



**UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA**  
**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA  
INFORMÁTICA**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

Análisis e implementación de un entorno cloud  
destinado al despliegue de microservicios basado en  
Kubernetes e Istio

Santiago Mora Soler

Junio de 2019





**UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA**  
**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**Departamento de Sistemas Informáticos**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

Análisis e implementación de un entorno cloud  
destinado al despliegue de microservicios basado en  
Kubernetes e Istio

Autor: Santiago Mora Soler

Directores: Carmen Carrión Espinosa

Junio de 2019



## Resumen

TBD.



*A mis compañeros y alumnos TBD.*





## Agradecimientos

TBD



# Índice general

|  |           |
|--|-----------|
| <b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>                 | <b>IX</b> |
| Lista de Figuras . . . . .               | XI        |
| <b>ÍNDICE DE TABLAS</b>                  | <b>XI</b> |
| Lista de Tablas . . . . .                | 1         |
| <b>1. INTRODUCCIÓN</b>                   | <b>1</b>  |
| 1.1. Motivación . . . . .                | 1         |
| 1.2. Objetivos . . . . .                 | 4         |
| 1.3. Estructura de la memoria . . . . .  | 6         |
| <b>2. ESTADO DEL ARTE</b>                | <b>9</b>  |
| <b>3. ANÁLISIS TECNOLÓGICO</b>           | <b>13</b> |
| 3.1. Kubernetes . . . . .                | 13        |
| 3.2. Istio . . . . .                     | 14        |
| <b>4. PREPARACIÓN DEL ENTORNO</b>        | <b>15</b> |
| 4.1. Diseño . . . . .                    | 15        |
| 4.2. Despliegue . . . . .                | 15        |
| 4.3. Puesta en marcha . . . . .          | 15        |
| <b>5. PRUEBAS DE CONCEPTO</b>            | <b>17</b> |
| 5.1. Gestión del tráfico . . . . .       | 18        |
| 5.2. Seguridad . . . . .                 | 18        |
| 5.3. Políticas . . . . .                 | 18        |
| 5.4. Telemetría . . . . .                | 18        |
| 5.5. Multicluster Service Mesh . . . . . | 18        |
| <b>6. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS</b>      | <b>19</b> |
| 6.1. Conclusiones . . . . .              | 19        |
| 6.2. Trabajo futuro . . . . .            | 20        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>BIBLIOGRAFIA</b>                          | <b>21</b> |
| <b>CONTENIDO DEL CD</b>                      | <b>23</b> |
| <b>A. EJEMPLO DE USO DE LA HERRAMIENTA X</b> | <b>25</b> |
| <b>B. MANUAL DE USUARIO</b>                  | <b>27</b> |
| B.1. Introducción . . . . .                  | 27        |
| B.2. Pantalla de bienvenida . . . . .        | 27        |

# ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| 1.1. La mascota de $\text{\LaTeX}$ . . . . . | 2  |
| 3.1. Cluster de Kubernetes . . . . .         | 14 |
| 3.2. Cluster de Kubernetes . . . . .         | 14 |



# ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| 2.1. Clasificación liga de campeones . . . . . | 10 |
|--|----|





# INTRODUCCIÓN

## 1.1. Motivación

1

# Getting Started



Figura 1.1: La mascota de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

[illegible][illegible]



[illegible]

esto eadlakjfg woe jaernõqehjr nqel eqruq ohnrqoe rquiresto eadlakjfg woe jaernõqehjr nqel eqruq ohnrqoe rquiresto eadlakjfg woe jaernõqehjr nqel eqruq ohnrqoe rquiresto eadlakjfg woe jaernõqehjr nqel eqruq ohnrqoe rquiresto eadlakjfg woe jaernõqehjr nqel

[illegible][illegible]

### 1.3. Estructura de la memoria

[illegible]

lakjfg woe jaerñoqehjr nqel eqruq ohnrqoe rquesto eadlakjfg woe jaerñoqehjr nqel  
eqruq ohnrqoe rquesto eadlakjfg woe jaerñoqehjr nqel eqruq ohnrqoe rquesto ead-  
lakjfg woe jaerñoqehjr nqel eqruq ohnrqoe rquesto eadlakjfg woe jaerñoqehjr nqel  
eqruq ohnrqoe rquesto eadlakjfg woe jaerñoqehjr nqel eqruq ohnrqoe rquesto ead-  
lakjfg woe jaerñoqehjr nqel eqruq ohnrqoe rquesto eadlakjfg woe jaerñoqehjr nqel  
eqruq ohnrqoe rquesto eadlakjfg woe jaerñoqehjr nqel eqruq ohnrqoe rquesto ead-  
lakjfg woe jaerñoqehjr nqel eqruq ohnrqoe rquesto eadlakjfg woe jaerñoqehjr nqel  
eqruq ohnrqoe rquesto eadlakjfg woe jaerñoqehjr nqel eqruq ohnrqoe rquesto ead-  
lakjfg woe jaerñoqehjr nqel eqruq ohnrqoe rquesto eadlakjfg woe jaerñoqehjr nqel  
eqruq ohnrqoe rquesto eadlakjfg woe jaerñoqehjr nqel eqruq ohnrqoe rquesto ead-





# ESTADO DEL ARTE

9





ohnrqoe rquiresto eadlakjfg woe jaerñoqehjr nqel eqruq ohnrqoe rquiresto eadlakjfg woe  
jaerñoqehjr nqel eqruq ohnrqoe rquiresto eadlakjfg woe jaerñoqehjr nqel eqruq ohn-  
rqoe rquiresto eadlakjfg woe jaerñoqehjr nqel eqruq ohnrqoe rquiresto eadlakjfg woe  
jaerñoqehjr nqel eqruq ohnrqoe rquiresto eadlakjfg woe

## Capítulo 3

# ANÁLISIS TECNOLÓGICO

### 3.1. Kubernetes

#### 3.1.1. Definición

Kubernetes se define como un sistema open-source destinado a automatizar despliegues, escalado y gestión de aplicaciones contenerizadas. Este es la evolución del proyecto Borg de Google que contaba con más de una década de experiencia ejecutando aplicaciones escalables en producción. Se liberó a la comunidad open-source en el año 2014 y desde ese momento no ha parado de crecer. Kubernetes es considerada la plataforma de orquestación de aplicaciones contenerizadas más popular y representa el primer proyecto de la Cloud Native Computing Foundation (CNCF), organización que ya cuenta con más de 36 proyectos innovadores centrados en el ecosistema cloud.

#### 3.1.2. Conceptos básicos

##### Cluster de Kubernetes

Un cluster representa un conjunto de nodos (máquinas físicas o virtuales) que son integradas para funcionar como una única unidad. Encontramos dos tipos principales de nodos:

- **Master nodes:** nodos encargados de coordinar el cluster. Con un solo master es suficiente, aunque en topologías de alta disponibilidad (HA) solemos encontrar 3 nodos de este tipo.
- **Worker nodes:** comúnmente denominados simplemente como nodos, son los encargados de ejecutar las aplicaciones. Cada uno representa una fuente de recursos en términos de memoria y cpu que puede aportar al cluster.

Kubernetes automatiza la distribución y planificación de las aplicaciones contenerizadas sobre los diferentes nodos del cluster de la forma más eficiente, intentando equilibrar el uso de recursos en cada nodo. Al definir una aplicación en un cluster, el Master es el que recibiría la información a través de la API de Kubernetes y desplegaría la aplicación en el worker que crea conveniente.

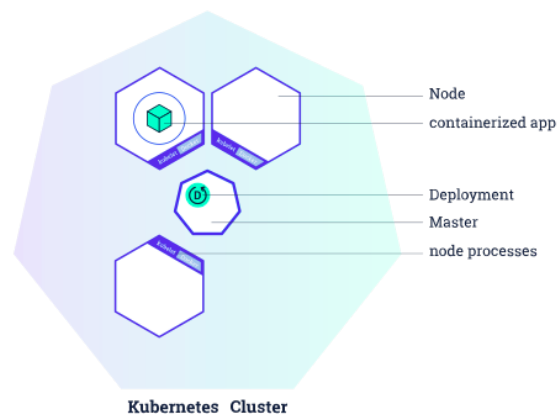


Figura 3.1: Cluster de Kubernetes

### Pod - la unidad mínima desplegable

Un Pod es una abstracción de Kubernetes que representa la unidad mínima desplegable sobre el cluster. Cada Pod es un conjunto de una o más aplicaciones contenerizadas y algunos recursos compartidos entre estos contenedores. Estos recursos incluyen:

- Almacenamiento compartido o volúmenes.
- Una dirección IP del cluster asignada al Pod.
- Información sobre cómo ejecutar cada uno de los contenedores, la imagen del contenedor, puertos abiertos, etc.

## 3.2. Istio

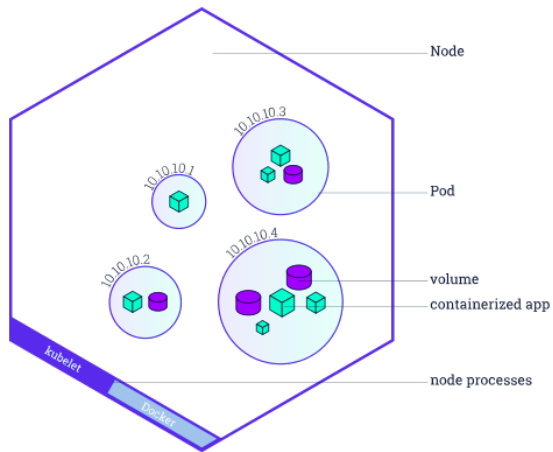


Figura 3.2: Cluster de Kubernetes





## PREPARACIÓN DEL ENTORNO

## 4.1. Diseño

## 4.2. Despliegue

### 4.3. Puesta en marcha



## Capítulo 5

## PRUEBAS DE CONCEPTO

[illegible]

**5.1. Gestión del tráfico**

**5.2. Seguridad**

**5.3. Políticas**

**5.4. Telemetría**

**5.5. Multicluster Service Mesh**

## CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

## 6.1. Conclusiones

21



# Bibliografía

RUSSELL, S.J. & NORVIG, P. (2003). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*.  
Pearson Education. [9](#)





# CONTENIDO DEL CD

En el contenido del CD que acompaña a la memoria podemos encontrar los siguientes recursos:

- Memoria del trabajo en los formatos PDF, DOCX y DOC dentro del directorio Memoria.
- Código fuente del trabajo dentro del directorio Código fuente.
- Libros y artículos a los que se ha hecho referencia durante la memoria y que se han utilizado como bibliografía. Los cuales podemos encontrar en el directorio Bibliografía.
- Páginas Web que han servido de bibliografía. Las podemos encontrar dentro del directorio Bibliografía/Enlaces Web.
- Manual de usuario de la aplicación junto con ejemplos, que podemos encontrar en el directorio Manual y ejemplos.



# EJEMPLO DE USO DE LA HERRAMIENTA X

[illegible]



# Apéndice B

## MANUAL DE USUARIO

### B.1. Introducción

Alfkaj ldfjaldñf jaldfn adslfkj aldfj adfg jadf nalsg jakgn lagh ag lkadsjf nagla jf kajgn lagj kagnl dhga alfkaj ldfjaldñf jaldfn adslfkj aldfj adfg jadf nalsg jakgn lagh ag lkadsjf nagla jf kajgn lagj kagnl dhga alfkaj ldfjaldñf jaldfn adslfkj aldfj adfg jadf nalsg jakgn lagh ag lkadsjf nagla jf kajgn lagj kagnl dhga alfkaj ldfjaldñf jaldfn adslfkj aldfj adfg jadf nalsg jakgn lagh ag lkadsjf nagla jf kajgn lagj kagnl dhga alfkaj ldfjaldñf jaldfn adslfkj aldfj adfg jadf nalsg jakgn lagh ag lkadsjf nagla jf kajgn lagj kagnl dhga alfkaj ldfjaldñf jaldfn adslfkj aldfj adfg jadf nalsg jakgn lagh ag lkads

### B.2. Pantalla de bienvenida

Alfkaj ldfjaldñf jaldfn adslfkj aldfj adfg jadf nalsg jakgn lagh ag lkadsjf nagla jf kajgn lagj kagnl dhga alfkaj ldfjaldñf jaldfn adslfkj aldfj adfg jadf nalsg jakgn lagh ag lkadsjf nagla jf kajgn lagj kagnl dhga alfkaj ldfjaldñf jaldfn adslfkj aldfj adfg jadf nalsg jakgn lagh ag lkadsjf nagla jf kajgn lagj kagnl dhga alfkaj ldfjaldñf jaldfn adslfkj aldfj adfg jadf nalsg jakgn lagh ag lkadsjf nagla jf kajgn lagj kagnl dhga alfkaj ldfjaldñf jaldfn adslfkj aldfj adfg jadf nalsg jakgn lagh ag lkadsjf nagla jf kajgn lagj kagnl dhga alfkaj ldfjaldñf jaldfn adslfkj aldfj adfg jadf nalsg jakgn lagh ag lkads