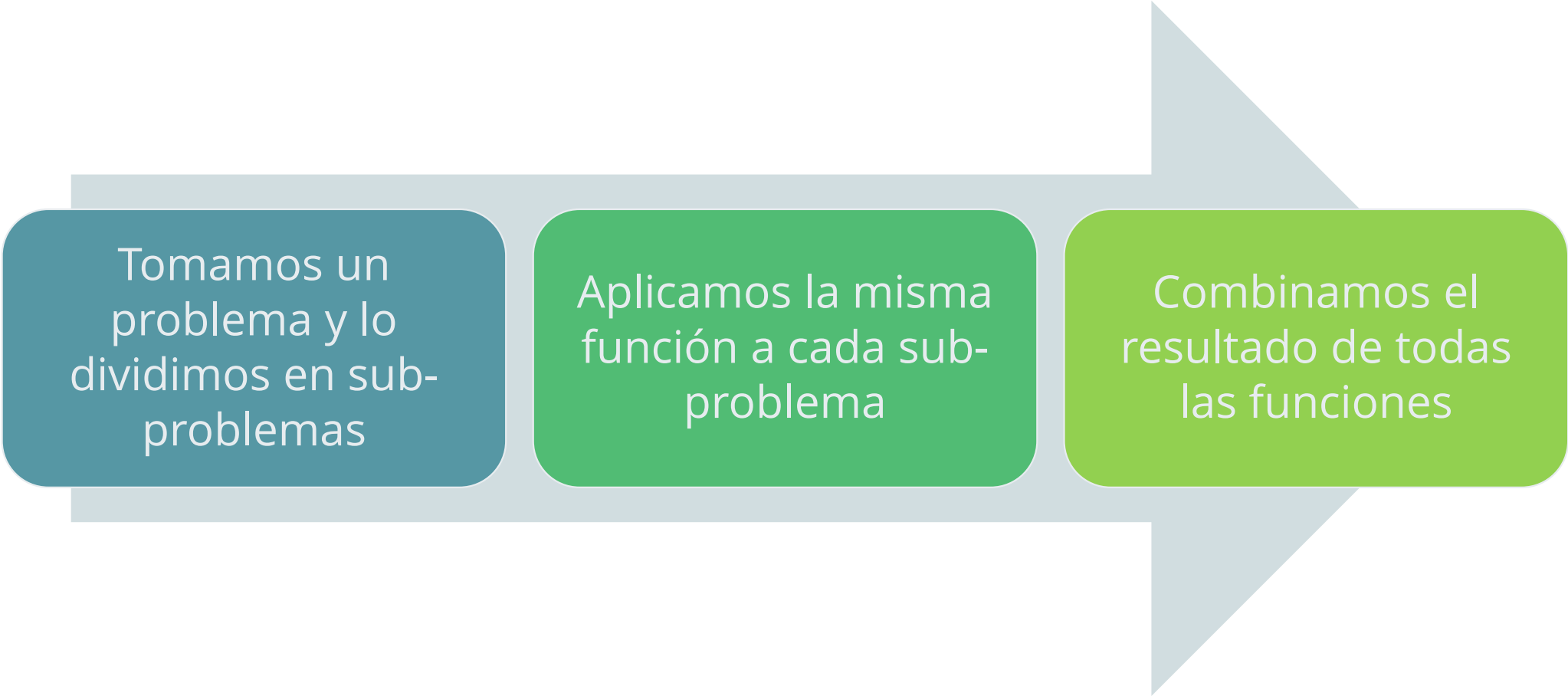


Optimizado para la lectura y tolerante a fallos

MAP REDUCE - ¿QUE ES?

- Framework de computación distribuida para el análisis de datos
 - Grandes conjuntos de datos
- Computación de datos locales
 - Llevar la computación a los datos y no al revés
- Procesado en paralelo
- Función Map, procesa un par clave-valor para generar un valor intermedio
- Función Reduce, procesa los valores intermedios con la misma clave intermedia

MAP REDUCE - ¿COMO FUNCIONA?



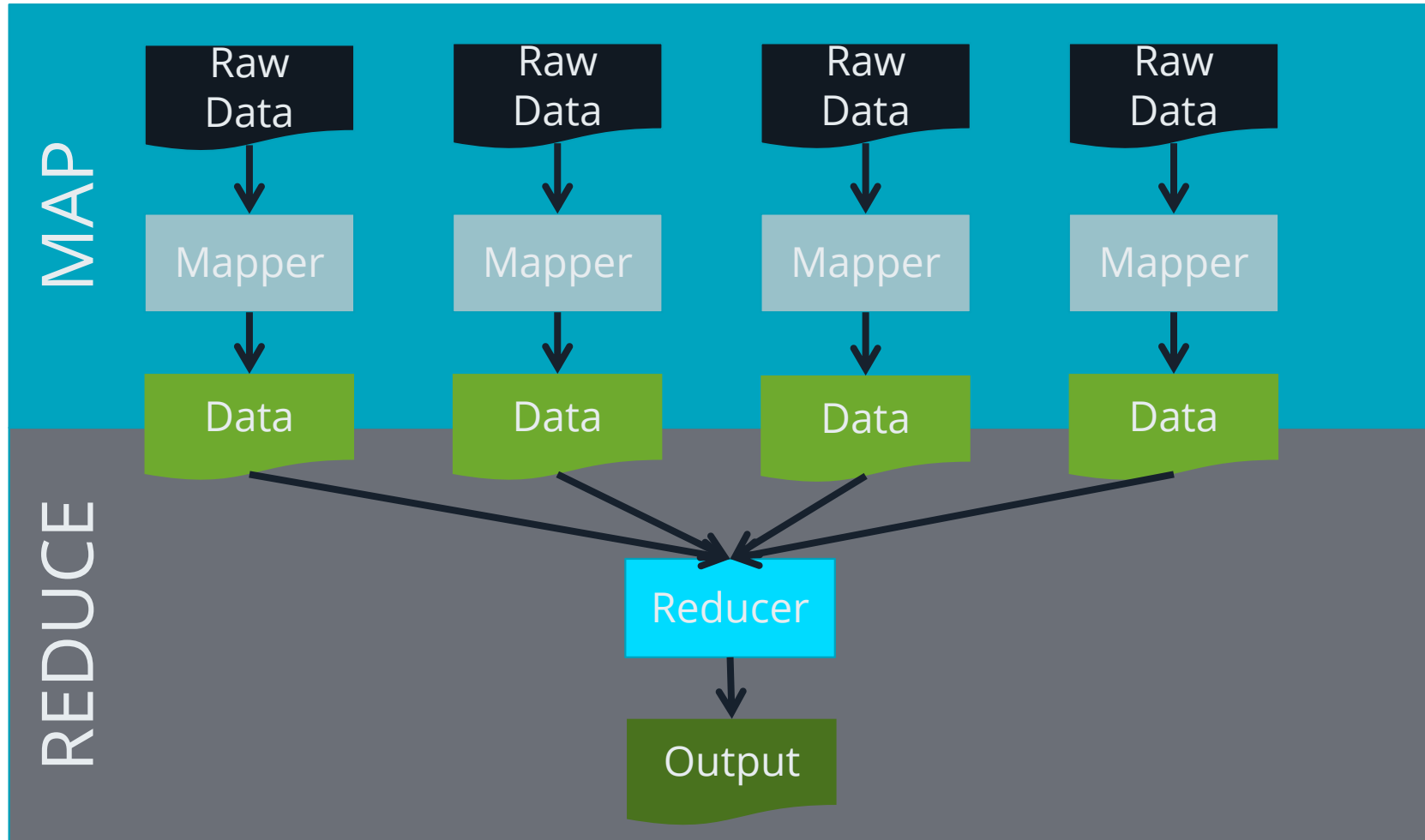
Tomamos un problema y lo dividimos en sub-problemas

The diagram illustrates the MapReduce process flow. It consists of three rounded rectangular boxes arranged horizontally, each containing a step of the process. The first box is dark teal, the second is green, and the third is light green. These boxes are set against a light gray background that features a large, stylized arrow pointing to the right, indicating the sequence of the process.

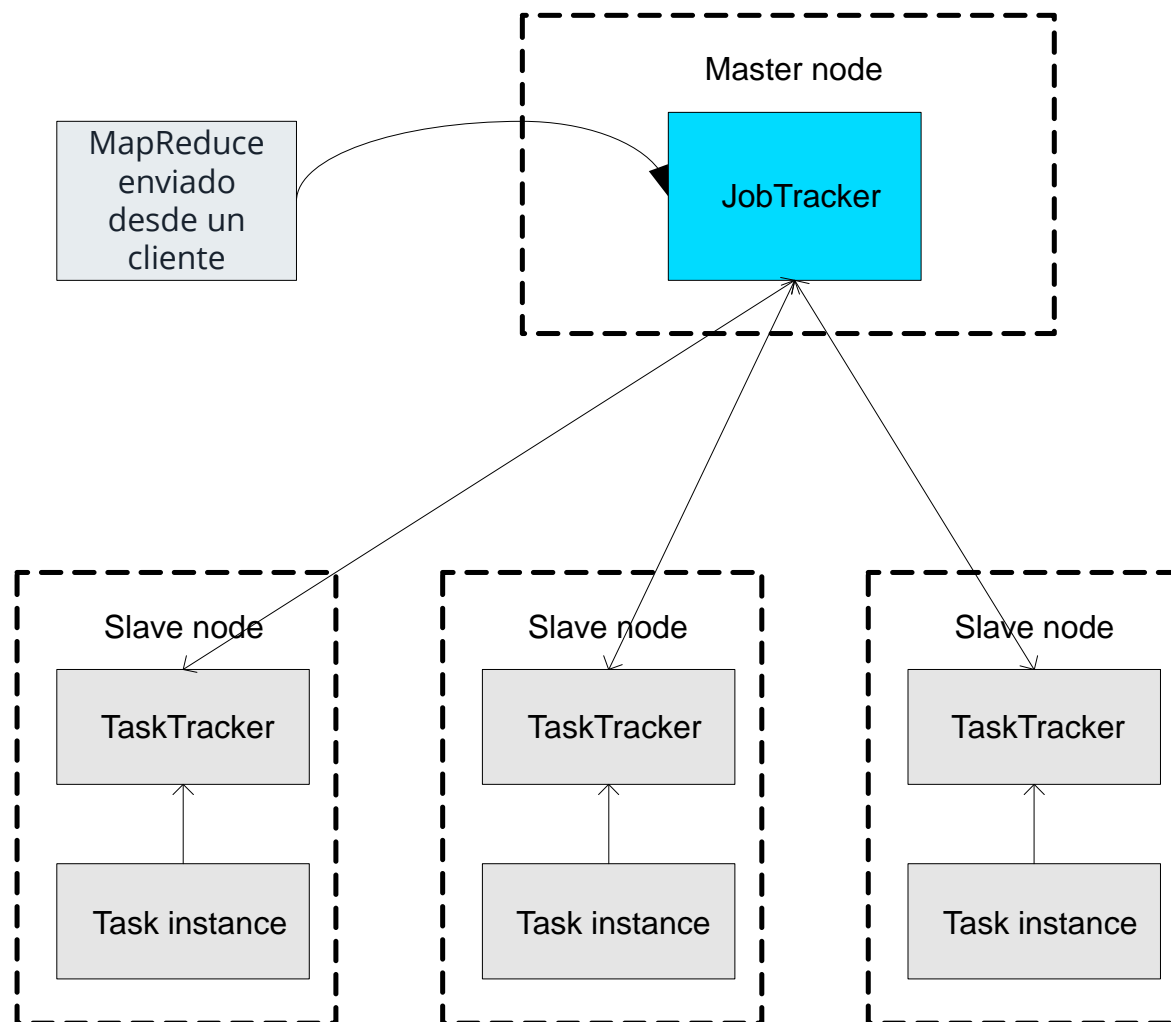
Aplicamos la misma función a cada sub-problema

Combinamos el resultado de todas las funciones

MAP REDUCE



MAPREDUCE - ARQUITECTURA



MAP REDUCE

Funcionalmente

Map $f(k1, v1) \rightarrow list(k2, v2)$

Reduce $f(k2, list(v2)) \rightarrow (k2, v3)$

Código

```
var map = function (key, value, context) {  
  var words = value.split(/^[a-zA-Z]/);  
  for (var i = 0; i < words.length; i++) {  
    if (words[i] !== "") {  
      context.write(words[i].toLowerCase(), 1);  
    }  
  }  
};  
  
var reduce = function (key, values, context) {  
  var sum = 0;  
  while (values.hasNext()) {  
    sum += parseInt(values.next());  
  }  
  context.write(key, sum);  
};
```

En la práctica, WordCount

chalaneru chalaneru que lleves en la chalana

Map

(chalaneru,1) (chalaneru,1), (que, 1), (lleves,1), (en,1), (la,1),(chalana,1)

Shuffle

(chalaneru,(1,1)) (que,1), (lleves,1), (en,1), (la,1),(chalana,1)

Reduce

(chalaneru,2) (que,1), (lleves,1), (en,1), (la,1), (chalana,1)

plain concepts

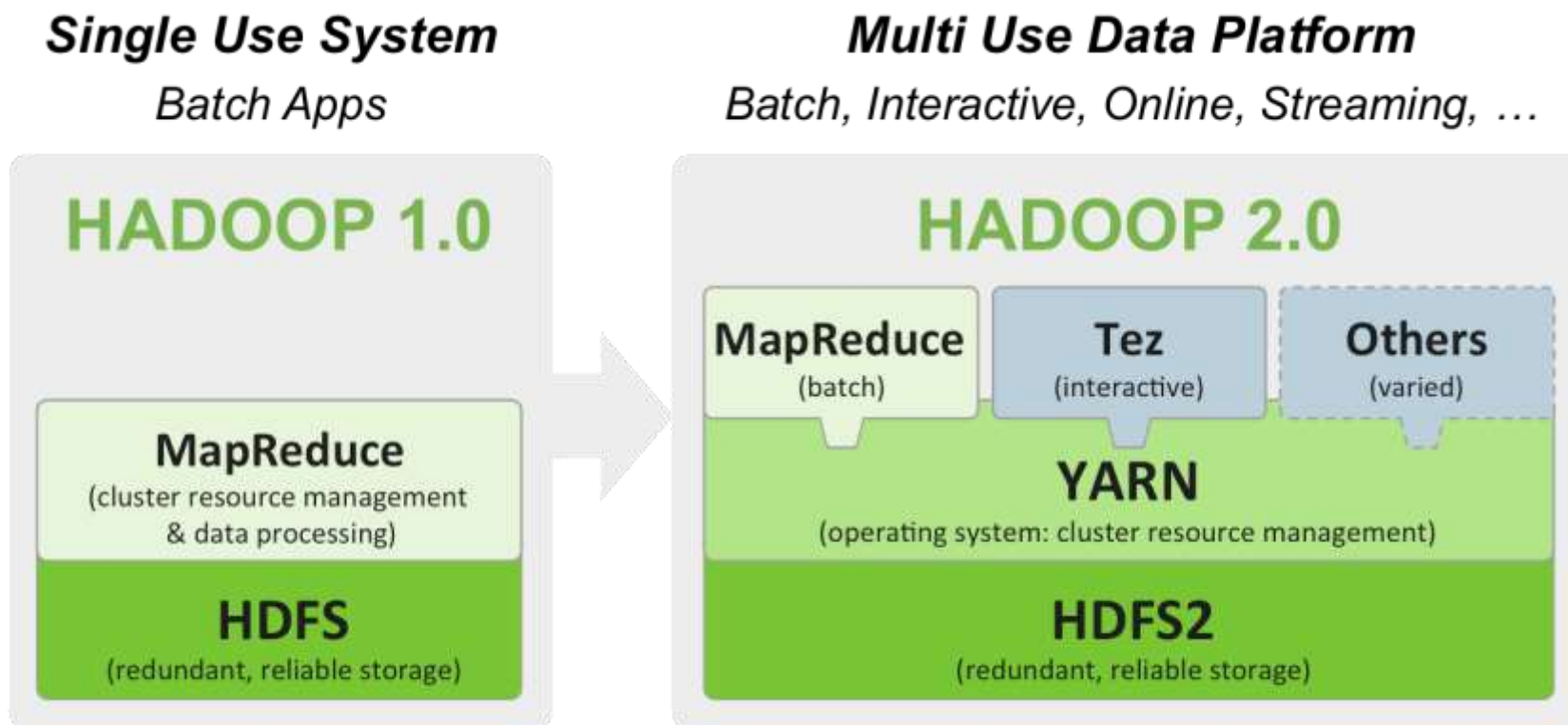
MAP REDUCE



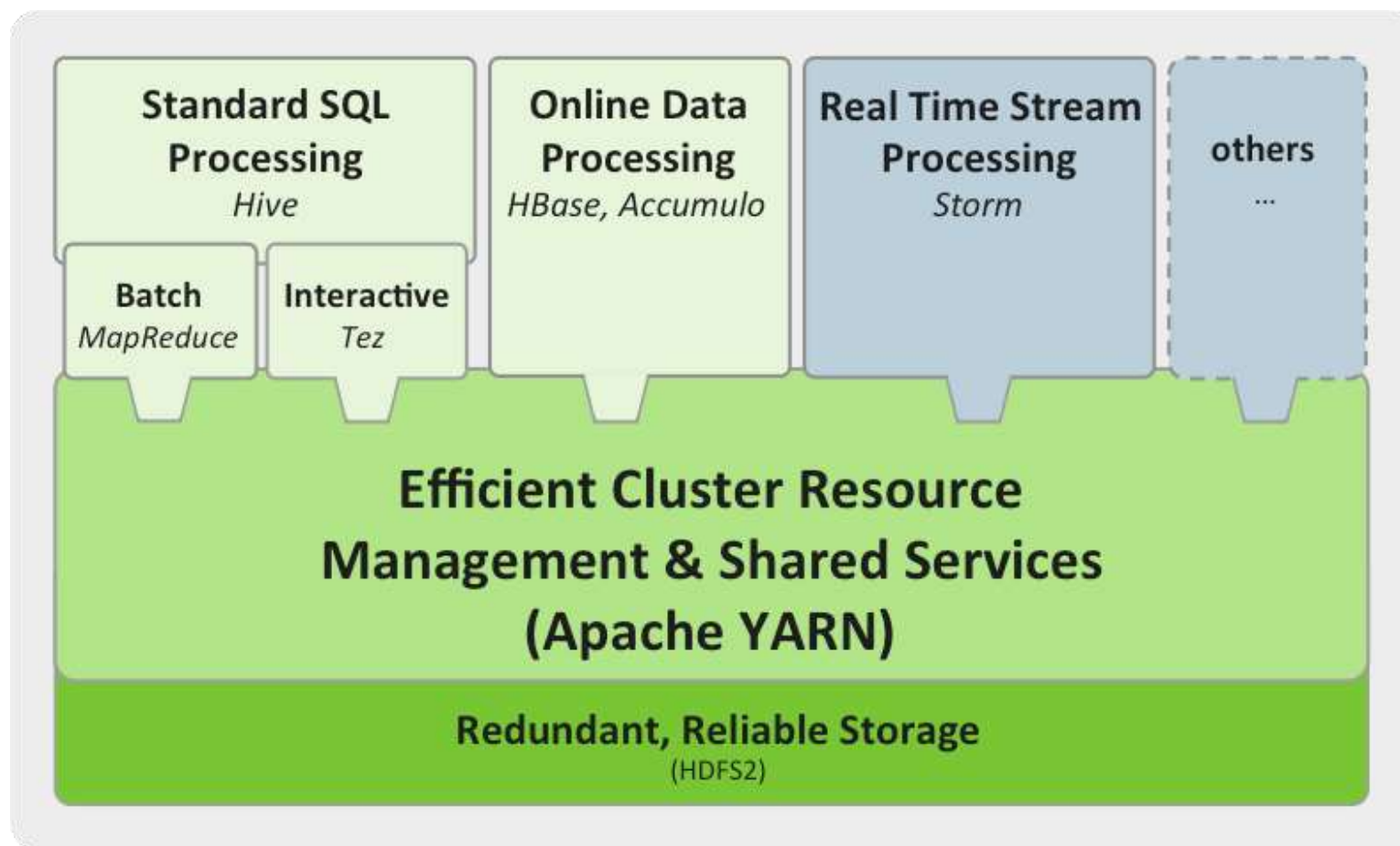
MAP REDUCE - PROBLEMAS

- Presencia de “single-point of failure”
 - Si el JobTracker falla, todo se viene abajo
- Pobre escalado
- Amplio consumo de memoria
- Rendimiento pobre
- Acoplamiento entre la gestión de recursos y el proceso de datos

EVOLUCION A HADOOP 2.0



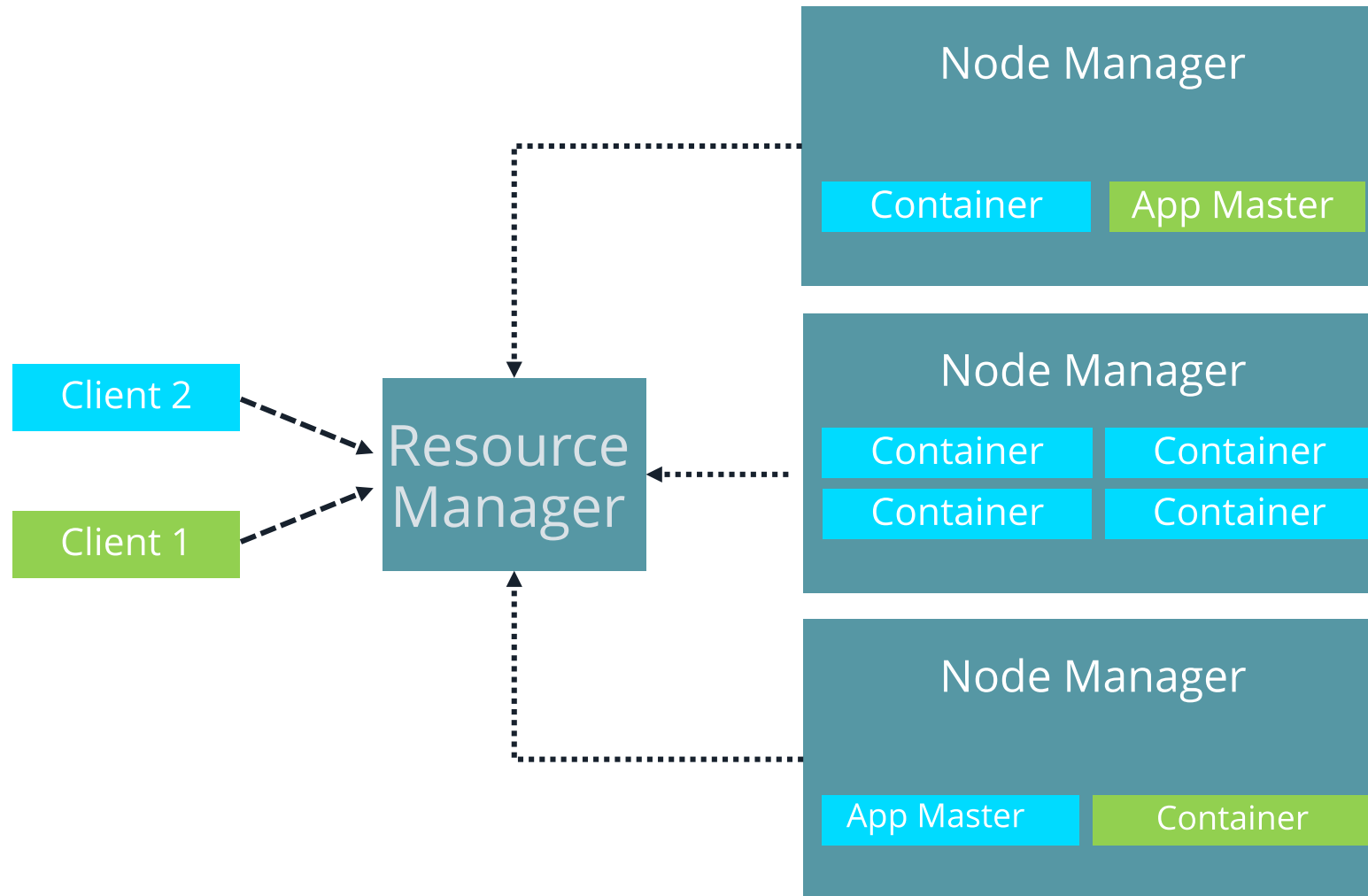
HADOOP 2.0



YARN - ¿QUE ES?

- Yet Another Resource Negotiator
- YARN Application Resource Negotiator
- Framework de proposito general del que MapReduce es una aplicación más
 - Nos permite trabajar con muchas otras aplicaciones, como Tez
- Nace para separar las funcionalidades del JobTracker
 - El ResourceManager y sus NodeManager se encargan de gestionar los recursos de las aplicaciones de forma distribuida
 - El ApplicationMaster se encarga de gestionar una aplicación
- Reemplaza la parte de gestión de recursos de MapReduce

YARN



plain concepts

YARN



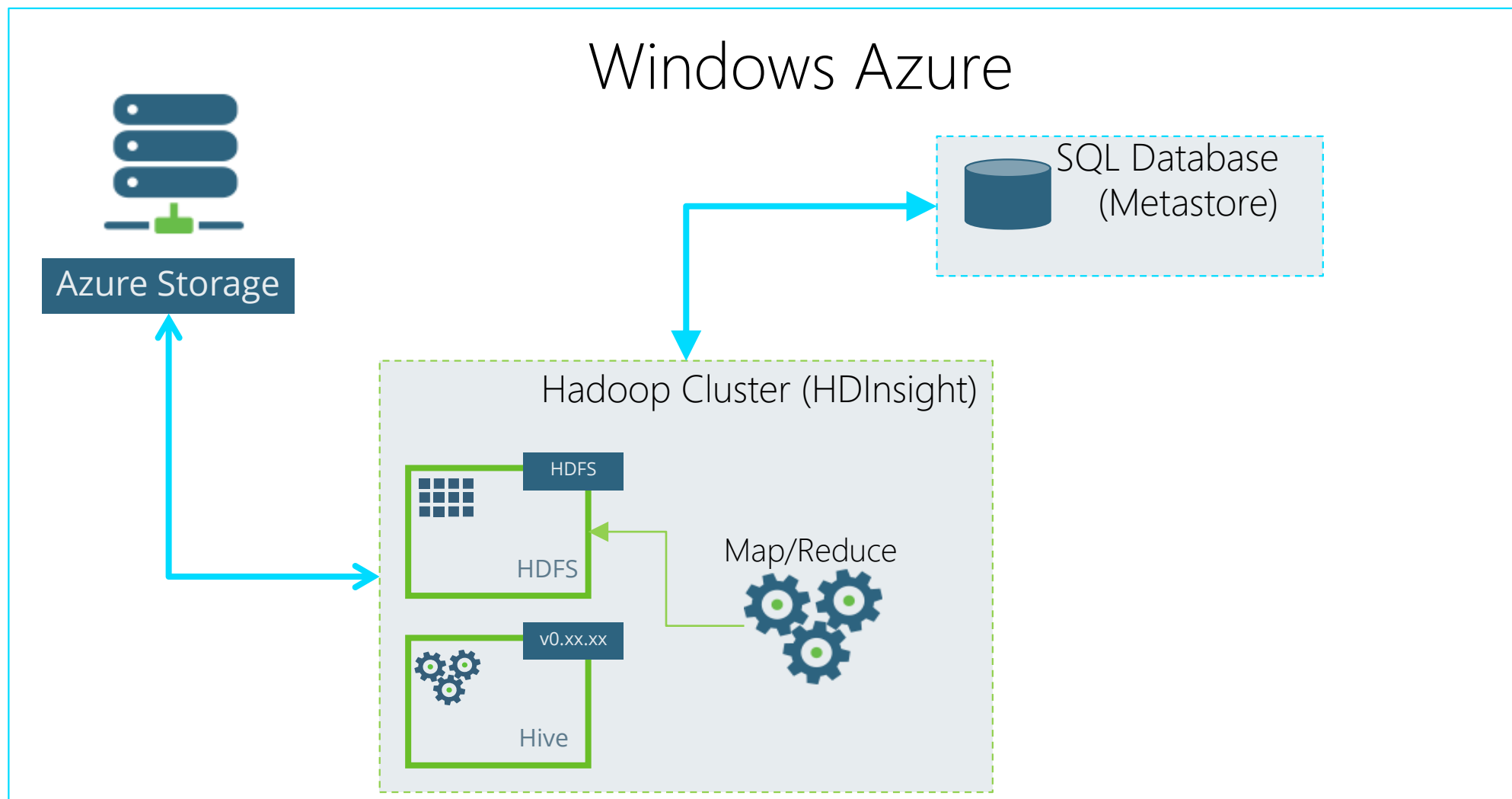
DESPLIEGUE DE HDINSIGHT

- Azure SQL Database como Metastore
- Azure Storage como HDFS
- Azure Data Lake como HDFS
- Administración
- Clusters bajo demanda con PowerShell

HD INSIGHT - ¿QUE ES?

- Distribución de Apache Hadoop en Azure
 - Basado en la distribución de HortonWorks
- Nos permite levantar clusters en minutos
- Utilizando Azure Blob Storage como almacenamiento

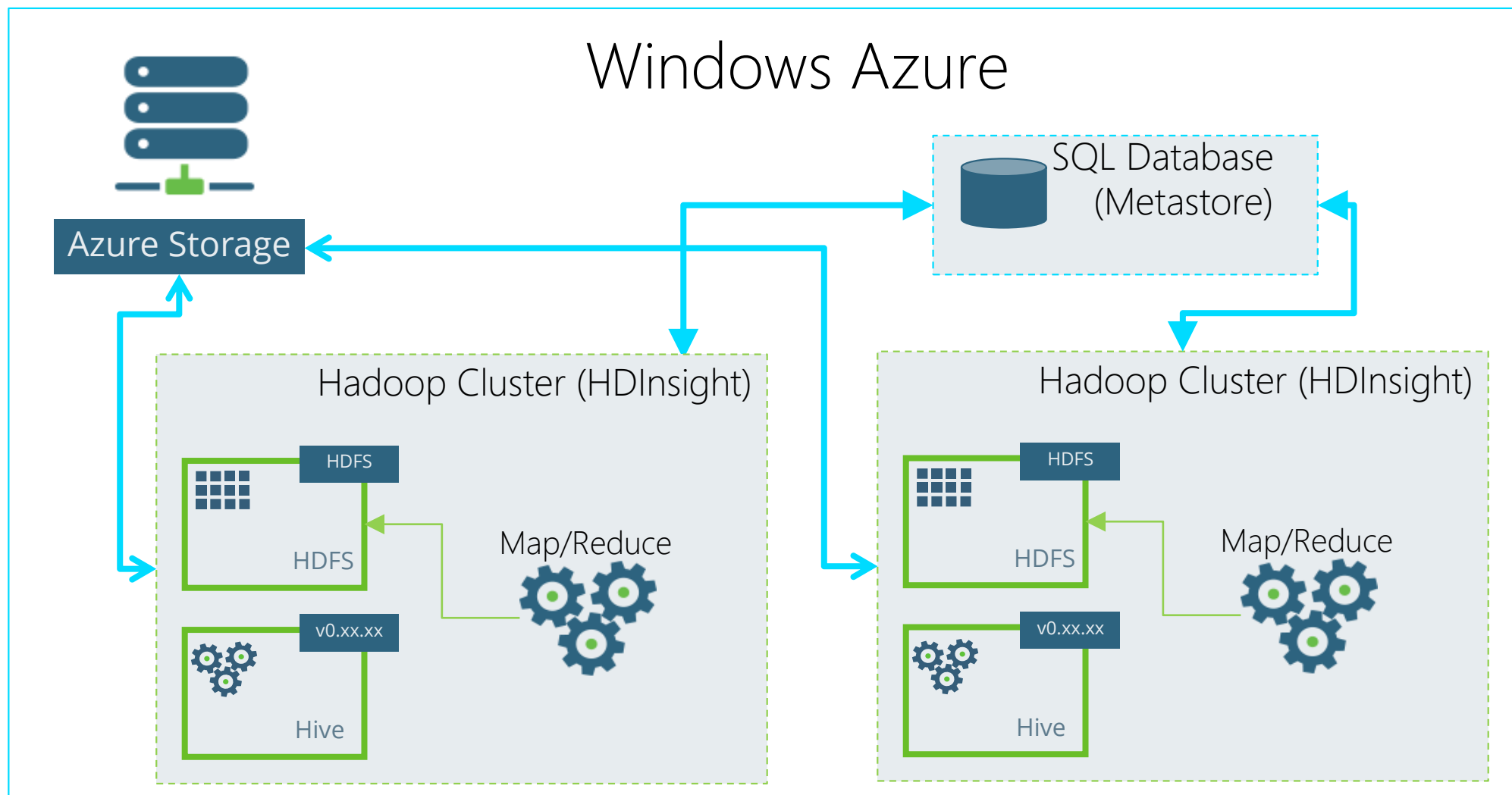
HDINSIGHT - ARQUITECTURA



AZURE SQL DATABASE COMO METASTORE

- HDInsight requiere una base de datos para almacenar metadatos
 - Veremos mas detalle de esto cuando veamos HIVE
- Por defecto se despliega con una base de datos no permanente
- Si queremos poder crear y destruir el cluster a nuestro antojo, pero mantener esos metadatos necesitamos una Azure DB como Metastore
- Configurable durante la creación del cluster
 - Desde PowerShell, SDK o Web UI

MULTIPLES CLUSTERS



plain concepts
CONFIGURANDO EL
METASTORE



AZURE STORAGE COMO HDFS

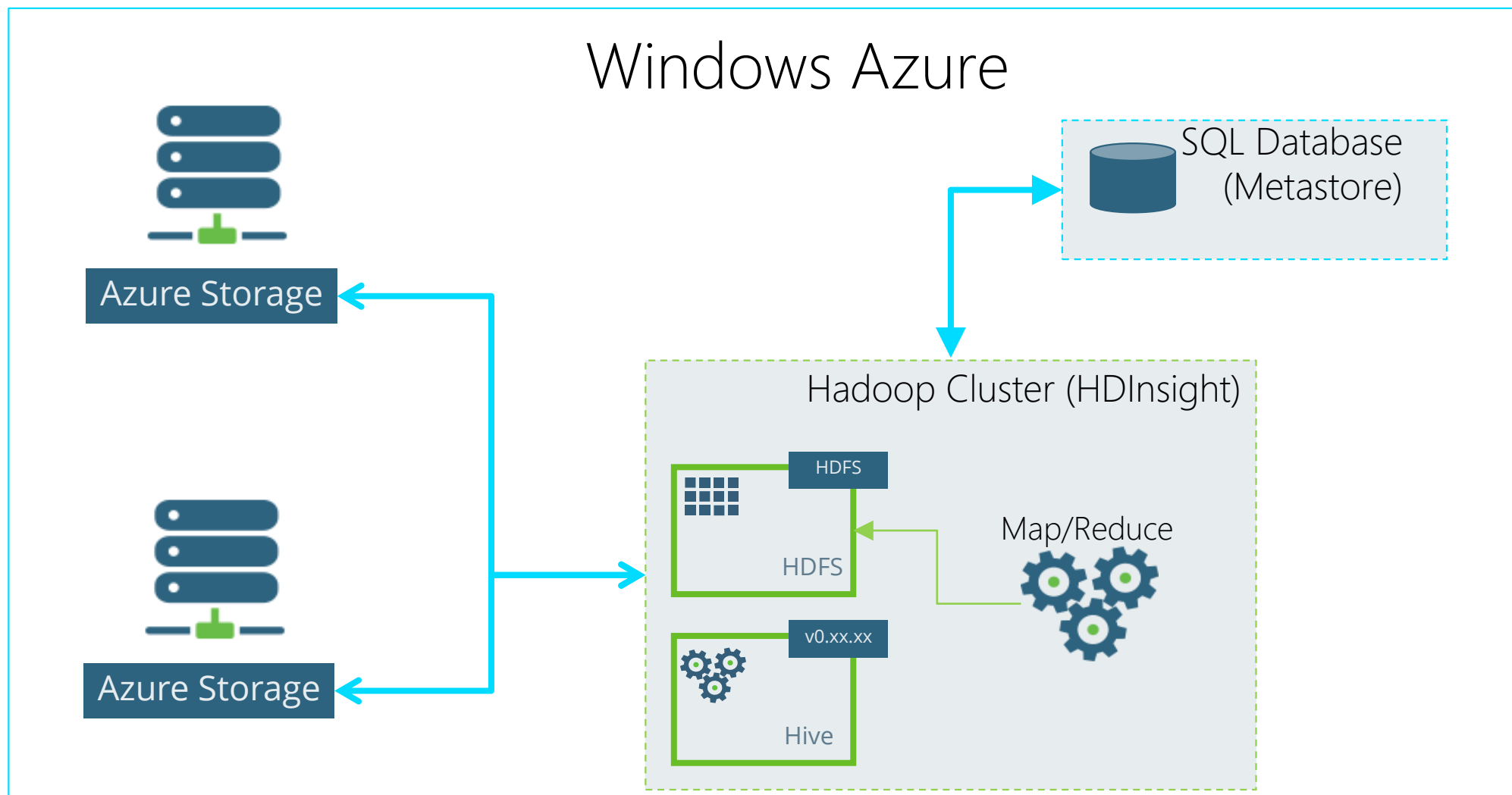
- HDInsight trabaja con Windows Azure Blob Storage
 - Azure Blob Storage proporciona almacenamiento persistente, escalable, geo-replicado y compatible
- Al desacoplar el almacenamiento de los datos del cluster que se encarga de procesarlos, habilitamos nuevos escenarios
- ¿Y el rendimiento?
 - Azure Flat Network Storage
 - Casi el mismo rendimiento que el HDFS local en lecturas
 - Mucho mejor rendimiento en escrituras
 - Replicación en nodos
 - En muchos casos, el cuello de botella es la velocidad de proceso y no la de transferencia de datos

plain concepts

HDINSIGHT CON BLOB
STORAGE



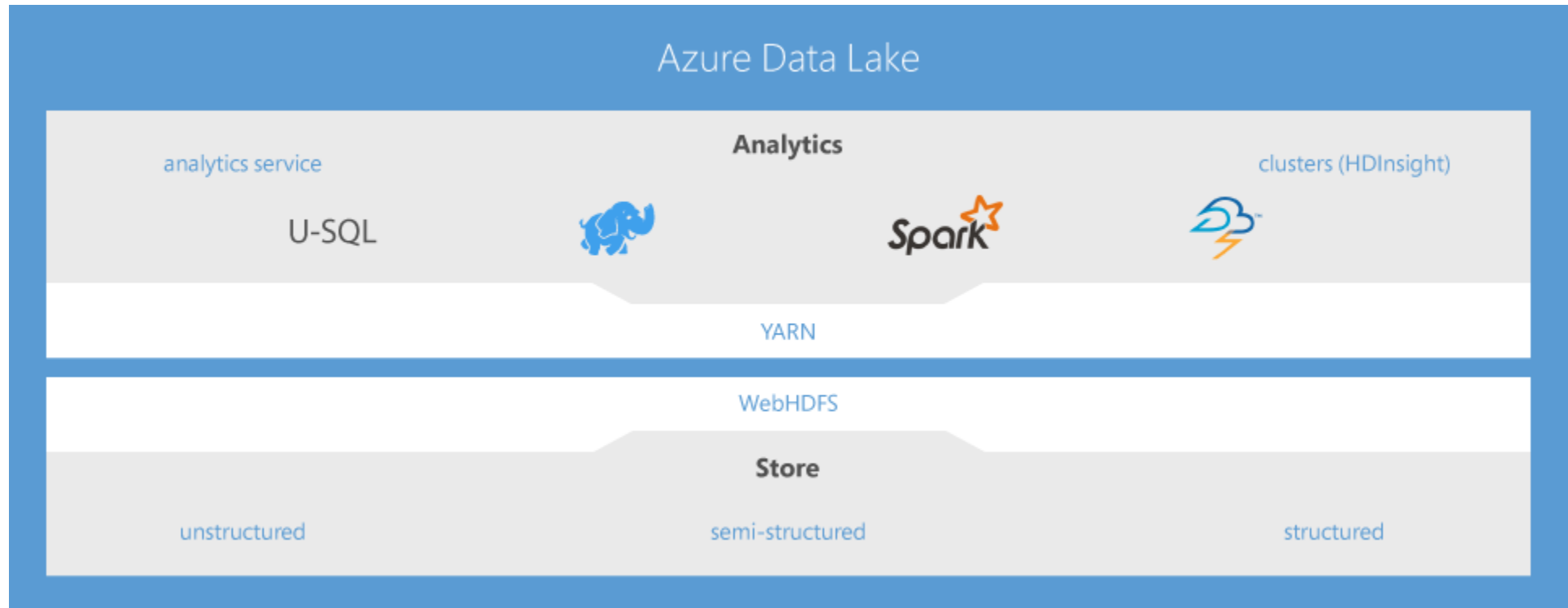
MULTIPLES STORAGE ACCOUNTS



AZURE DATA LAKE COMO HDFS

- Data Lake Store es un repositorio de datos en su formato original
 - Diseñado para volúmenes infinitos y alto rendimiento en el procesamiento y el análisis
 - Gran cantidad y variedad, rapidez, estructurados y no estructurados...lo que viene siendo Big Data
- Azure Data Lake Analytics es un servicio analítico distribuido construido sobre YARN
 - Permite ejecutar jobs en U-SQL directamente contra los datos almacenados en el Data Lake
- Azure Data Lake HDI es HDInsight sobre Azure Data Lake
 - Las mismas características de HDInsight, pero trabajando con datos almacenados en Data Lake

AZURE DATA LAKE COMO HDFS



ADMINISTRACION DE HDINSIGHT

- Los clusters de HDInsight pueden gestionarse desde el portal de Azure
 - Creación y destrucción de clusters
 - Escalado
 - Conexión por RDP
 - Ejecución de queries desde el portal
 - Consulta de la UI de YARN
- También podemos utilizar Azure PowerShell
- Si los clusters son Linux, podemos administrarlos usando Ambari
 - Si son Windows también, pero necesitaremos usar la API (no hay Web UI)

plain concepts

ADMINISTRACIÓN DE CLUSTERS



plain concepts

HDINSIGHT Y POWERSHELL



PROS Y CONTRAS DE HDINSIGHT



Pros

- Facilidad de despliegue, clúster desplegado en unos 25 minutos
- Soporte de Hadoop por parte de Microsoft (y Hortonworks)
- Separación entre los datos y la computación
- SLA en disponibilidad del clúster
- Gestión por parte de MS de actualizaciones de SO, VM, Hadoop (PaaS)

Contras

- Restricciones inherentes a un servicio PaaS
- Ecosistema menos maduro

INSTALACION DE HWX EN AZURE

- Sandbox
- Multinodo
- Automatización con PowerShell

HORTONWORKS SANDBOX

- Maquina virtual de VMWare o Virtualbox
- Todo lo necesario para desplegar un cluster de Hadoop
 - En local
 - Con un único nodo
 - Sobre Linux
- Nos permite hacer pruebas en una MV local sin necesidad de desplegar Hadoop desde cero
- Tambien podemos desplegarla en Azure desde el Marketplace

plain concepts

HORTONWORKS SANDBOX



HORTONWORKS DATA PLATFORM

- Nos permite desplegar toda la infraestructura de Hadoop empresarial en Azure
 - Sobre maquinas virtuales que podemos gestionar a nuestro antojo
- No es necesario que configuremos nada
 - La configuración por defecto nos permite comenzar a trabajar
- Versión de evaluación con un número reducido de nodos

HORTONWORKS DATA PLATFORM

- Data Management
 - YARN para gestionar los recursos, HDFS para almacenar los datos
- Data Access
 - MR, Pig, Hive, TEZ...
 - Pero tambien HBase (NoSQL), Storm (data streaming), Spark (in memory)...
- Data Governance & Integration
 - Sqoop, Oozie, Flume...

plain concepts

DESPLEGANDO HDP IN
AZURE



INSTALACION DE CLOUDERA EN AZURE

- Cloudera Enterprise Data Hub
- Automatización con PowerShell

CLOUDERA ENTERPRISE DATA HUB

- Maquinas virtuales en Azure Marketplace
- Despliega el Enterprise Data Hub de Cloudera
 - En maquinas DS13 o DS14
 - Con un número de nodos variable entre 3 y 90
 - Sobre Linux
- Nos permite configurar entornos para hacer pruebas de concepto, o en producción

plain concepts

DESPLEGANDO CEDH EN
AZURE



CLOUDERA CON POWERSHELL

<https://github.com/Azure/azure-quickstart-templates/tree/master/cloudera-on-centos>

plain concepts
CLOUDERA CON
POWERSHELL



PROS Y CONTRAS DE HDP Y CLOUDERA



Pros

- Customización completa de la experiencia
- Soporte a todo el stack de Hadoop
- Similitudes con solución on-premises
- Servicios “propios” de cada distribución, como Impala



Contras

- Mayores costes de mantenimiento
- Mayor coste operacional (riesgos de seguridad...)

AMBARI

- Administración de clusters Hadoop
- API programática

AMBARI

- Ambari es una plataforma Open Source para provisionar, gestionar, monitorizar y securizar clusters de Hadoop
- Dispone de una interfaz web y una API REST
- Extensible y customizable

USER VIEWS

- Tez
 - Permite visualizar y optimizar el uso de recursos del cluster
- Hive
 - Permite ejecutar consultas HiveQL (ANSI SQL)
- Pig
 - Permite ejecutar scripts Pig
- Capacity Scheduler
 - Permite gestionar workloads y queues en YARN
- Files
 - Permite gestionar ficheros en HDFS

plain concepts

AMBARI WEB UI



plain concepts

CLOUDERA MANAGER



LA API DE AMBARI

- Ambari ofrece una API REST para acceder a sus características
- En los clusters Windows de HDInsight es la única opción
 - Los clusters Linux si tienen Web UI

plain concepts

AMBARI API





¿PREGUNTAS?



GRACIAS

Barcelona



Bilbao



Madrid



Sevilla



Dubai



London



Seattle