DESPLIEGUE DE UN CLÚSTER DE BIG DATA

¿QUÉ ES BIG DATA?

Es un gran volumen de información de diferentes fuentes, con estructuras distintas que son difíciles de procesar y analizar con los sistemas de cómputo tradicionales.

VELOCIDAD

Los datos se generan y almacenan a una velocidad sin precedentes.

VARIABILIDAD

Los datos provienen de diversas fuentes, herramientas y plataformas.

VOLUMEN

Gran cantidad de información difícil de procesar con medios tradicionales.

VALOR

Es necesario saber qué tan pertinente es la información para los objetivos que se busca.

VERACIDAD

Las empresas deben asegurarse que los datos que están recopilando tengan validez.

¿BIG DATA, PARA QUÉ?

PREDICTIVE MAINTENANCE

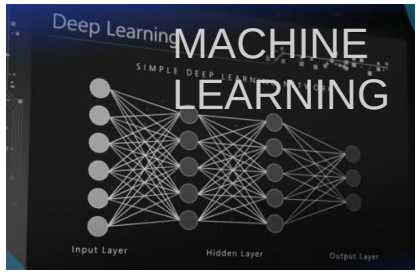
Big data can help predict equipment failure.

OPERATIONAL EFFICIENCY

Operational efficiency is one of the areas in which big data can have the most impact on profitability. With big data, you can analyze and assess production processes, proactively respond to customer feedback, and anticipate future demands.

PRODUCTION OPTIMIZATION

Optimizing production lines can decrease costs and increase revenue.



MACHINE LEARNING

We are now able to teach machines instead of program them.
The availability of big data to train machine learning models makes that possible.

OPTIMIZE NETWORK CAPACITY

Optimal network performance is essential for a telecom's success.

TELECOM CUSTOMER CHURN

By analyzing the data telecoms already have about service factors, telecoms can predict overall customer satisfaction.

NEW PRODUCT OFFERINGS

Big data provides valuable insights to help companies

GENOMIC RESEARCH

Big data can play in a significant role in genomic research. Using big data, researchers can identify disease genes and biomarkers to help patients pinpoint health issues they may face in the future. The results can even allow healthcare organizations to design personalized treatments.

PRODUCT DEVELOPMENT

Big data can help you anticipate customer demand.

PRICING ANALYTICS AND OPTIMIZATION

Retailers need to know the true profitability of their customers, how markets can be segmented, and the potential of any future opportunities. End-to-end profit and margin analysis can help with identifying pricing improvement opportunities and areas where profits may be leaking.

CUSTOMER LIFETIME VALUE

All customers are valuable. But some are more valuable than others.

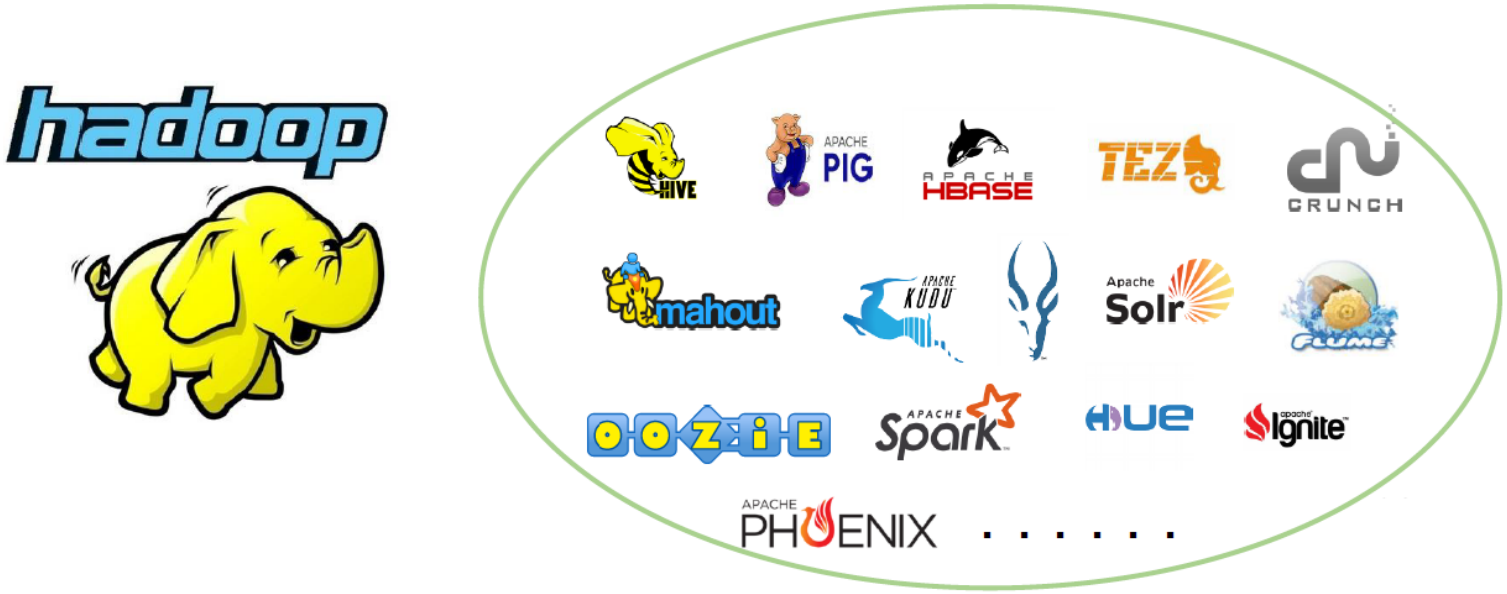
¿POR QUÉ HACEMOS ESTE PROYECTO?

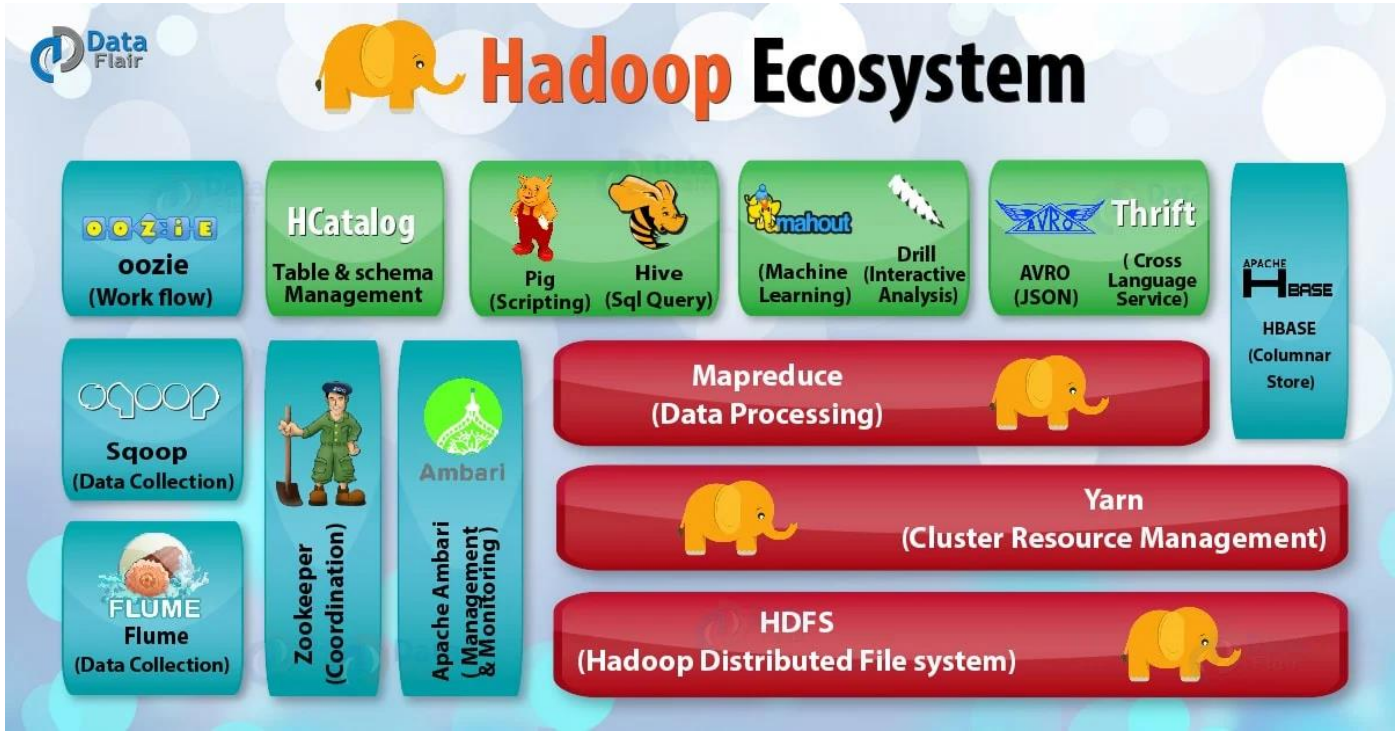
ADQUIRIR Y TRANSFERIR

CONOCIMIENTO TÉCNICO

USAR Y APLICAR EL CLÚSTER

QUÉ ES HADOOP



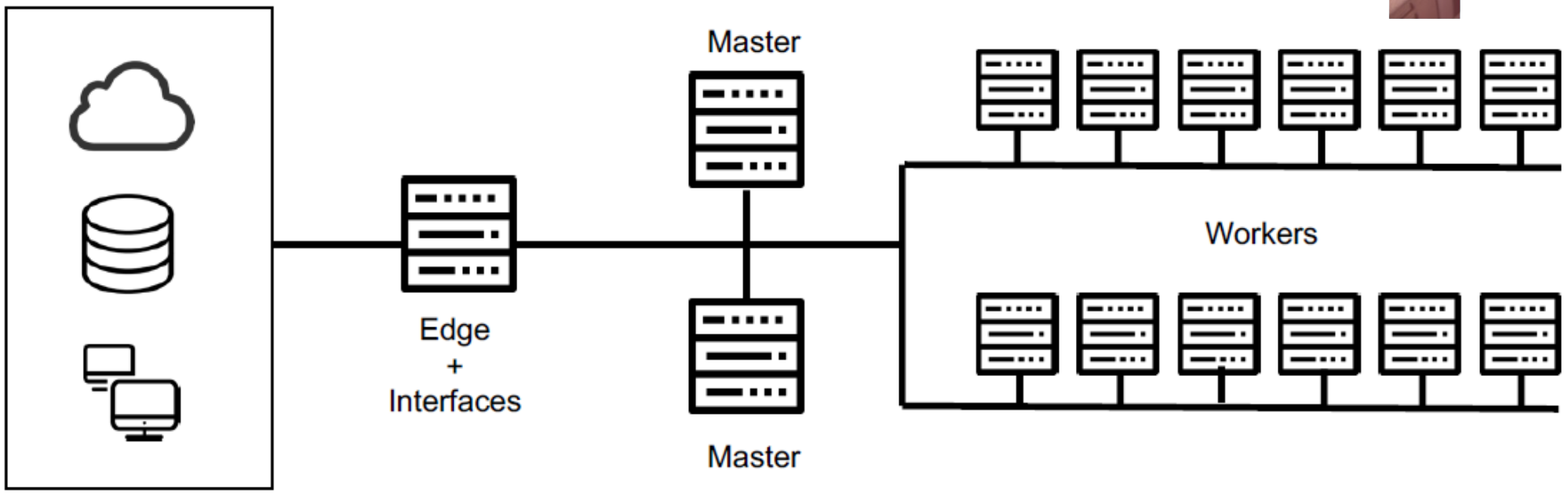


Plataforma opensource que ofrece la capacidad de almacenar y procesar, a “bajo” coste, grandes volúmenes de datos, sin importar su estructura, en un entorno distribuido, escalable y tolerante a fallos, basado en la utilización de **hardware commodity** y en un paradigma acercamiento del procesamiento a los datos.

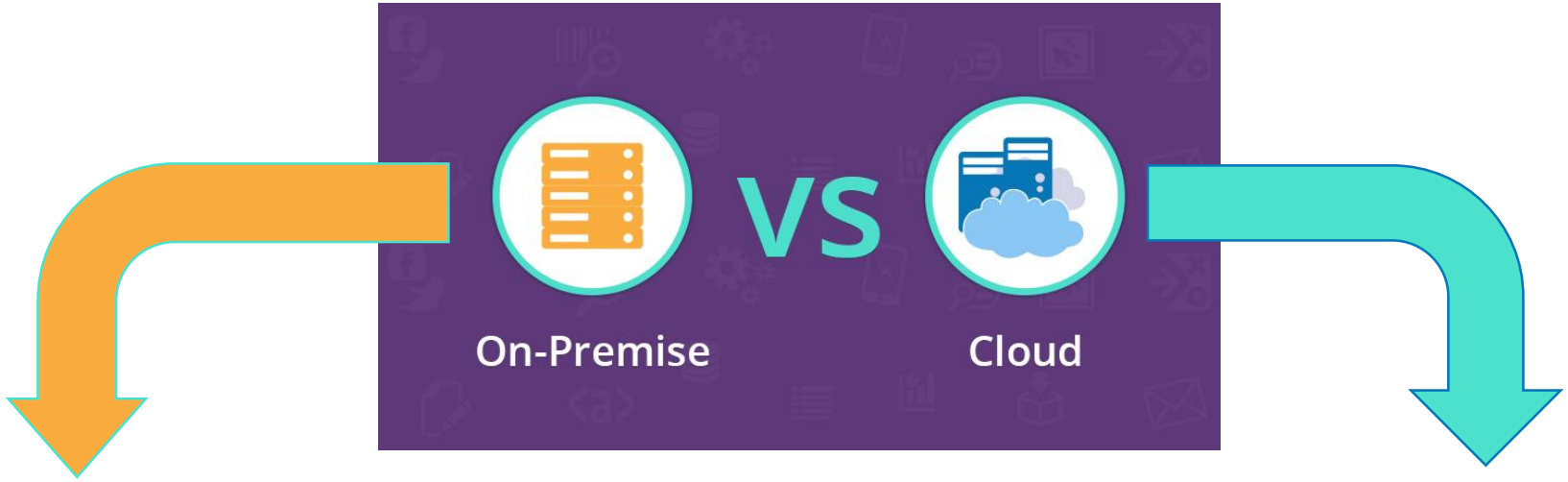
Se identifica el nombre Hadoop con todo el **ecosistema de componentes** (software) independientes que suelen incluirse para dotar a Hadoop de funcionalidades necesarias en proyectos Big Data empresariales, como puede ser la ingesta de información, el acceso a datos con lenguajes estándar, o las capacidades de administración y monitorización.

HARDWARE:
CLÚSTER DE SERVIDORES

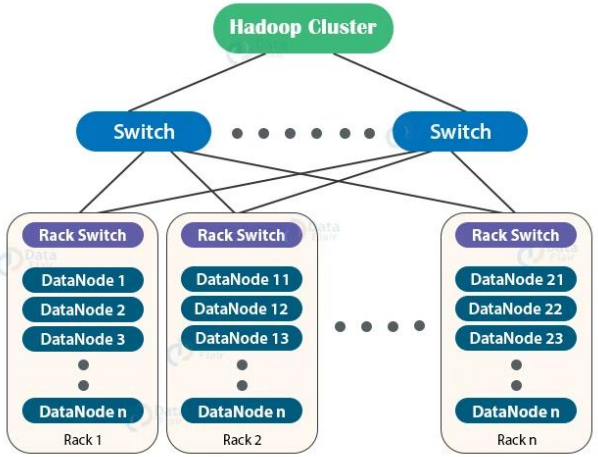
Un clúster es un conjunto de servidores que se gestionan juntos y participan en la gestión de la carga de trabajo.

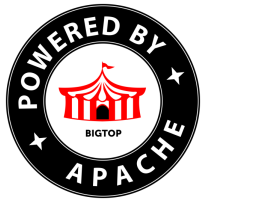


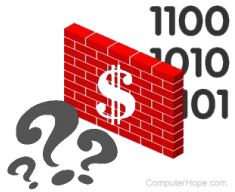
SOLUCIONES CLÚSTER BIG DATA



On Premise Infrastructure



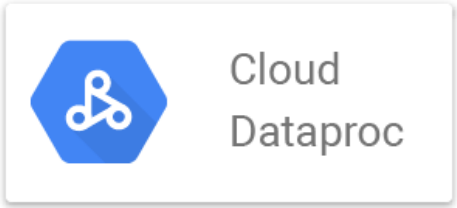




HORTONWORKS

CLOUDERA

Cloud PaaS (Platform as a Service)

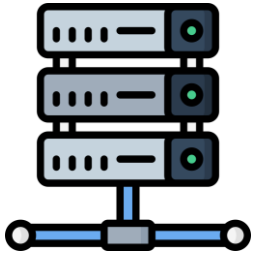


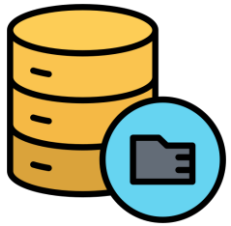
ORACLE
BIG DATA
CLOUD SERVICE

NUESTRO CLÚSTER HW BÁSICO

4 SERVIDORES DE 20 NÚCLEOS PROCESADORES Y 256 GB RAM

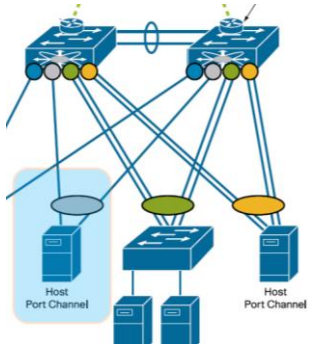
+ 1 SERVIDOR DE 20 NÚCLEOS Y 64GB RAM





~ 40 TB ALMACENAMIENTO EN DISCO

(13TB útiles en HDFS)



RED DE ALTA VELOCIDAD 20Gbps

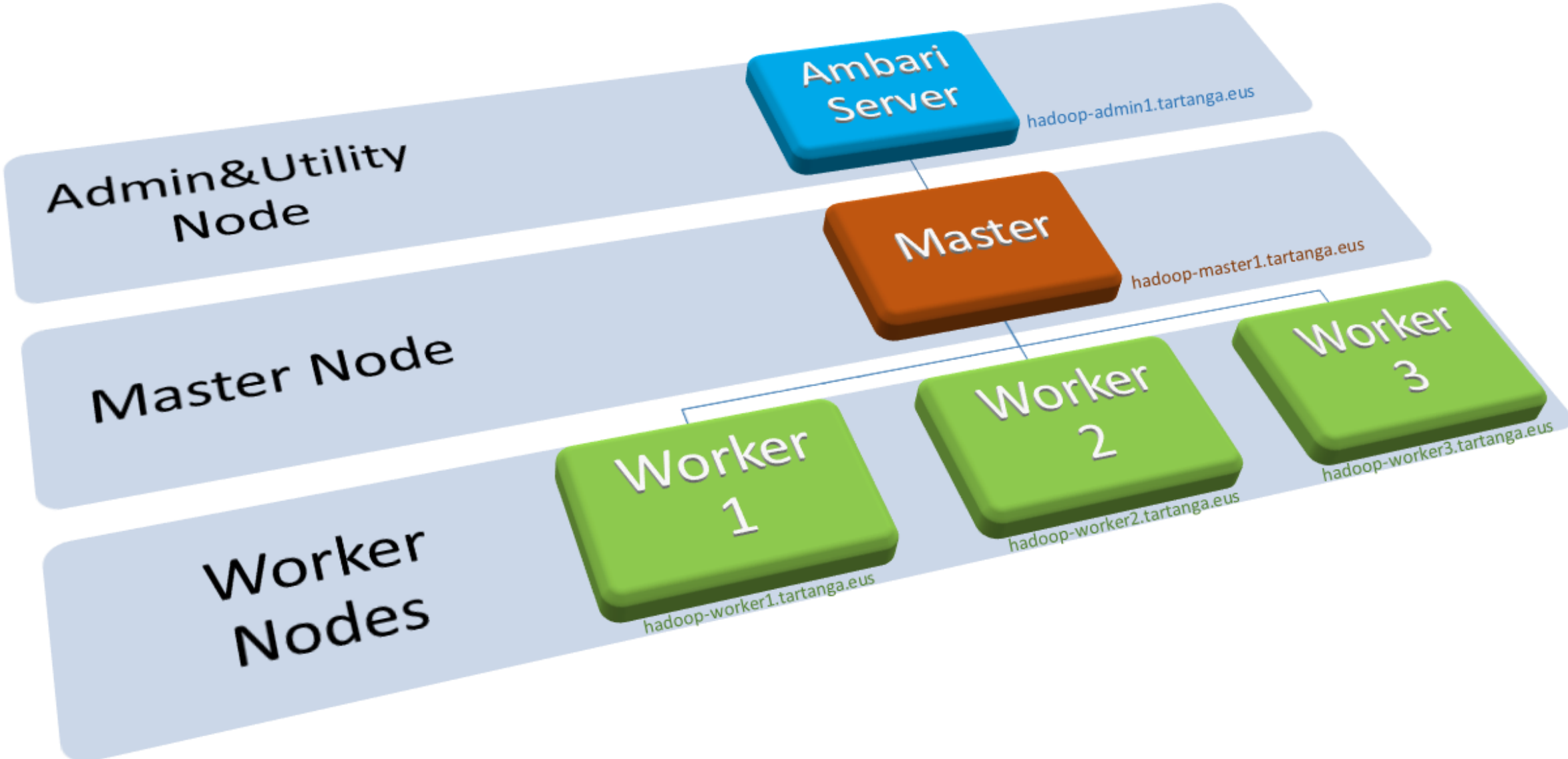
SWITCHES Y ENLACES AGREGADOS de 10Gbps

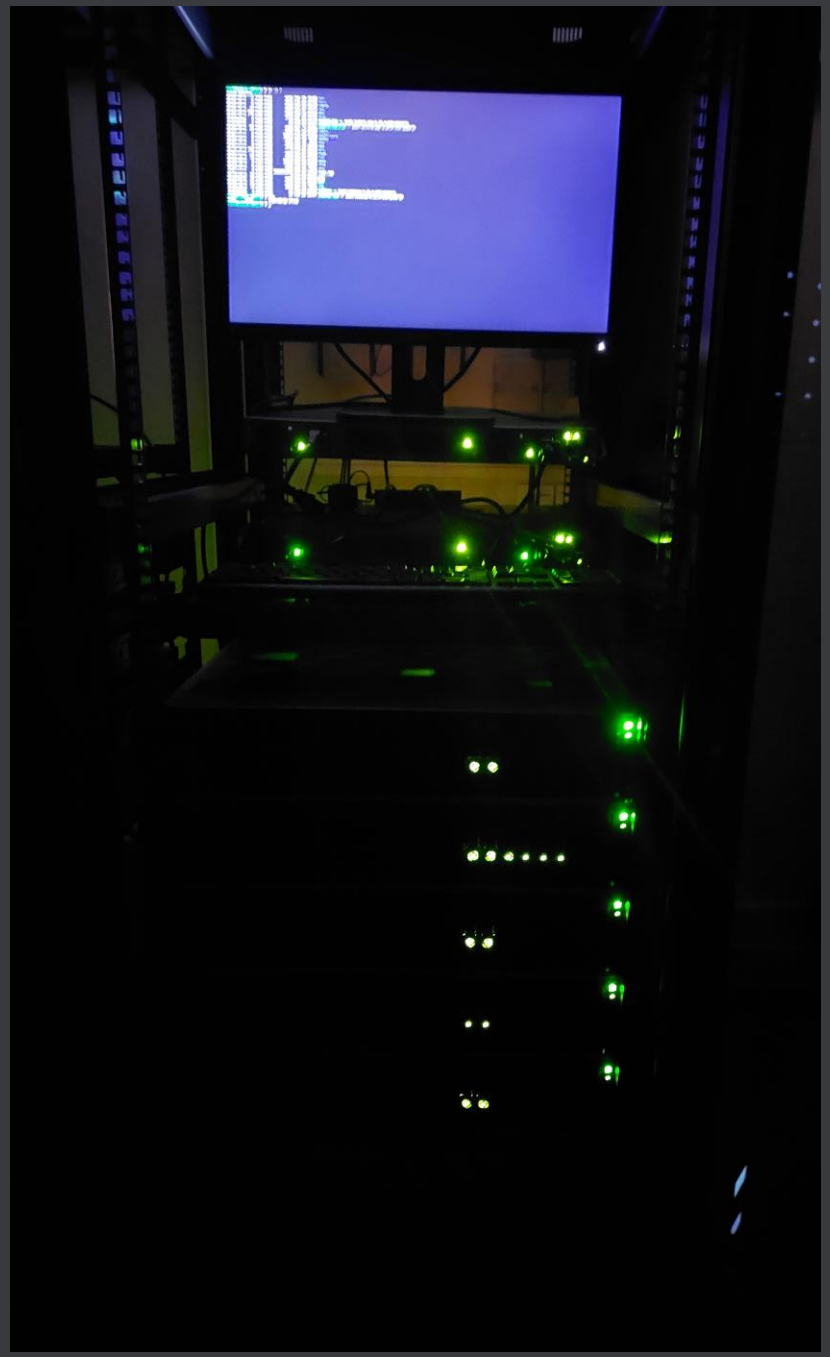
Processing

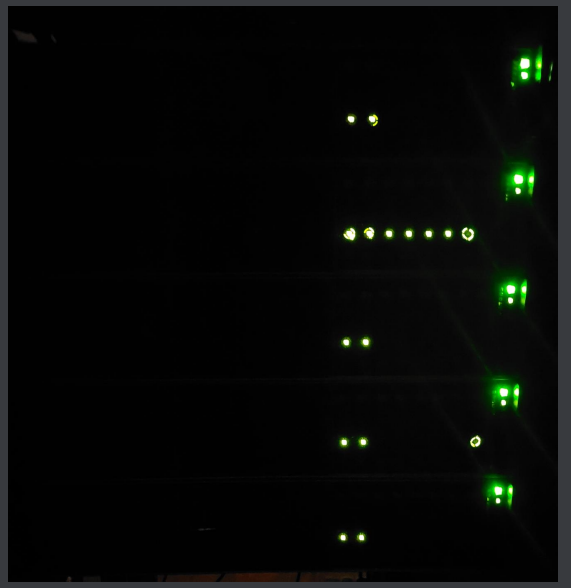
Storage

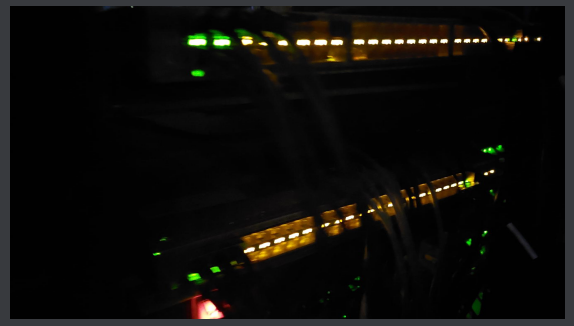
Network

Estructura del clúster









SOFTWARE:
EL PROBLEMA DE LAS DISTRIBUCIONES/VERSIONES

* CARENCIA DE DISTROS NO PROPIETARIAS CON REPOSITORIOS PÚBLICOS

* COMPATIBILIDAD AMBARI, MPACK Y OS: FALTA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO-EVOLUTIVO DE STACKS PARA DIVERSOS SISTEMAS OPERATIVOS

CARENCIA DE DISTROS NO PROPIETARIAS CON REPOSITORIOS PÚBLICOS

CLOUDERA

El acceso a los antiguos repositorios públicos de HortonWorks está “paywalled” por Cloudera.

CLOUDERA

Why Cloudera | Products | Solutions | Resources | Support

November 2020

Software Access Update

This announcement pertains to accessing Cloudera’s software.
View in **Chinese**, **Japanese** and **Korean**.

We announced in 2019 that, beginning November 2019, all new Cloudera product releases, including version updates and maintenance releases of current software, would only be accessible by current customers with a valid product subscription to the software.

Effective January 31, 2021, all Cloudera software requires a valid subscription to that software in order to access it. This includes all legacy versions of Cloudera products, including Apache Hadoop (CDH), Hortonworks Data Platform (HDP), Data Flow (HDF/CDF), and Cloudera Data Science Workbench (CDSW). Information regarding software access is available in technical documentation by software type and version. Additional information is available in the Frequently Asked Questions section of this document.

ALTERNATIVA:

Apache / Bigtop / Apache Bigtop Version: 3.3.0-SNAPSHOT | Last Published: 2023-08-22

Apache Bigtop

Bigtop is an Apache Foundation project for Infrastructure Engineers and Data Scientists looking for comprehensive packaging, testing, and configuration of the leading open source big data components. Bigtop supports a wide range of components/projects, including, but not limited to, Hadoop, HBase and Spark.

Packaging	Smoke testing	Virtualization
Bigtop packages Hadoop RPMs and DEBs, so that you can manage and maintain your Hadoop cluster.	Bigtop provides an integrated smoke testing framework, alongside a suite of over 50 test files.	Bigtop provides docker recipes and raw images for deploying Hadoop from zero.

Contenedores y virtualización:

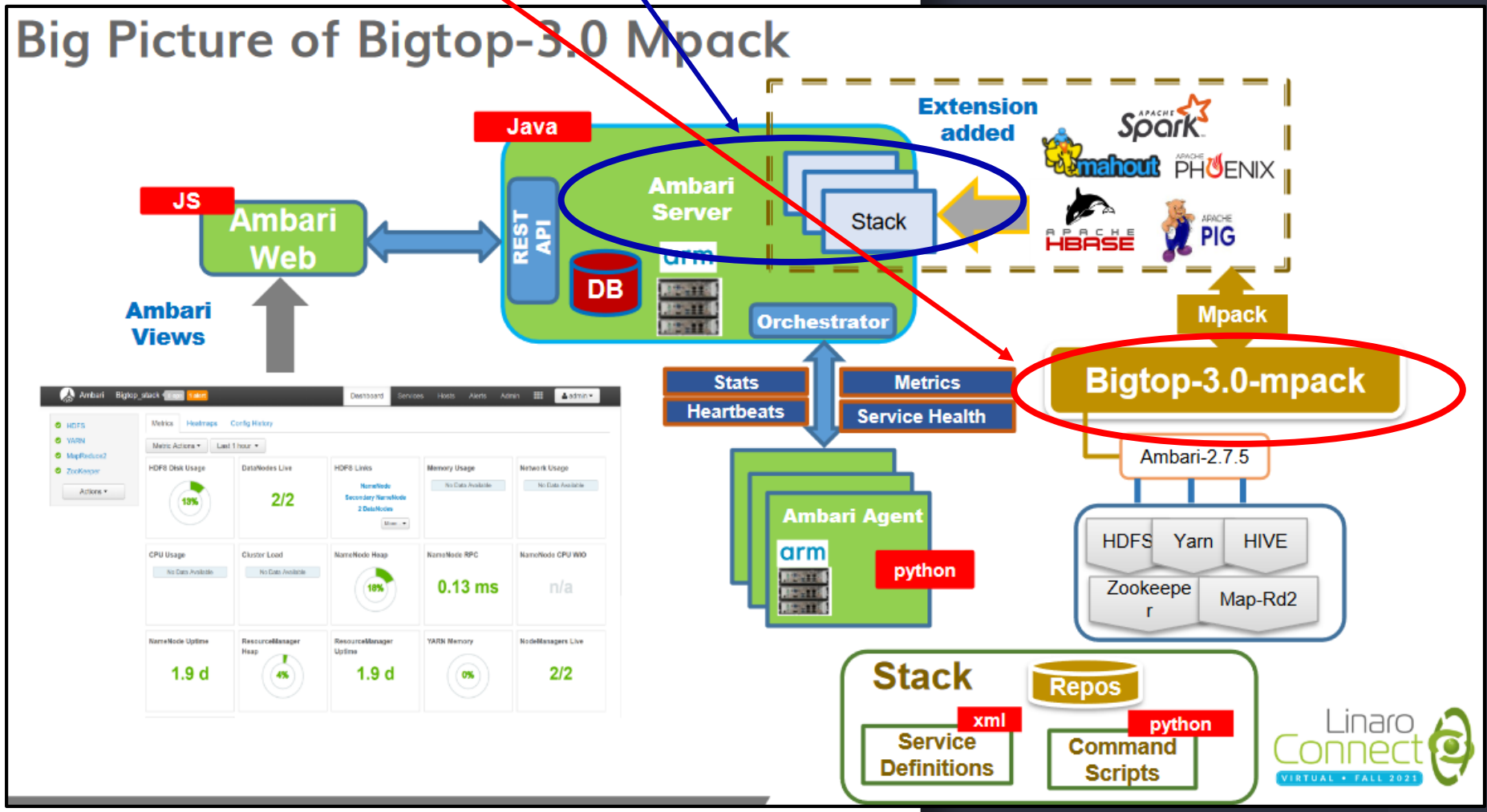
¿Dificultades en entornos no contenidos/ virtualizados?

¿CÓMO DESPLEGAR BIGTOP CON AMBARI?

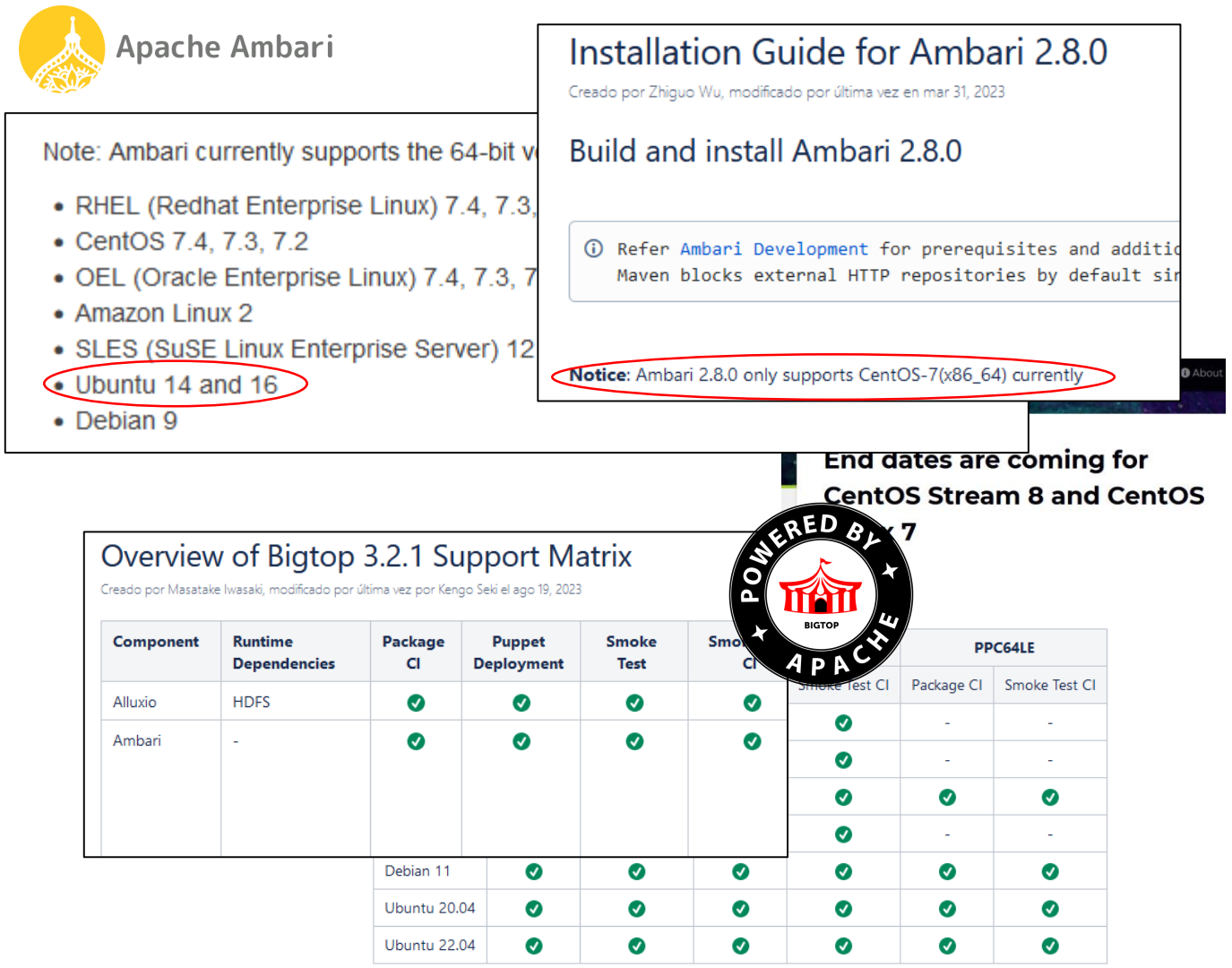
Ambari Management Packs: desacoplan la funcionalidad principal de **Ambari** (administración y monitorización) de la gestión de los stacks de servicios (BigTop, HDP,…).

DESPLIEGUE Y GESTIÓN DEL CLÚSTER CON AMBARI

Apache Ambari



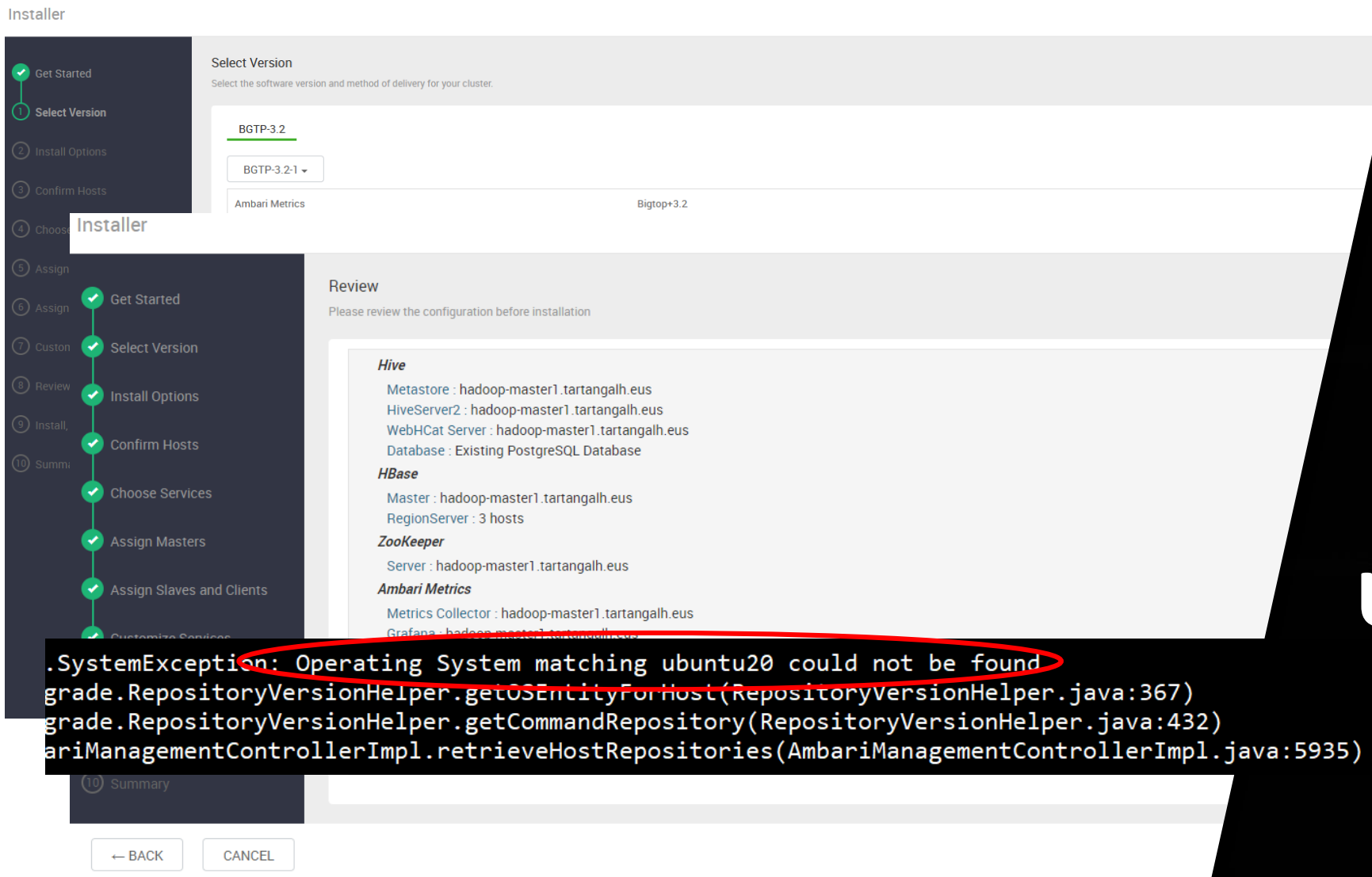
COMPATIBILIDAD DE AMBARI



AMBARI: FALTA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO-EVOLUTIVO PARA DIVERSOS OS

Apache Ambari

ENSAYO 1: INCOMPATIBILIDAD AMBARI 2.7.5 UBUNTU 20.04



Ambari 2.7.5

BigTop 3.2.1

Ubuntu 20.04

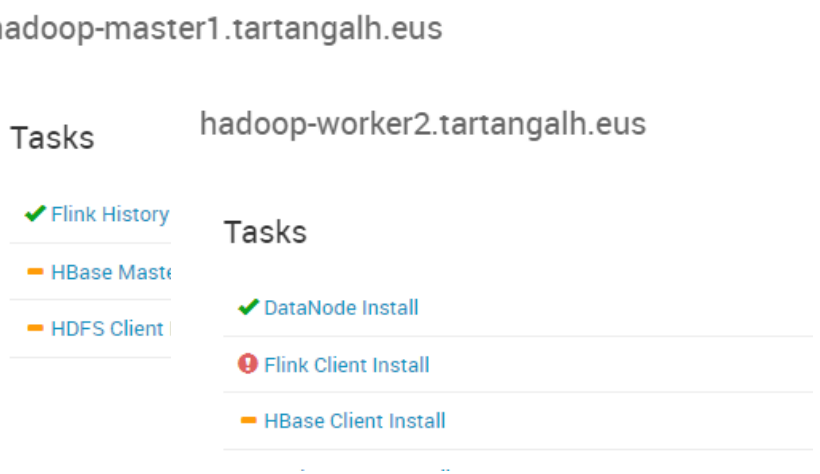
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

```
<reposinfo>
  <os family="redhat7">
    <repo>
      <baseurl>http://repos.bigtop.apache.org/releases/3.2.1/centos/7/$basearch</baseurl>
      <repoid>BGTP-3.2.1</repoid>
      <reponame>BGTP</reponame>
    </repo>
  </os>
  <os family="ubuntu18">
    <repo>
      <baseurl>http://repos.bigtop.apache.org/releases/3.1.1/ubuntu/18.04/$(ARCH)</baseurl>
      <repoid>BGTP-3.1.1</repoid>
      <reponame>BGTP</reponame>
    </repo>
  </os>
</reposinfo>
<server/resources/stacks/BGTP/1.0/repos/repoinfo.xml" 33L, 1272C          29,22         Bot
```

Adaptación de management pack de BigTop

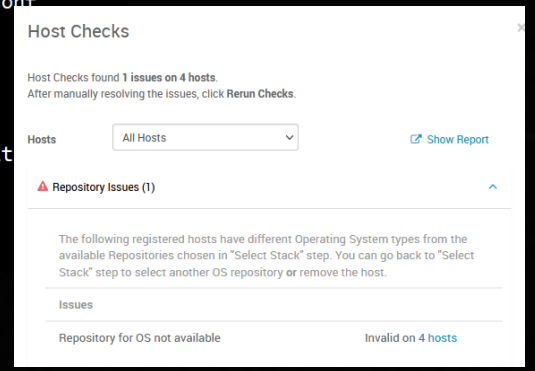
```
<repository-version xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:noNamespaceSchemaLocation="version_definition.xsd">
  <release>
    <type>STANDARD</type>
    <stack-id>BGTP-1.0</stack-id>
    <version>1.0</version>
    <build>1</build>
    <!--compatible-with>2\.[3-6]\.\d+\.\d+</compatible-with-->
    <release-notes>https://bigtop.apache.org/release-notes.html</release-notes>
    <display>BGTP-3.1.1</display>
  </release>
  <manifest>
    <service id="AMBARI-METRICS" name="AMBARI-METRICS" version="Bigtop+3.2"/>
    <service id="FLINK-321" name="FLINK" version="Bigtop+3.2"/>
    <service id="HBASE-321" name="HBASE" version="Bigtop+3.2"/>
    <service id="HDFS-321" name="HDFS" version="Bigtop+3.2"/>
    <service id="HIVE-321" name="HIVE" version="Bigtop+3.2"/>
    <service id="KAFKA-321" name="KAFKA" version="Bigtop+3.2"/>
    <service id="SOLR-321" name="SOLR" version="Bigtop+3.2"/>
    <service id="SPARK-321" name="SPARK" version="Bigtop+3.2"/>
    <service id="TEZ-321" name="TEZ" version="Bigtop+3.2"/>
    <service id="YARN-321" name="YARN" version="Bigtop+3.2"/>
    <service id="ZEPPELIN-321" name="ZEPPELIN" version="Bigtop+3.2"/>
    <service id="ZOOKEEPER-321" name="ZOOKEEPER" version="Bigtop+3.2"/>
  </manifest>
  <available-services/>
  <repository-info>
    <!--os family="redhat7">
    <os family="ubuntu18">
      <!--package-version>2_6_5_0_*</package-version-->
      <repo>
        <baseurl>http://repos.bigtop.apache.org/releases/3.1.1/ubuntu/18.04/$(ARCH)</baseurl>
        <repoid>BGTP-3.1.1</repoid>
        <reponame>BGTP</reponame>
        <!--unique>true</unique-->
      </repo>
    </os>
  </repository-info>
</repository-version>
```

Creación de Version Definition File (VDF) para BigTop



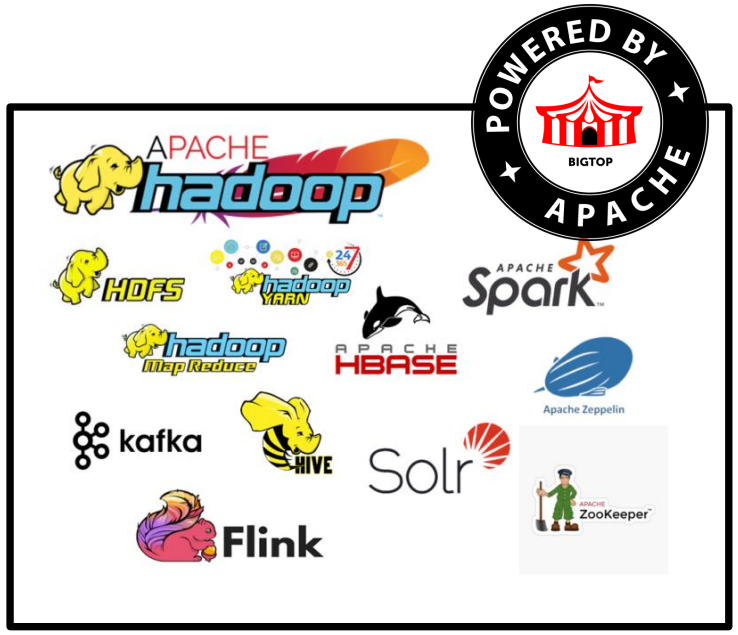
Resolución de problemas de despliegue

```
root@hadoop-master1:~# vim /etc/postgresql/12/main/pg_hba.conf
root@hadoop-master1:~# tail /etc/postgresql/12/main/pg_hba.conf
host    all             all             127.0.0.1/32
# IPv6 local connections:
host    all             all             ::1/128
# Hadoop cluster connections
host    all             all             samenet
# Allow replication connections from localhost, by a user wit
# replication privilege.
local   replication     all
host    replication     all             127.0.0.1/32
host    replication     all             ::1/128
```



Configuración de Sistemas Operativos y Bases de Datos

NUESTRA COMBINACIÓN SOFTWARE



BIGTOP 3.1.1

Stack de Hadoop

AMBARI 2.7.5

Gestión del clúster

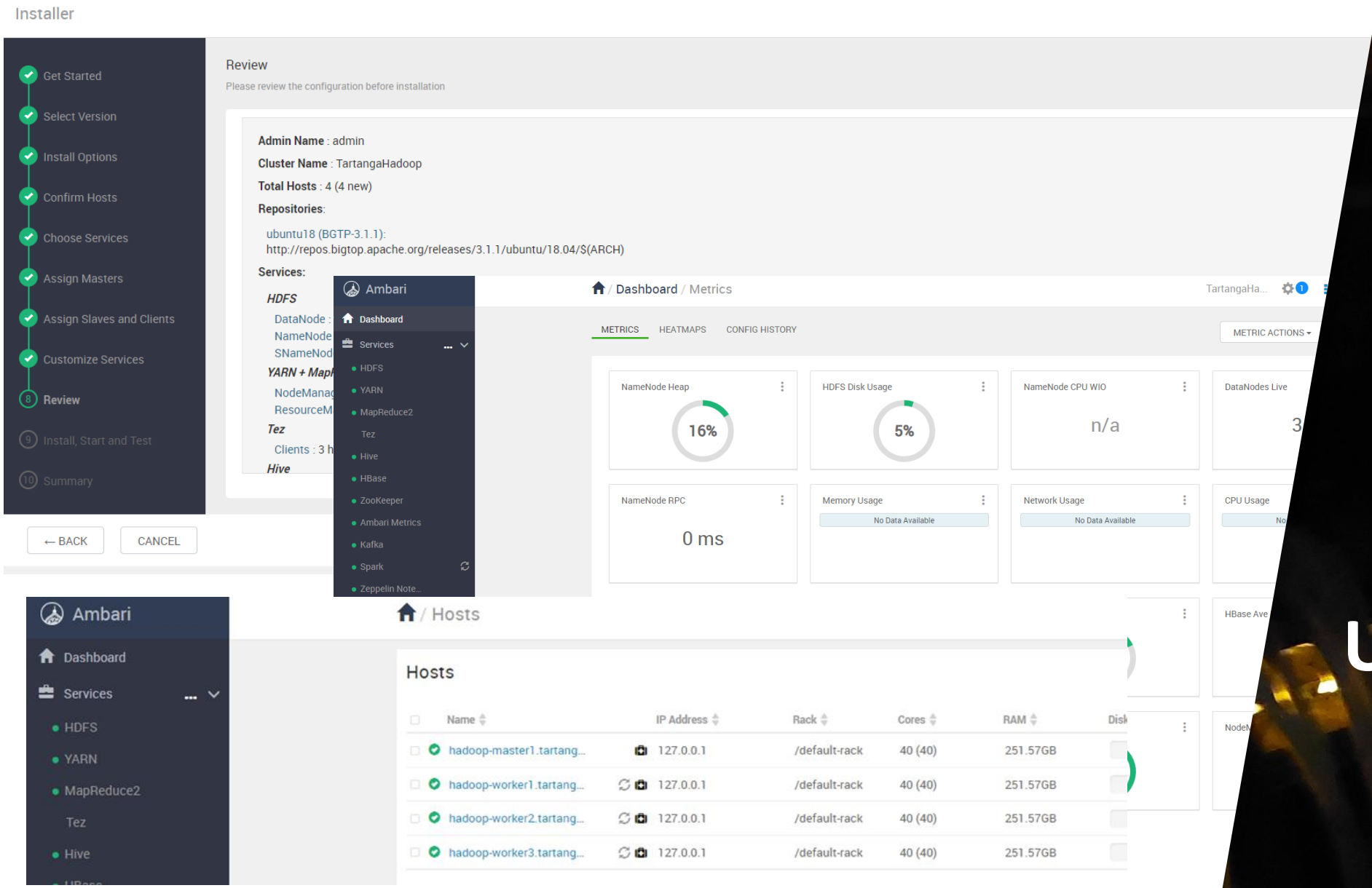
Ubuntu Server 18.04

Stack

Manager

Operating System

ENSAYO 2: CLÚSTER DESPLEGADO



Ambari 2.7.5

BigTop 3.1.1

Ubuntu 18.04

SERVICIOS DEL CLÚSTER

Apache Hadoop

Hadoop es un “framework” de software.

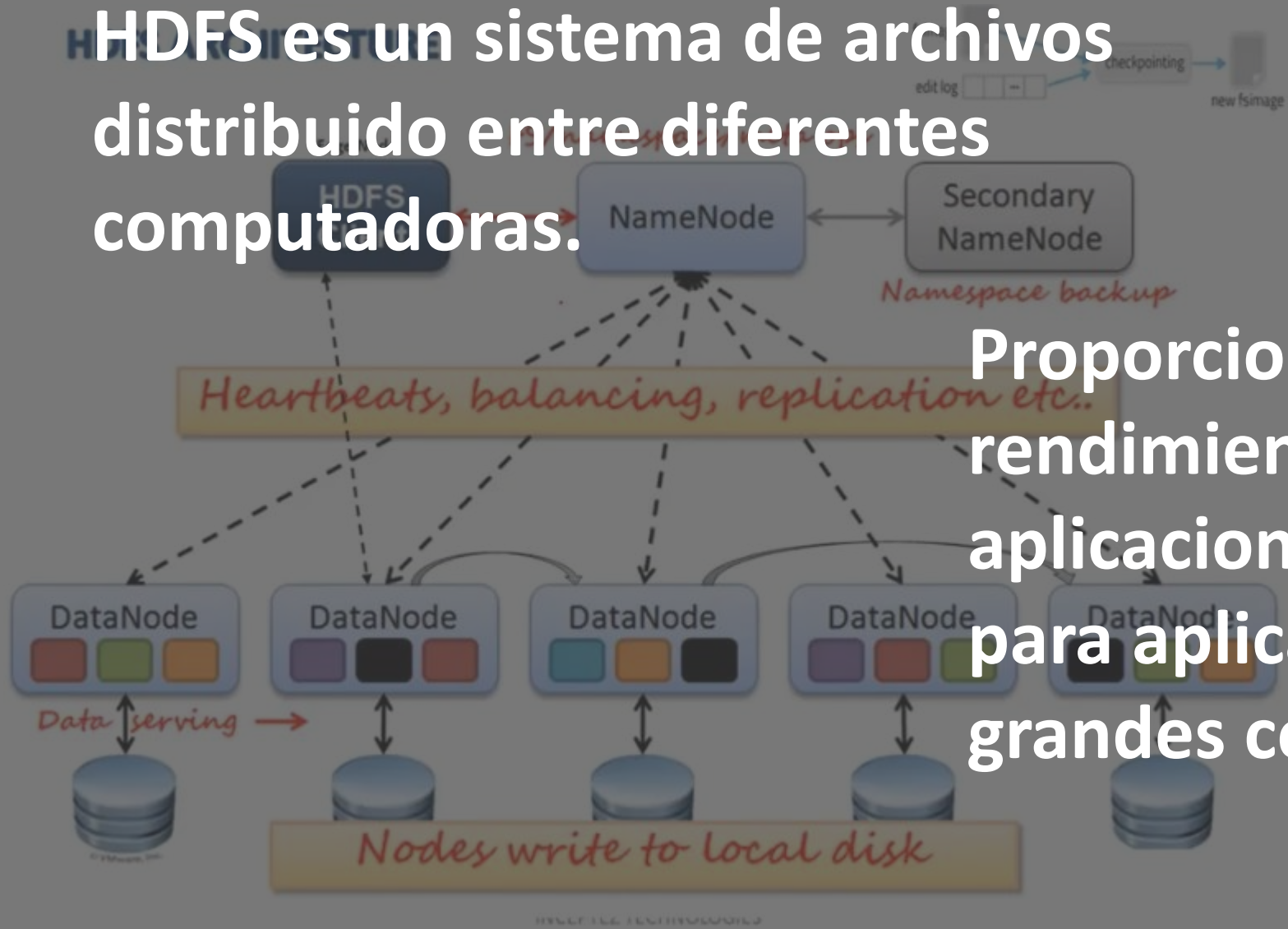
Permite el procesamiento distribuido de grandes conjuntos de datos en clústers de computadoras utilizando modelos de programación simples.

The Apache® Hadoop® project develops open-sc

reliable, scalable, distributed computing.

“VANILLA HADOOP”

HDFS es un sistema de archivos distribuido entre diferentes computadoras.

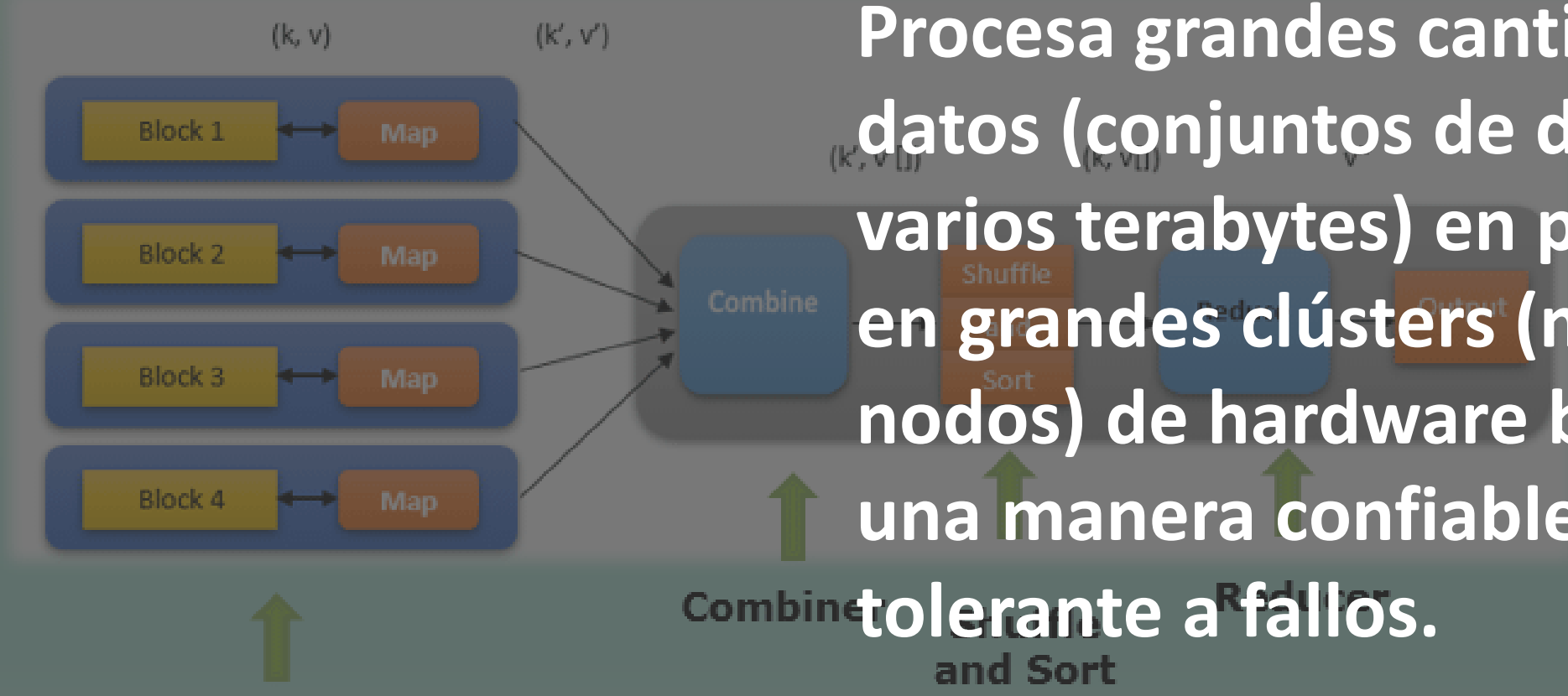


Proporciona acceso de alto rendimiento a los datos de las aplicaciones y es adecuado para aplicaciones que tienen grandes conjuntos de datos.

Yet Another Resource Negotiator es un gestor de recursos de procesamiento.

Planifica los trabajos en un clúster y gestionar los recursos hardware de los que se disponen para ejecutar las aplicaciones Big Data

MapReduce es un marco de software para escribir fácilmente aplicaciones.



Procesa grandes cantidades de datos (conjuntos de datos de varios terabytes) en paralelo en grandes clústers (miles de nodos) de hardware básico de una manera confiable y tolerante a fallos.

PROCESAMIENTO ORIGINAL FRAMEWORK HADOOP

1) Fase de **Ingesta**: almacenar y manejar grandes archivos de datos

HDFS

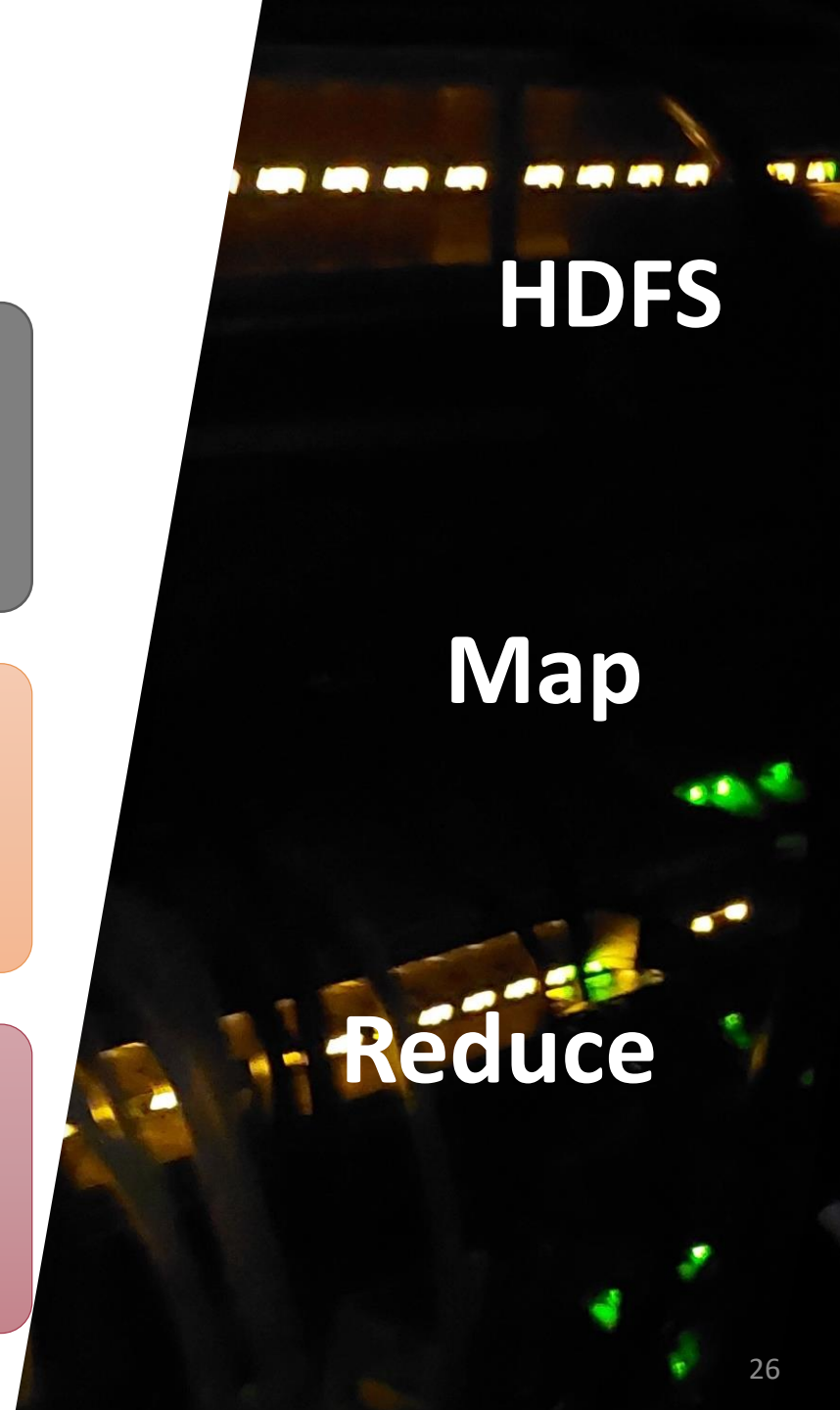
2) Fase de **Mapeo**: los datos se procesan en paralelo generando pares clave-valor

Map 1

Map N

3) Fase de **Reducción**: Procesan los pares clave-valor y los agregan para producir la salida final de datos

Reduce



EJEMPLOS DE EJECUCIÓN

EJEMPLO 1: MapReduce Job "Cálculo de decimales de Pi (π)"

El ejemplo pi usa un método estadístico (cuasi Monte Carlo) para calcular el valor de pi. Los puntos se colocan de forma aleatoria en un cuadrado unitario. El cuadrado también contiene un círculo. La probabilidad de que los puntos se encuentren dentro del círculo es igual al área del círculo, pi/4. El valor de pi se puede estimar a partir del valor de 4R. R es la proporción de la cantidad de puntos dentro del círculo con respecto al número total de puntos que se encuentran dentro del cuadrado. Mientras más grande sea la muestra de puntos usada, mejor resulta el valor calculado.

```
$ yarn jar /usr/lib/hadoop-mapreduce/hadoop-mapreduce-examples.jar pi 128 20000000
```

Entra vía **SSH** en **hadoop-master1.tartangalh.eus** y ejecuta el comando anterior. Este comando usa 128 mapas con 20 millones de muestras cada uno para calcular el valor de pi. El valor devuelto debería asemejarse a **3.141592631250000000000**. Como referencia, las primeras 10 posiciones decimales de pi son 3,1415926535.

USUARIOS PARA EJEMPLOS DE EJECUCIÓN

LOGINS:

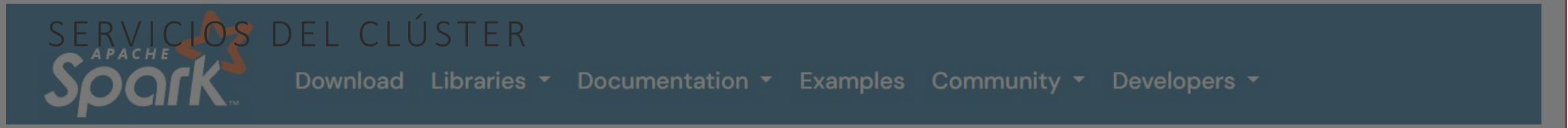
iabd-user1
iabd-user2
iabd-user3
…
…
iabd-user10

PASSWORD:

abcd*1234

ACCESO SSH: **ssh iabd-userX@hadoop-master1.tartangalh.eus**

SERVICIOS DEL CLÚSTER



Spark es un motor multi-lenguaje.

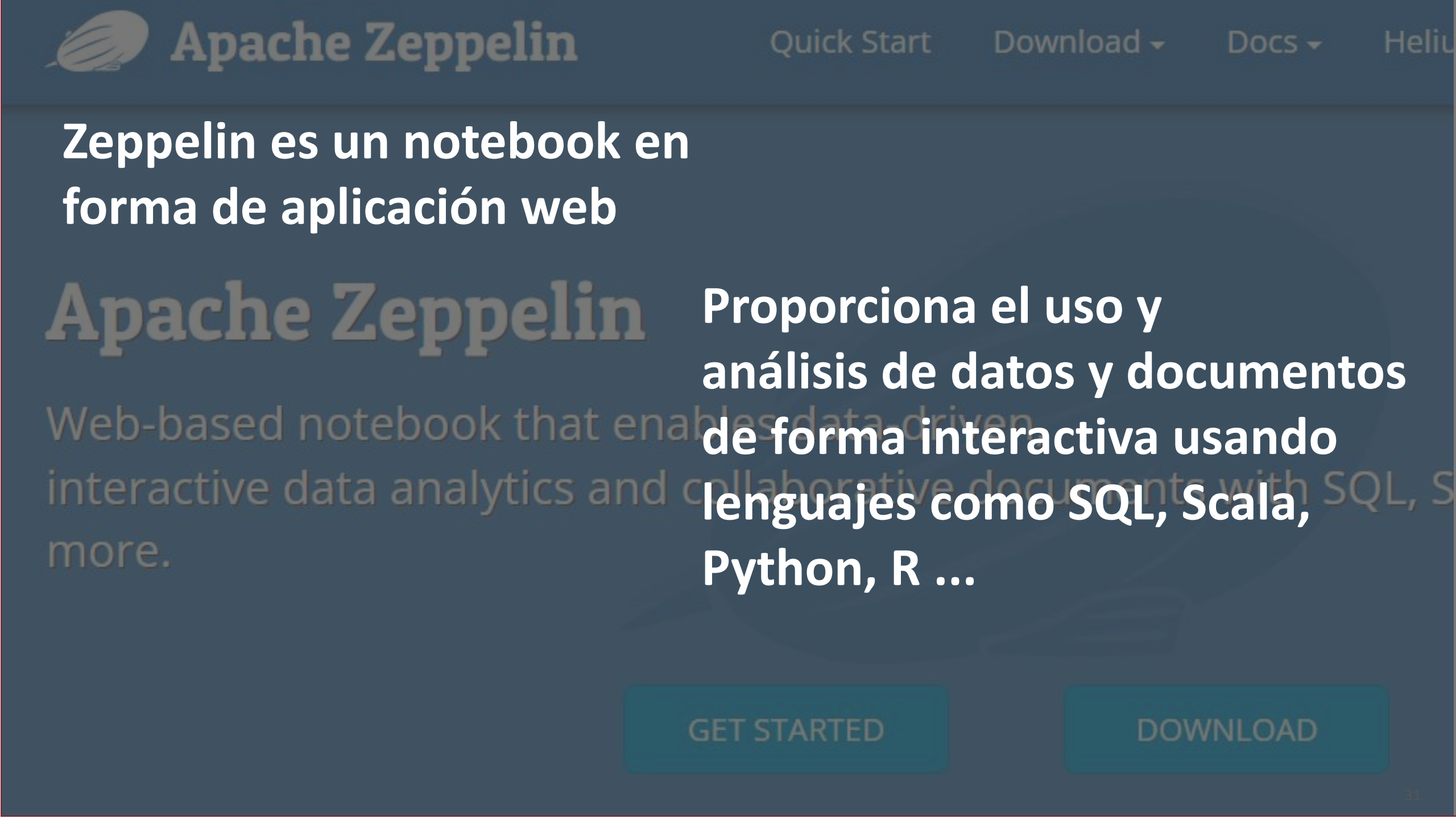
Unified engine for large-scale data analytics

GET STARTED

What is Apache Spark™?

Apache Spark™ is a multi-language engine for executing data engineering, data science, and machine learning on single-node machines or clusters.

Ejecuta programas de ingeniería de datos, ciencia de datos y aprendizaje automático en clústeres o en máquinas de un solo nodo.



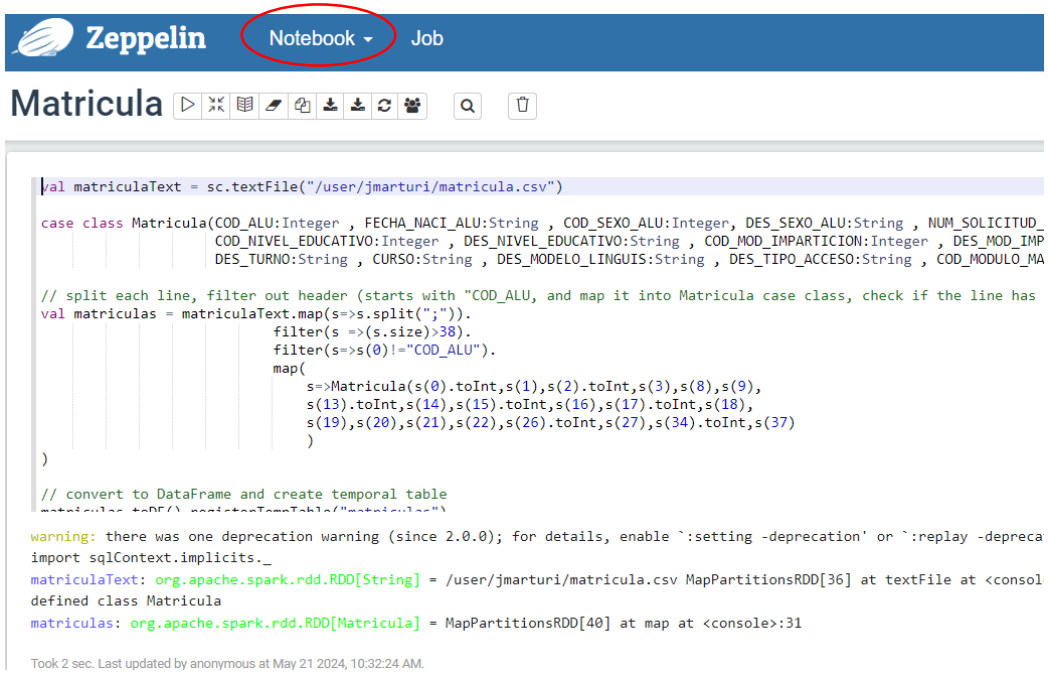
Zeppelin es un notebook en forma de aplicación web

Proporciona el uso y análisis de datos y documentos de forma interactiva usando lenguajes como SQL, Scala, Python, R ...

EJEMPLOS DE EJECUCIÓN

EJEMPLO 2: Zeppelin Notebook usando Spark

Entra en http://hadoop-master1.tartangalh.eus:9995/ , abre el notebook Matricula.. y ejecuta sus párrafos en orden.



USUARIOS PARA EJEMPLOS DE EJECUCIÓN

LOGINS:

iabd-user1
iabd-user2
iabd-user3
…
…
iabd-user10

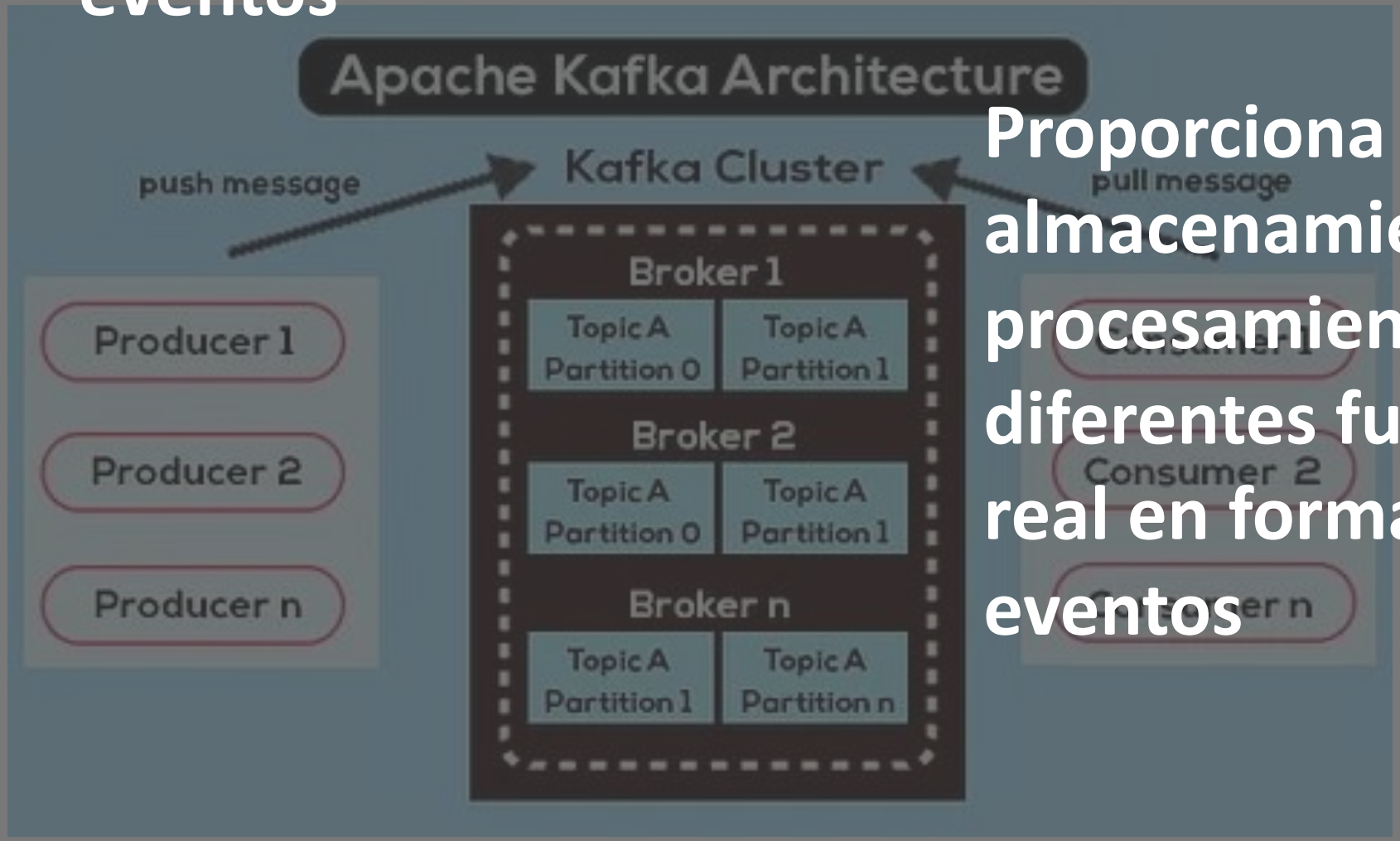
PASSWORD:

abcd*1234

URL Zeppelin web UI: http://hadoop-master1.tartangalh.eus:9995/

SERVICIOS DEL CLÚSTER

Kafka es una plataforma distribuida de “streaming” de eventos

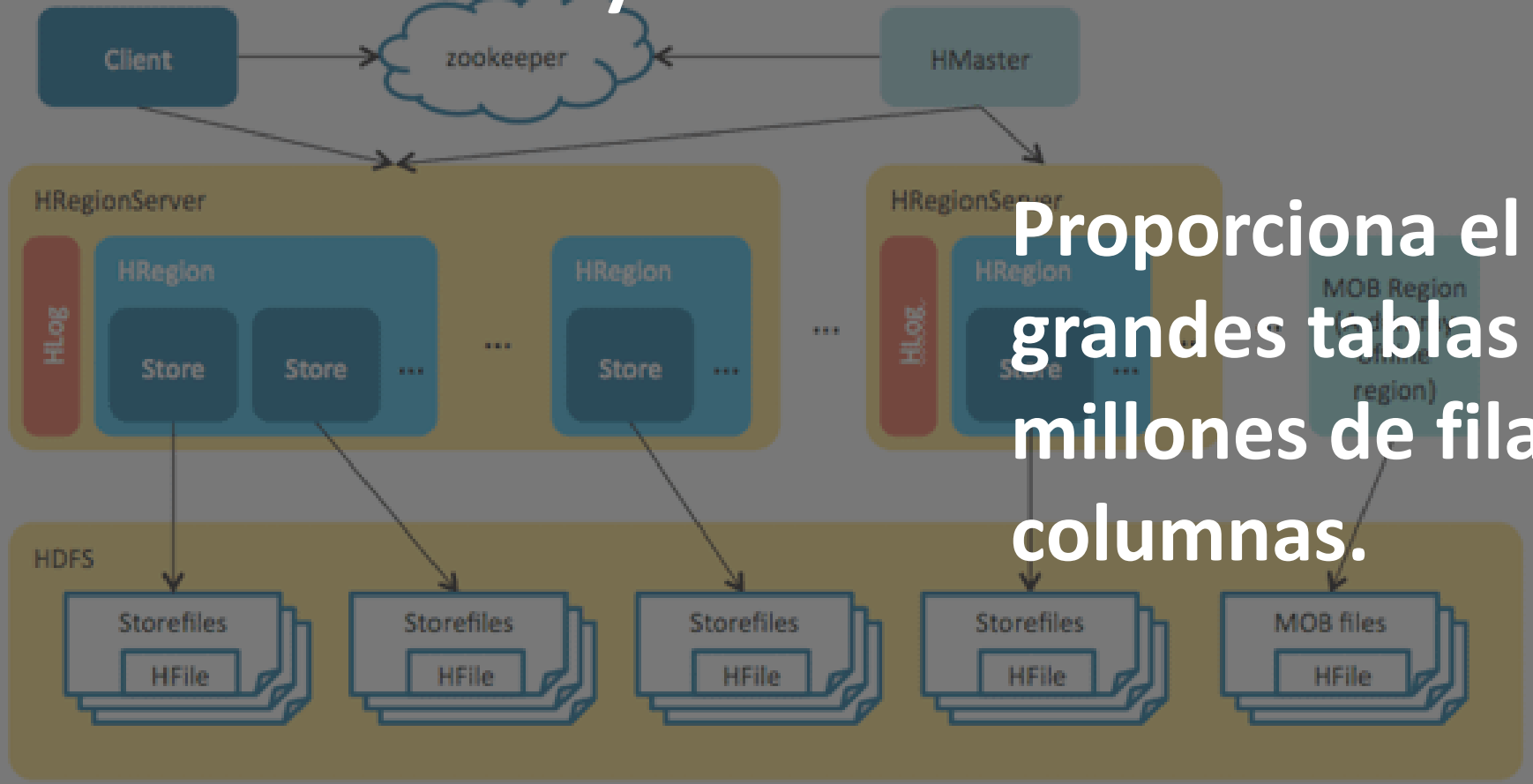


Proporciona captura, almacenamiento y procesamiento de datos de diferentes fuentes en tiempo real en forma de “streams” de eventos

Hive es un sistema de acceso a datos distribuido y tolerante a fallos

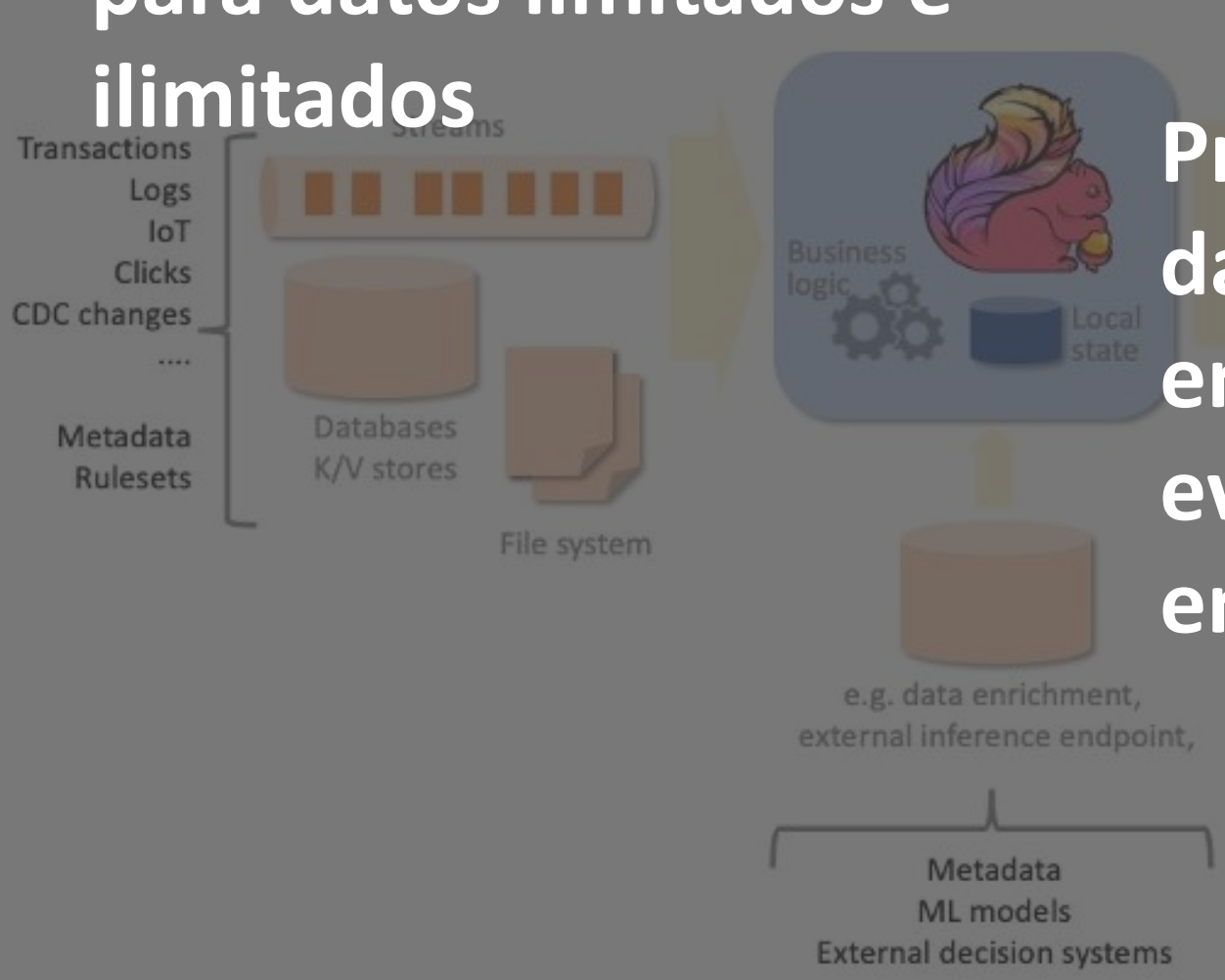
Proporciona análisis a escala masiva y facilita la lectura, escritura y administración de petabytes de datos que residen en el almacenamiento distribuido (HDFS) utilizando SQL.

HBase es la base de datos de Hadoop : es un almacen de datos distribuido y escalable.



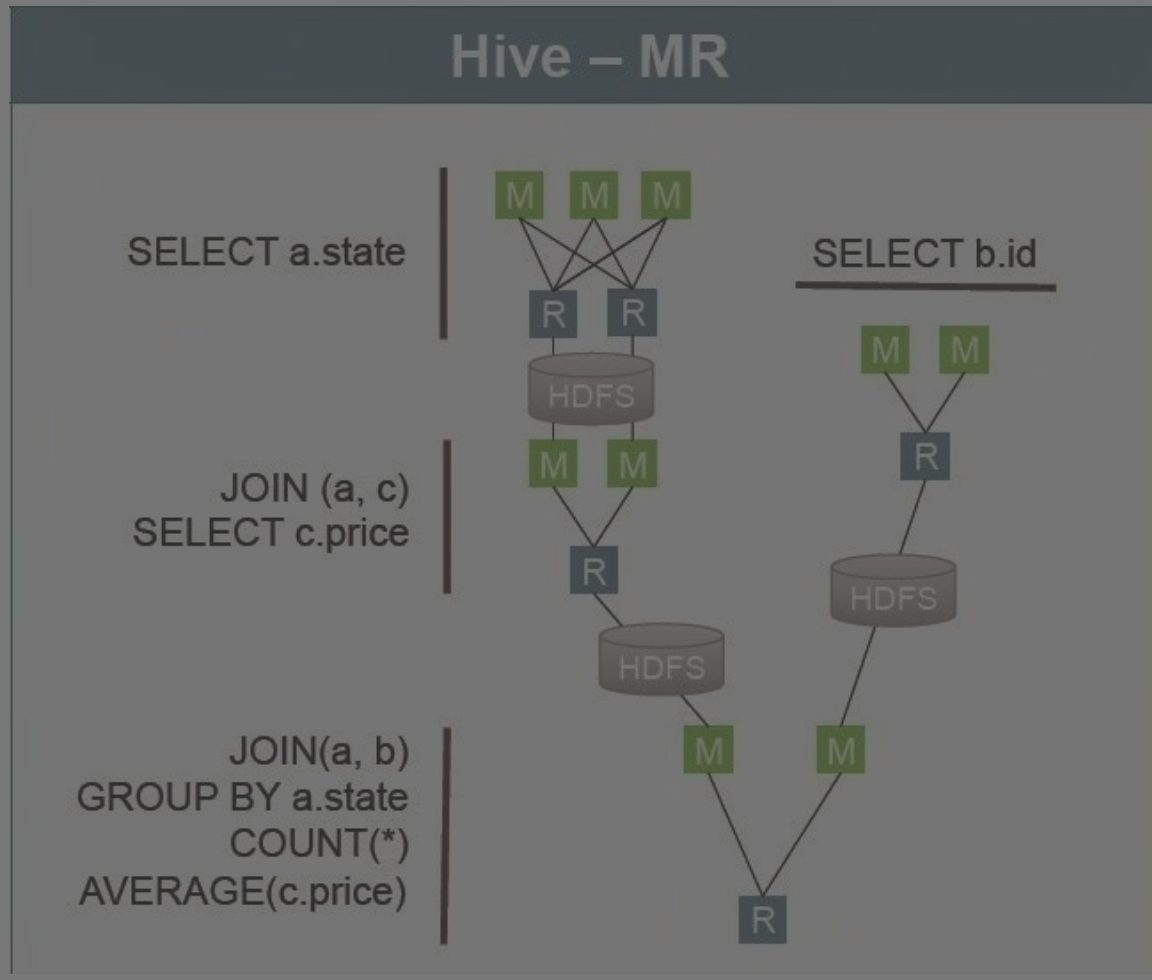
Proporciona el alojamiento de grandes tablas con miles de millones de filas y millones de columnas.

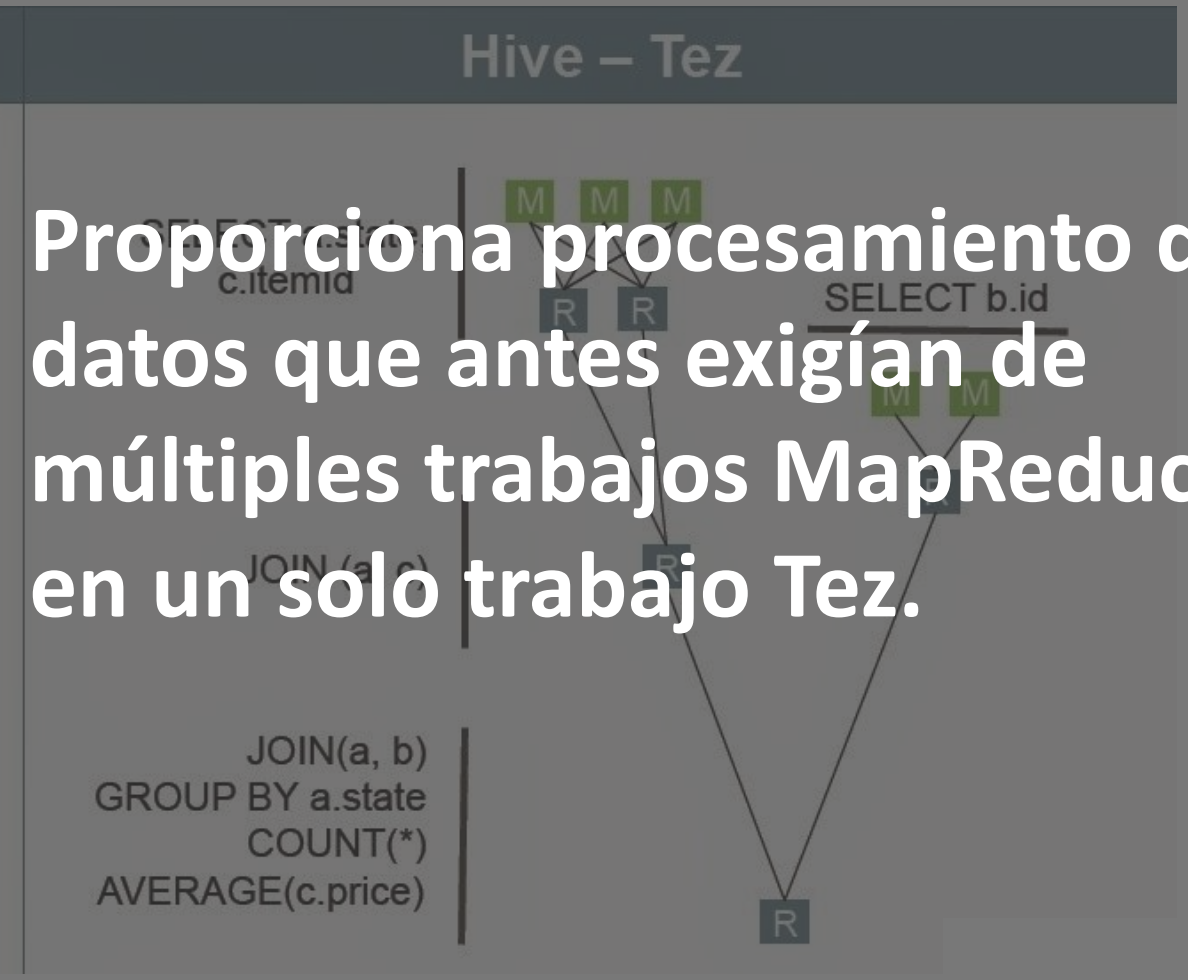
Flink es un framework y motor de procesamiento distribuido para datos limitados e ilimitados



Proporciona procesamiento de datos ilimitados en tiempo real en forma de “streams” de eventos y de datos limitados en forma de lotes.

Tez es un framework para ejecución de trabajos distribuidos sobre YARN





Proporciona procesamiento de datos que antes exigían de múltiples trabajos MapReduce en un solo trabajo Tez.

APACHE SOLR™ 9.6.0

Solr Features

Solr is a standalone enterprise search server with a REST-like API. You put documents in it (called "indexing") via JSON, XML, CSV or binary over HTTP. You query it via HTTP GET and receive JSON, XML, CSV or binary results.

Solr es una plataforma para realizar búsquedas

Proporciona indexación distribuida, replicación y balanceo de carga en las búsquedas

Advanced Full-Text Search Capabilities

Powered by Lucene™, Solr enables powerful matching capabilities including phrases, wildcards, joins, grouping and much more across any data type

Optimized for High Volume Traffic

Solr is proven at extremely large scales the world over

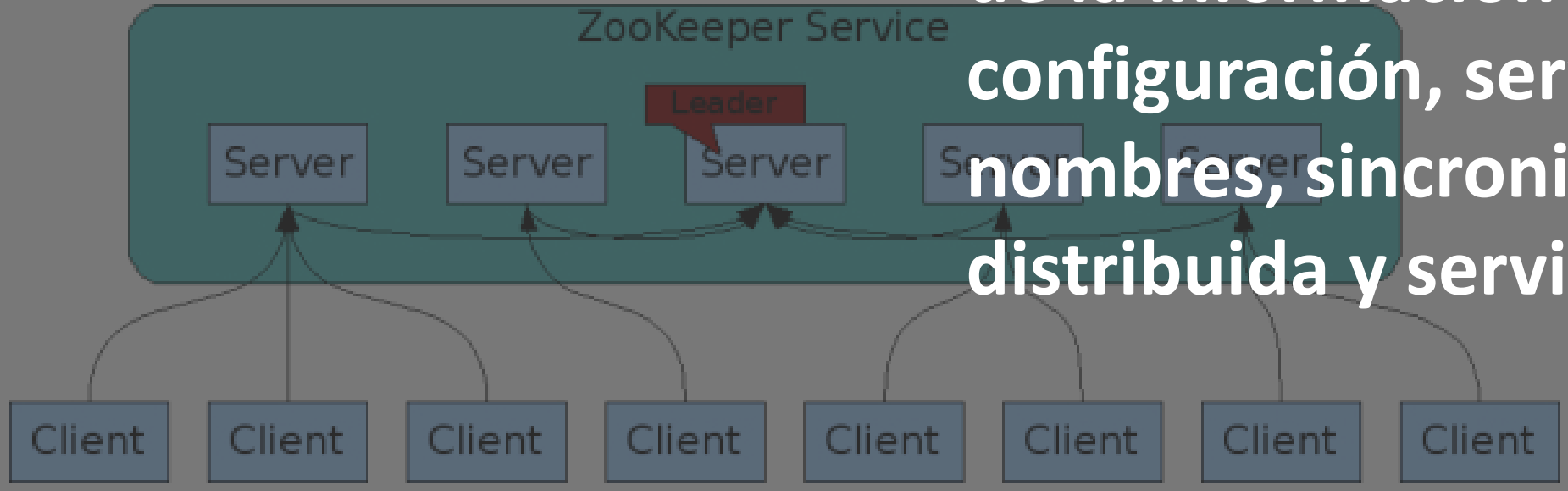
Standards Based Open Interfaces - XML, JSON and HTTP

Solr uses the tools you use to make application building a snap

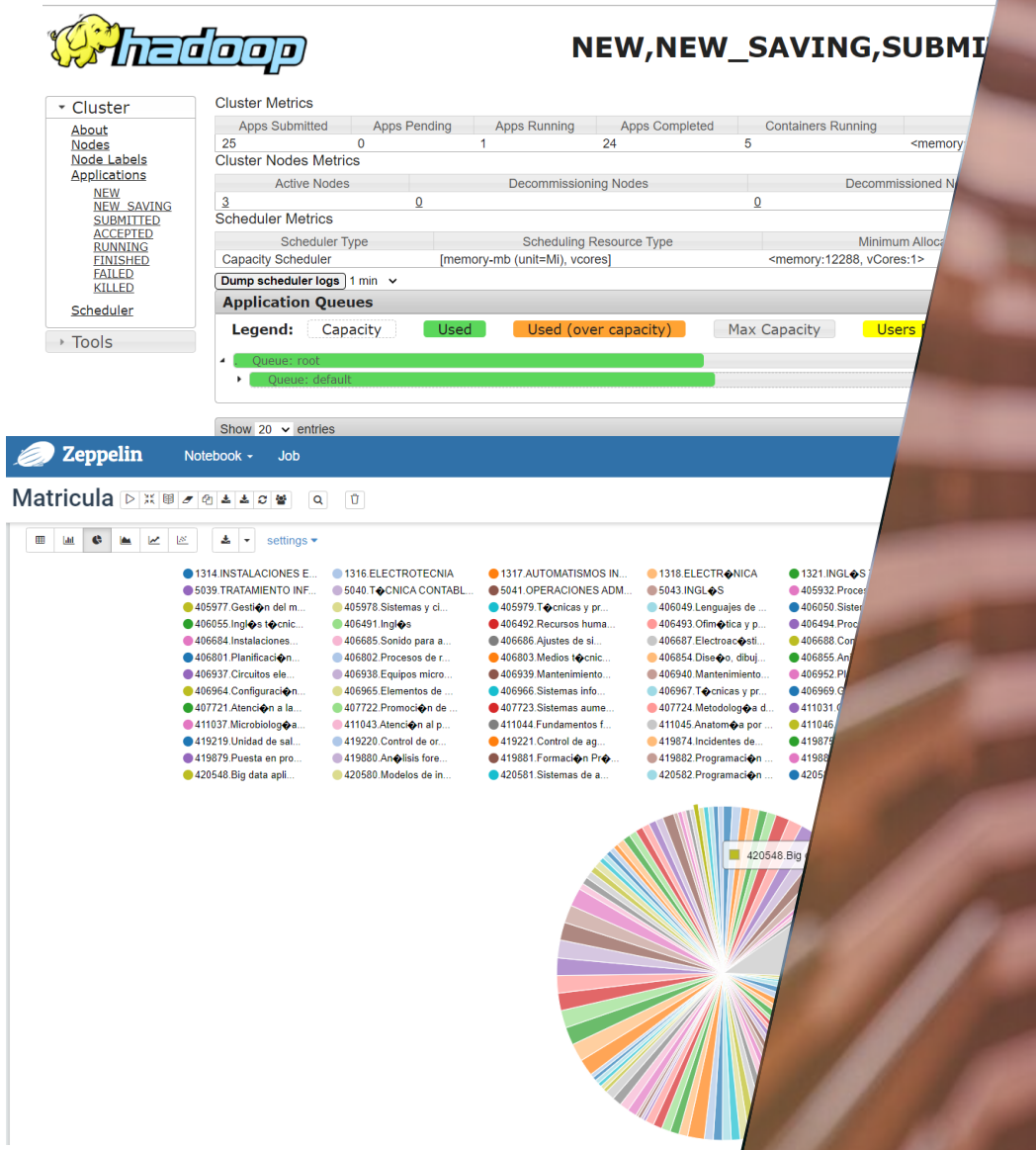
Solr

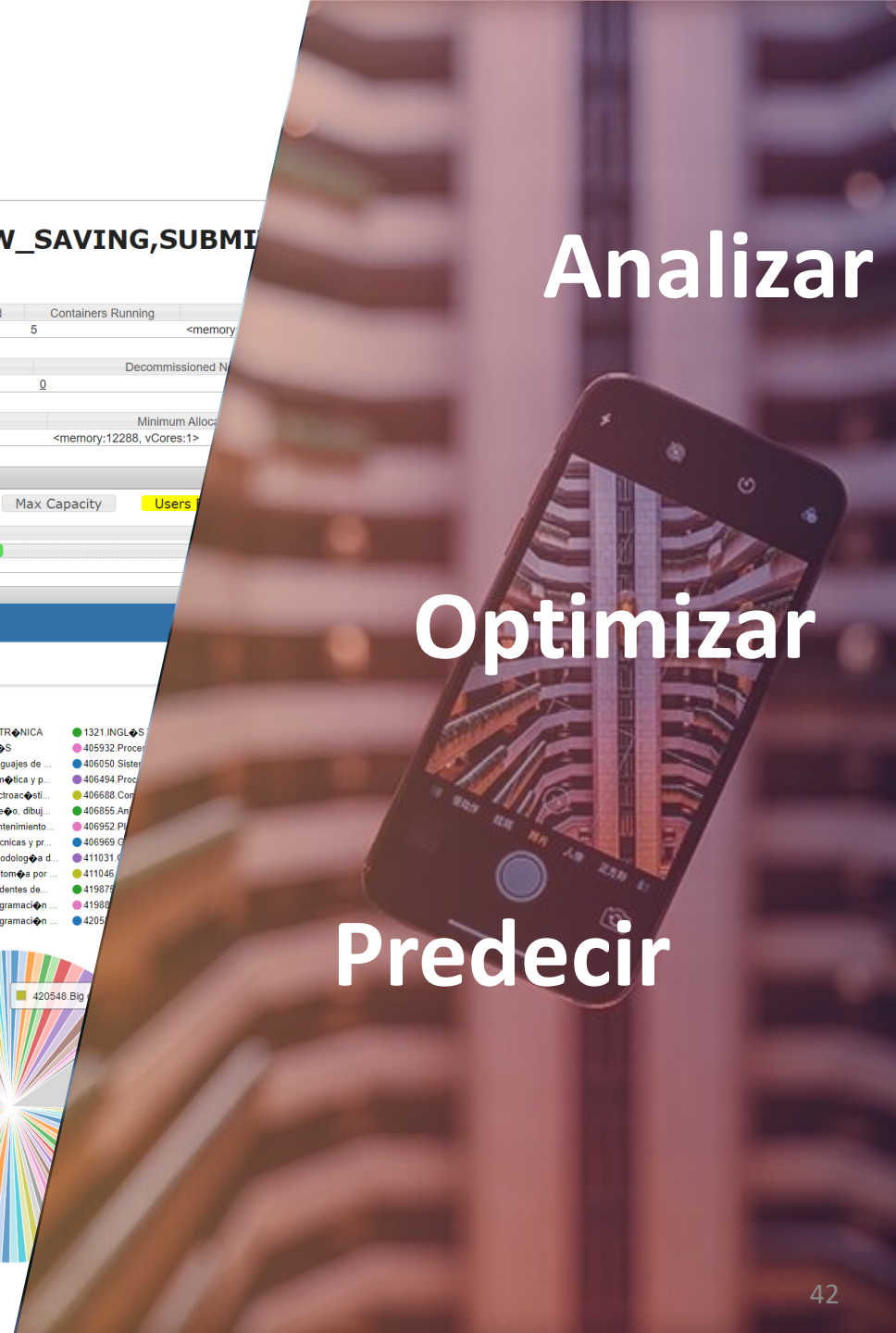
Zookeeper es un servicio de coordinación de aplicaciones distribuidas

Proporciona el mantenimiento de la información de configuración, servicio de nombres, sincronización distribuida y servicios grupales



USOS DEL CLÚSTER





PROGRESO DEL PROYECTO

TAREAS	ESTADO
Provisionamiento Hardware y Sistema Operativo	
Despliegue del clúster: Instalación del Stack en nodos	
Implementación de la red de alta velocidad para el clúster	
Sintonización del clúster: ajuste de servicios y parámetros	
Validación del clúster: pruebas de ejecución de trabajos	
Diseño de retos/actividades que impliquen el uso del clúster	
Divulgación del proyecto en centros: enlace del blog, charlas, RRSS	

ESKERRIK ASKO
GRACIAS

Ainhoa Zugadi Zulueta

Iñigo Pérez Juez

Javier Martín Uría

https://clusterbigdata.blog.tartanga.eus

javier.martin@tartanga.eus