

Estudio de sistemas clúster de Kubernetes y su monitorización e implantación en entorno productivo

Luis Piña Cubas

Trabajo fin de Grado en Ingeniería Informática
Área de administración de redes y sistemas operativos

Universitat Oberta de Catalunya

TFG tutorizado por: José Manuel Castillo Pedrosa

INTRODUCCIÓN

- Descripción del proyecto
- Objetivos
- Planificación del proyecto

CONCEPTOS PREVIOS

- Kubernetes

MONITORIZACIÓN

- Monitorización de Kubernetes

DESPLIEGUE KUBERNETES

- Despliegue clúster de Kubernetes
- Despliegue aplicación SnipeIT

MONITORIZACIÓN KUBERNETES

- Despliegue Prometheus - Grafana
- Parametrización y pruebas: Prometheus
- Parametrización y pruebas: Grafana
- Parametrización y pruebas: Alertas

CONCLUSIÓN

Descripción del proyecto

Estudio contenedores
y clústeres Kubernetes

1

Selección herramienta
monitorización

3

Despliegue aplicación sobre
el clúster Kubernetes

5

Estudio herramientas
monitorización

2

Despliegue clúster
Kubernetes

4

Monitorización del
clúster y pruebas

6

Objetivos



OBJETIVOS PRINCIPALES

Conseguir entender la tecnología de contenerización

Profundizar en la administración de contenedores Docker y el de orquestación Kubernetes.

Comprender como se realiza la monitorización de sistemas de contenedores.

Conseguir una muestra representativa de las herramientas de monitorización.

Realizar la implantación de un clúster de contenedores Kubernetes.

Realizar la monitorización del clúster Kubernetes.

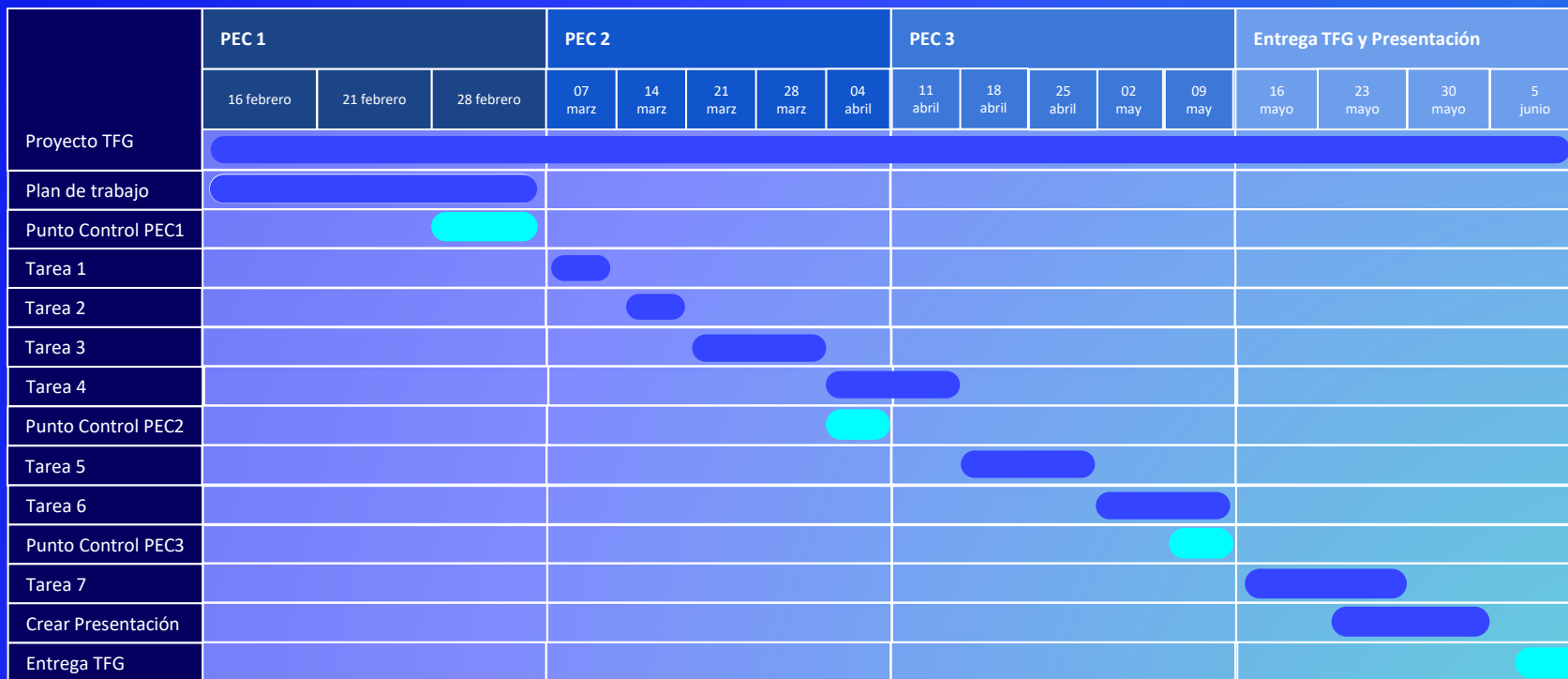
Representación gráfica de la monitorización y creación de alertas.



OBJETIVO SECUNDARIO

Proceder al despliegue del clúster de Kubernetes en un entorno de producción real.

Planificación del proyecto

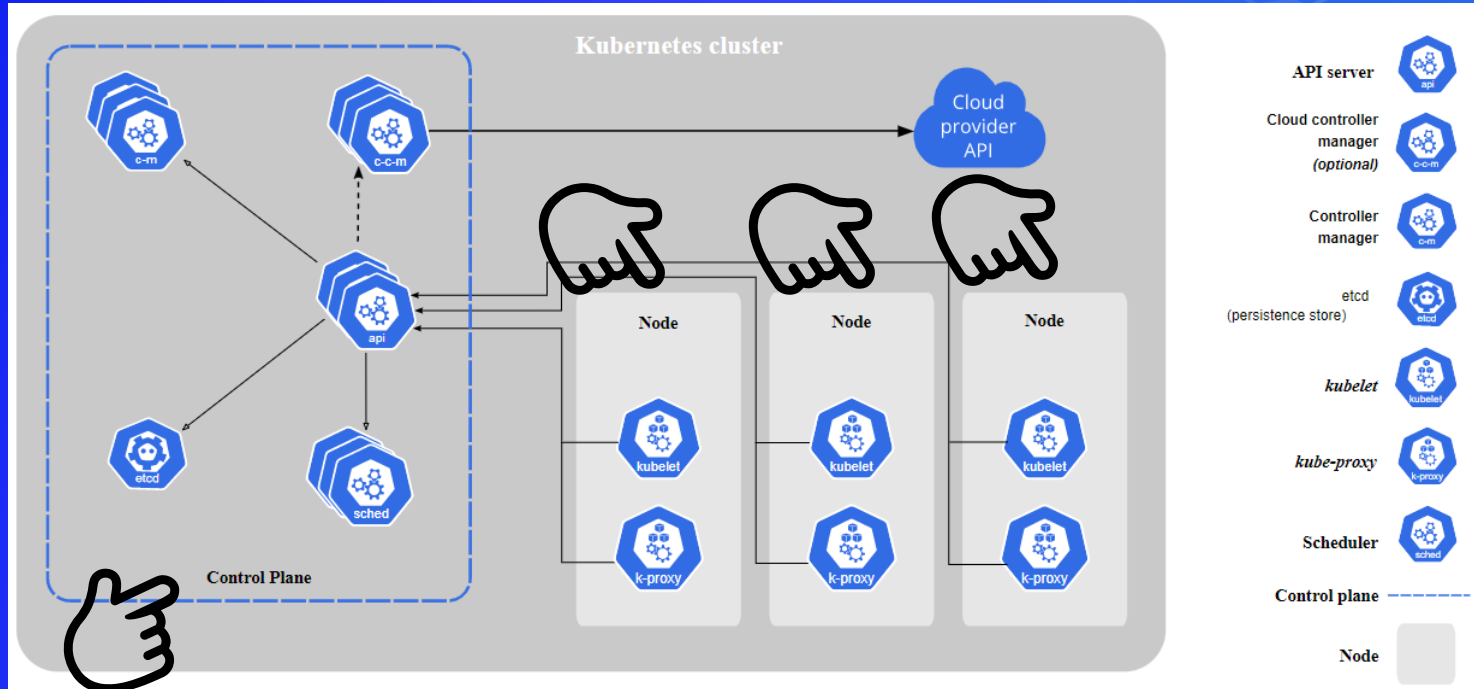


¿Qué es Kubernetes?



Beneficios de Kubernetes

Arquitectura de Kubernetes



Monitorización Clústeres Kubernetes



CLOUD NATIVE
COMPUTING FOUNDATION

Nuevos Retos

Aumento de los componentes a monitorizar

Aumento del Volumen de la infraestructura

Infraestructura más efímera, dinámica e impredecible

Comparativa herramientas de Monitorización

Selección de las
herramientas de
monitorización de
Kubernetes a estudiar



Comparativa herramientas de Monitorización de Kubernetes:

Tabla resultados herramientas a estudiar

	Nombre herramienta	Número de apariciones	Versión gratis
1	Prometheus + Grafana	6	✓
2	Container Advisor (cAdvisor)	5	✓
3	Jaeger	4	✓
4	Kubewatch	4	✓
5	Weave Scope	4	✓
6	<u>Kube-state-metrics</u>	3	✓
7	Kubernetes Dashboard	3	✓
8	<u>Elastic Stack (ELK)</u>	3	✗
9	<u>Datadog</u>	2	✗

10	<u>New Relic</u>	2	✓
11	Sensu	2	✓
12	<u>Dynatrace</u>	2	✗
13	<u>Fluentd</u>	2	✗
14	<u>Semantext</u>	1	✗
15	Kubelet	1	✓
16	<u>The EFK Stack</u>	1	✓
17	<u>Zabbix</u>	1	✓
18	<u>ContainIQ</u>	1	✗

Comparativa herramientas de Monitorización de Kubernetes: Estudio de las herramientas de monitorización

- Estado del hardware y componentes de Kubernetes a nivel de nodos

 - Conocer el estado de los nodos del clúster y sus recursos

- Estado del software y componentes de Kubernetes a nivel de pods

 - Conocer el estado de los pods del clúster y sus recursos

 - Conocer el estado de los componentes de Kubernetes

- Estado Aplicativos

 - Conocer el estado de las aplicaciones

- Usabilidad

 - Capacidad de enviar alertas

 - Posibilidad de automatizar tareas

 - Visualización de gráficas

- Implementación e integración

 - Dashboards prefabricados

 - Librerías clientes para monitorizar aplicaciones

 - Exportadores de terceras partes

 - Soporte CNCF

- Seguridad

 - Seguridad



Comparativa herramientas de Monitorización de Kubernetes: Tabla selección de la herramienta de monitorización

Categoría	Nodos. Hardware y comp. Kubernetes	Pods. Software y comp. Kubernetes		Estado Aplicativos	Usabilidad			Implementación e integración				Seguridad	
		Estado nodos y recursos	Estado pods y recursos		Estado componentes Kubernetes	Estado Aplicativos corriendo en pods	Envío de alertas	Automatizar tareas	Gráficas y tableros	Dashboards prefabricados	Librerías clientes		Exportadores
Punto de estudio													
Prometheus + Grafana	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
<u>cAdvisor</u>	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Jaeger	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✓
<u>Kubewatch</u>	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
<u>Weave Scope</u>	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗

Despliegue clúster de Kubernetes



Kubernetes Master



Kubernetes Nodo



Kubernetes Nodo



Servidor NFS

Despliegue aplicación SnipeIT



Despliegue aplicación SnipeIT

The screenshot displays the SnipeIT dashboard interface. At the top, there is a navigation bar with the title 'Almacen' and a search bar containing 'Buscar por etiqueta de ac'. The main content area is titled 'Tablero' and features six colored cards representing different asset categories: 'equipos' (0), 'licencias' (0), 'accesorios' (0), 'consumibles' (0), 'componentes' (0), and 'usuarios' (1). Each card includes a 'view all' link. Below the cards, a message states: 'This is your dashboard. There are many like it, but this one is yours.' A progress bar is shown below the message. A notification reads: 'It looks like you haven't added anything yet, so we do not have anything awesome to display. Get started by adding some assets, accessories, consumables, or licenses now!' At the bottom of this notification, there are four buttons: 'New Asset', 'New License', 'New Accessory', and 'New Consumable'. A vertical sidebar on the left contains various navigation icons.

Despliegue Prometheus - Grafana

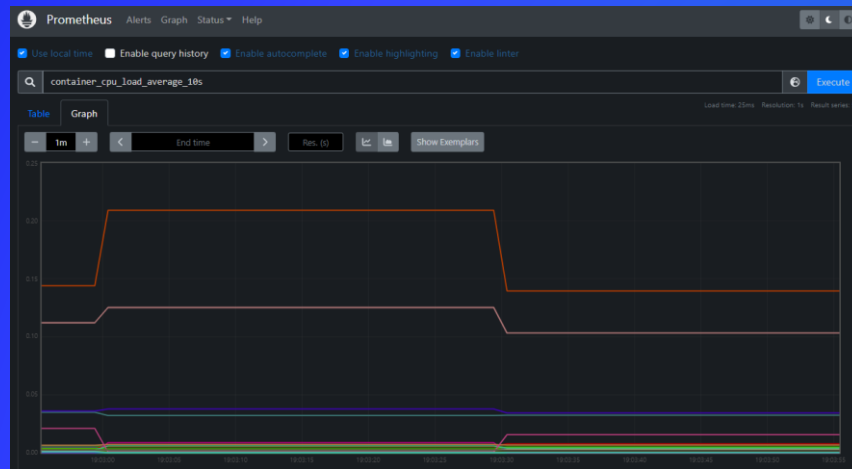


Prometheus + Grafana

```
lpinacu@K8s-Master:~$ helm install prometheus prometheus-community/kube-prometheus-stack --namespace monitoringns
```


Parametrización y Pruebas: Prometheus

`container_cpu_load_average_10s`

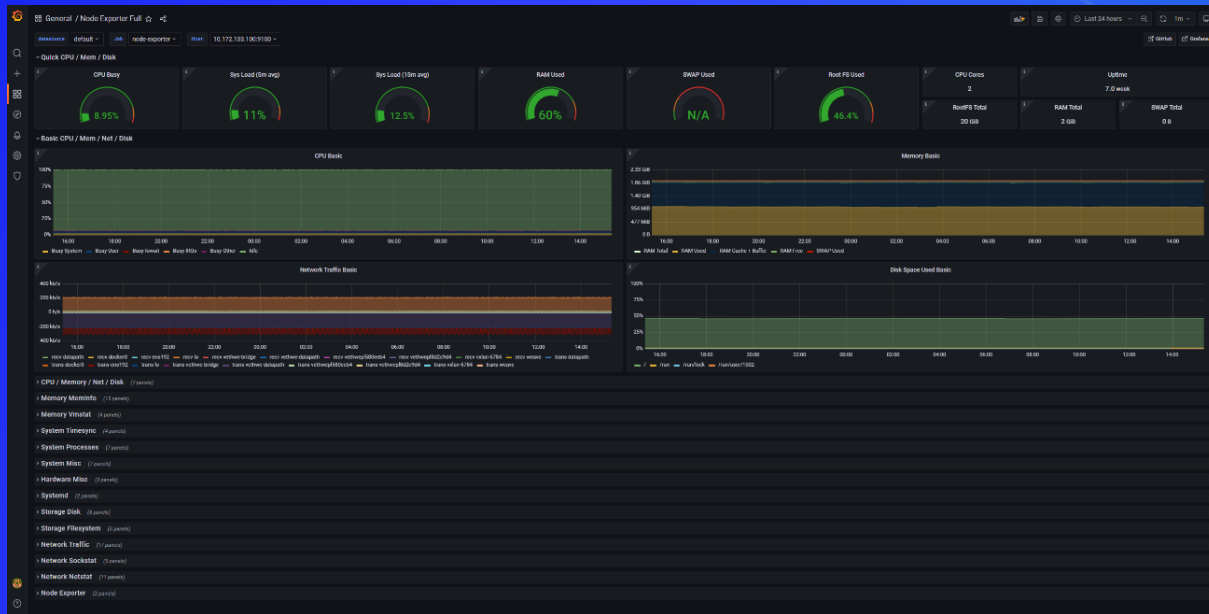


`node_memory_MemAvailable_bytes:sum`

`kube_persistentvolume_info`

`kube_service_info`

Parametrización y Pruebas: Grafana



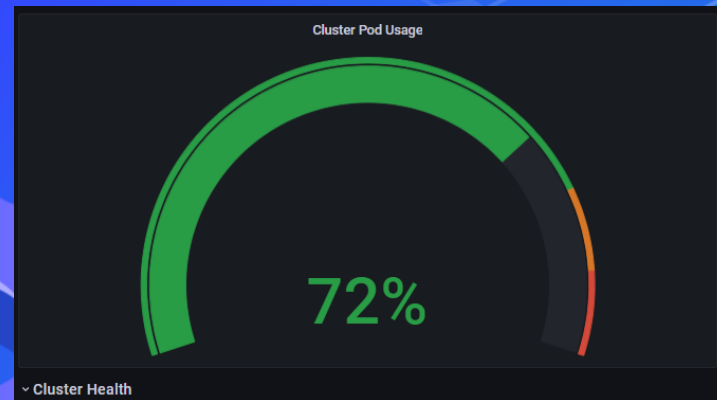
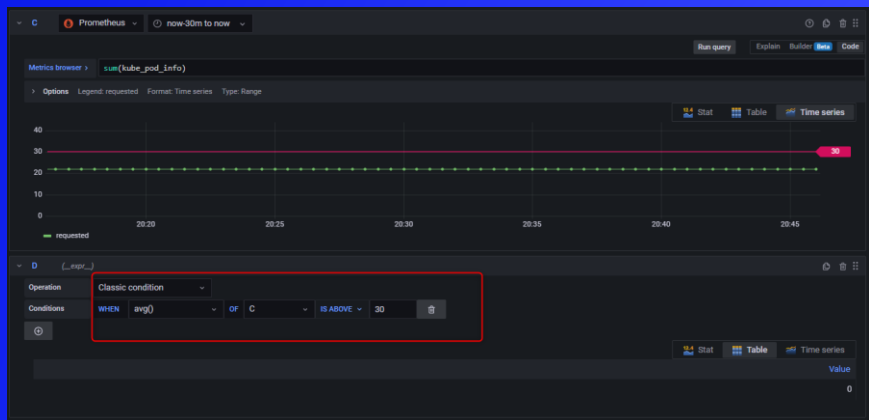
Dashboard monitorización estado **servicios Core** de Kubernetes

Dashboard monitorización estado **agente Kubelet** de cada nodo

Dashboard monitorización estado **recursos hardware** de nuestro clúster

Dashboard monitorización estado **Pods** de nuestro clúster

Parametrización y Pruebas: Alertas



[GRAFANA] Server GRAFANA-PANEL_Cluster_Pod_Capacity_ALERT

Luis Piña Cubas <luis.pina@alhambrait.com>
To: "lpinacu@uoc.edu" <lpinacu@uoc.edu>

De: Luis Piña <Luis.pina@e-e.es>
Enviado el: domingo, 29 de mayo de 2022 21:30
Para: lpinacu <lpinacu@uoc.edu>
Asunto: [GRAFANA] Server GRAFANA-PANEL_Cluster_Pod_Capacity_ALERT, reason: Cluster Pod Capacity UP average capacity

```
lpinacu@K8s-Master:~/ $ kubectl scale deploy/snipeit  
--replicas=100
```

Conclusiones



¡Muchas gracias por su atención!



Luis Piña Cubas

Trabajo fin de Grado en Ingeniería Informática
Área de administración de redes y sistemas operativos

Universitat Oberta de Catalunya

TFG tutorizado por: José Manuel Castillo Pedrosa