

Migración a la nube: Google Cloud Platform

XII Edición Bootcamp DevOps & Cloud Computing Full Stack
Evaristo García Zambrana | 20 de julio de 2025

Objetivo: Aprender cómo trabajar con la nube, conocer los distintos servicios y construir soluciones sobre Google Cloud Platform.

ÍNDICE

Práctica.....	3
Primera parte.....	3
Crear un proyecto con vuestras cuentas personales.....	4
Dar acceso completo al proyecto al profesor para su revisión (profesor@gmail.com).....	4
Crear varios avisos de facturación según distintos porcentajes de gasto (% a vuestra elección).....	5
Mediante Draw.io o una solución equivalente, dibujar la arquitectura final que tendría vuestro proyecto una vez ejecutada la segunda, tercera y cuarta parte de esta práctica. Se pide una única arquitectura unificada con las relaciones entre los servicios, no tres arquitecturas por separado.....	7
El entregable de este último punto podrá ser una imagen en jpg o png, una slide de powerpoint o un archivo editable de draw.io.....	7
Segunda parte.....	8
Crear una base de datos MySQL mediante CloudSQL.....	8
Configurar las copias de seguridad automáticas para que se lancen por el medio día.....	9
Crear un nuevo usuario llamado “alumno” y contraseña “googlecloud”.....	9
Comprobación de conexión a la base de datos mediante gcloud y cliente nativo de MySQL.....	10
Se deben crear dos bases de datos llamadas “google” y “cloud”.....	11
Procede a exportar exclusivamente estas dos bases de datos mediante la función exportar, en formato SQL. Para lo cual deberás crear un segmento/bucket de Cloud Storage. Una vez finalizada la exportación, realiza una importación de dicho fichero.....	12
Creación del bucket kc-mysql-exports.....	12
Exportación de base de datos “google” y “cloud”.....	13
Importación de fichero googledb_clouddb_backup-2025-07-13_0417.sql.....	14
Se comprobarán los logs de auditoración para ver si se ha realizado la importación satisfactoriamente.....	14
Por último, (des)escala la máquina de base de datos a la configuración de CPU y RAM más baja.....	15
Tercera parte.....	16
Crear una imagen personalizada con un servidor web Nginx instalado.....	16
Creación de instancia de VM en Compute Engine.....	16
Validar creación de la instancia kc-nginx.....	16
Conexión a la instancia kc-nginx-vm y ejecución de comandos.....	17
Crear imagen a raíz de la instancia de VM kc-nginx.....	17
Usar esa imagen para crear una plantilla de instancia con la configuración mínima de CPU y RAM.....	18
Crear un grupo de instancias de autoescalado basado en consumos de CPU muy bajo para forzar un escalado rápido, configurando el tiempo de enfriamiento oportuno para nuestra imagen y que cuente el grupo con un mínimo de 1 instancia y un máximo de 4.....	18
Crear una máquina virtual independiente en Compute Engine, que en su directorio local tenga un sencillo script para comprobar si funciona el autoescalado (atacando a la ip propia del grupo de instancias).....	19
Crear balanceador de carga para el grupo de instancias.....	19

Cuarta parte.....	24
Haz un deploy de la siguiente aplicación en Google App Engine Estándar:.....	24
Creamos la aplicación por UI.....	24
Clonación del repositorio.....	24
Adaptación de Python 2.7 a Python 3.....	24
Despliegue de la aplicación en App Engine.....	25
Configura el archivo app.yaml con la configuración generada en la SEGUNDA PARTE.....	26
Una vez subida la app, comprueba el correcto funcionamiento accediendo a la url de la aplicación.....	26
Vuelve a hacer el deploy de la aplicación, pero esta vez no sobre el servicio “default”, sino sobre un servicio nuevo llamado “practica” y personaliza el nombre de la versión llamándola “version-1-0-0”.....	27
Repite el paso anterior, pero esta vez llamando a la versión “version-2-0-0”.....	27
Una vez subida la segunda versión, cambia la distribución del tráfico de forma aleatoria al 50% entre las dos versiones.....	28
Evaluación.....	28
Bonus.....	28
Crear una configuración de Terraform en un único fichero main.tf (que será el entregable de este apartado).	28
Añadir a la configuración las instrucciones para que utilice la librería de Google Cloud.....	29
Crear una cuenta de servicio y descargar el fichero JSON con las credenciales.....	30
Añadir a la configuración el proyecto, región, zona y credenciales.....	30
Crear los siguientes recursos con configuración libre (nombres, tipos de máquinas, so,etc):.....	30
Nueva red virtual.....	30
Bucket de almacenamiento en Cloud Storage.....	30
Aprovisionar una máquina virtual enlazada con la red virtual creada anteriormente.....	30
Ejecutar Terraform para crear los recursos.....	31
Eliminar los recursos con Terraform.....	32

Práctica

En esta práctica se pretende aplicar buena parte de las herramientas vistas durante el módulo.

Para ello, deberéis cumplir con los siguientes requerimientos:

Primera parte

Previo a ello, instalamos la CLI *gcloud* en WSL (Ubuntu 24.04.1 LTS).

Actualizar y asegurar la instalación de determinados paquetes

```
root@thinkpad:/home/egz# apt update
(...)
root@thinkpad:/home/egz# sudo apt-get update ; sudo apt-get install apt-transport-https
ca-certificates gnupg curl
(...)
root@thinkpad:/home/egz# curl https://packages.cloud.google.com/apt/doc/apt-key.gpg |
sudo gpg --dearmor -o /usr/share/keyrings/cloud.google.gpg
(...)
root@thinkpad:/home/egz# sudo apt-get update ; sudo apt-get install apt-transport-https
ca-certificates gnupg curl
(...)
root@thinkpad:/home/egz# curl https://packages.cloud.google.com/apt/doc/apt-key.gpg |
sudo gpg --dearmor -o /usr/share/keyrings/cloud.google.gpg
https://packages.cloud.google.com/apt cloud-sdk main" | sudo tee -a
/etc/apt/sources.list.d/google-cloud-sdk.list
(...)
root@thinkpad:/home/egz# sudo apt-get update && sudo apt-get install google-cloud-cli
(...)
root@thinkpad:/home/egz# gcloud --version
Google Cloud SDK 529.0.0
alpha 2025.06.27
beta 2025.06.27
bq 2.1.19
bundled-python3-unix 3.12.9
core 2025.06.27
gcloud-crc32c 1.0.0
gsutil 5.35
```

Lo siguiente es inicializar con: `gcloud init` donde nos pedirá que visitemos una dirección URL para autenticar la terminal.

```
root@thinkpad:/home/egz# gcloud init
Welcome! This command will take you through the configuration of gcloud.

Your current configuration has been set to: [default]

You can skip diagnostics next time by using the following flag:
  gcloud init --skip-diagnostics

Network diagnostic detects and fixes local network connection issues.
Checking network connection...done.
Reachability Check passed.
Network diagnostic passed (1/1 checks passed).

You must sign in to continue. Would you like to sign in (Y/n)?  Y

Your browser has been opened to visit:

  https://accounts.google.com/o/oauth2/auth?response_type=code&client_id=32555940559.apps.googleusercontent.com&
  redirect_uri=http%3A%2F%2Flocalhost%3A8085%2F&scope=openid+https%3A%2F%2Fwww.googleapis.com%2Fauth%2Fuserinfo.email+
  https%3A%2F%2Fwww.googleapis.com%2Fauth%2Fcloud-platform+https%3A%2F%2Fwww.googleapis.com%2Fauth%2Fappengine.admin+

gio: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth?response_type=code&client_id=32555940559.apps.googleusercontent.com&
  redirect_uri=http%3A%2F%2Flocalhost%3A8085%2F&scope=openid+https%3A%2F%2Fwww.googleapis.com%2Fauth%2Fuserinfo.email+
  +https%3A%2F%2Fwww.googleapis.com%2Fauth%2Fcloud-platform+https%3A%2F%2Fwww.googleapis.com%2Fauth%2Fappengine.admin

You are signed in as: [redacted]@gmail.com].

Pick cloud project to use:
  [1] quiet-chalice-465614-d6
  [2] Enter a project ID
  [3] Create a new project
Please enter numeric choice or text value (must exactly match list item): █
```

Crear un proyecto con vuestras cuentas personales.

Como la cuenta de Google Cloud Platform tiene ya creado un proyecto por defecto llamado “*My First Project*” con ID de proyecto *quiet-chalice-465614-d6*, voy a cambiarle el nombre a este en vez de crear un nuevo proyecto.

```
root@thinkpad:/home/egz# gcloud projects update quiet-chalice-465614-d6 --name="Proyecto KC"
Updated [https://cloudresourcemanager.googleapis.com/v1/projects/quiet-chalice-465614-d6].
root@thinkpad:/home/egz# gcloud projects list
PROJECT_ID          NAME                PROJECT_NUMBER
quiet-chalice-465614-d6  Proyecto KC        824926448906
root@thinkpad:/home/egz# gcloud projects describe quiet-chalice-465614-d6
createTime: '2025-07-11T14:35:29.881295Z'
lifecycleState: ACTIVE
name: Proyecto KC
projectId: quiet-chalice-465614-d6
projectNumber: '824926448906'
```

Dar acceso completo al proyecto al profesor para su revisión (profesor@gmail.com).

La idea era otorgar accesos usando condiciones, por lo que intenté otorgar el rol de propietario con una expiración para el 01/01/2026 pero, por motivos de seguridad GCP no permite vincular condiciones a roles básicos como editor, visor o propietario.

```
root@thinkpad:/home/egz# gcloud projects add-iam-policy-binding quiet-chalice-465614-d6
--member="user:profesor@gmail.com" --role="roles/owner" --
condition='expression=request.time < timestamp("2026-01-01T00:00:00Z"),title=Expira_inicio_2026,description=Expiración de rol 01/01/2026'
ERROR: (gcloud.projects.add-iam-policy-binding) Binding with a condition and a basic role is not allowed. Basic roles are `roles/editor`, `roles/owner`, and `roles/viewer`.
```

Igualmente, al ejecutar sin ninguna condición, recibimos el error de SOLO_MUST_INVITE_OWNERS.

```
root@thinkpad:/home/egz# gcloud projects add-iam-policy-binding quiet-chalice-465614-d6
--member='user:profesor@gmail.com' --role='roles/owner'
ERROR: Policy modification failed. For a binding with condition, run "gcloud alpha iam policies lint-condition" to identify issues in condition.
ERROR: (gcloud.projects.add-iam-policy-binding) INVALID_ARGUMENT: Request contains an invalid argument.
- '@type': type.googleapis.com/google.cloudresourcemanager.v1.ProjectIamPolicyError
  member: user:profesor@gmail.com
  role: roles/owner
  type: SOLO_MUST_INVITE_OWNERS
```

Por ello, en la consola de Google Cloud accedemos a *IAM y administración* > *IAM* pulsamos sobre el botón “*Otorgar acceso*” donde introducimos el correo electrónico y el rol *Propietario* que podemos encontrar en *Básico* > *Propietario*.

Se enviará una invitación la cual debe aceptarse. Mientras tanto, quedará pendiente en el listado de permisos para el proyecto.

Crear varios avisos de facturación según distintos porcentajes de gasto (% a vuestra elección).

Accedemos a *Facturación > Presupuestos y alertas*, seguidamente sobre el botón “*Crear presupuesto*”.

En el paso 1 “Alcance” deberemos asignar un nombre, así como un intervalo de tiempo. En este caso: “Presupuesto mensual KC 2025” definido por mes.

En el paso 2 “Importe”, establecemos un importe objetivo de 100€.

En el paso 3 “Acciones”, aparecen tres porcentajes predefinidos en los cuales se activará una notificación. Añado un tercero para el 100% del porcentaje del presupuesto que se activará cuando esté previsto que se supere el importe del presupuesto.

Es decir, en este caso, podemos recibir hasta un total de cuatro alertas o notificaciones de porcentaje de presupuesto.

Facturación / Presupuestos y alertas / Crear presupuesto

Cuenta de facturación
Mi cuenta de facturación

Descripción general

Administración de costos

Informes

Tabla de costos

Desglose del costo

Presupuestos y alertas

Exportación de la factu...

Anomalías

Optimización de costos

FinOps hub

Descuentos por compr...

Análisis del CUD

Precios

Estimación de costos

Créditos

Pagos

Documentos

Transacciones

Notas de versión

Crear presupuesto

Set alert threshold rules

Envía notificaciones de alerta por correo electrónico luego de que el gasto real o el previsto superen un importe específico o cierto porcentaje del presupuesto. [Más información.](#)

Porcentaje del presup: 50 %	Importe 1 * € 50	Cuándo se activa 1 Real
Porcentaje del presup: 90 %	Importe 2 * € 90	Cuándo se activa 2 Real
Porcentaje del presup: 100 %	Importe 3 * € 100	Cuándo se activa 3 Real
Porcentaje del presup: 100 %	Importe 4 * € 100	Cuándo se activa 4 Previsto

[+ Agregar limite](#)

Administra las notificaciones

☒ Alertas por correo electrónico a administradores de facturación y usuarios

☐ Alertas por correo electrónico a los propietarios del proyecto

☐ Vincular los canales de notificación por correo electrónico de Monitoring a este presupuesto
Selecciona un proyecto y un máximo de 5 canales de notificaciones por correo electrónico de Monitoring.

☐ Conectar un tema de Pub/Sub a este presupuesto
Seleccionar un proyecto y un tema de Pub/Sub. Todos los que puedan ver este presupuesto también podrán ver el ID del proyecto y el nombre del tema. Es posible que no se pueda agregar un tema de Pub/Sub si pertenece a una organización que habilitó el [uso compartido restringido del dominio](#).

Facturación / Presupuestos y alertas

Cuenta de facturación
Mi cuenta de facturación

Presupuestos y alertas [+ Crear presupuesto](#) [Borrar](#)

Los presupuestos realizan un seguimiento de los gastos dentro de un proyecto o una cuenta de facturación de Google Cloud. Puedes configurar alertas para notificar a los usuarios y a los administradores de facturación cuando tus costos superen un presupuesto. Los costos suelen registrarse en un plazo de 24 horas. Establece tu presupuesto en un importe menor para tener en cuenta el tiempo necesario para informar los costos.

Establecer un presupuesto no limita el consumo de una API o un recurso. [Más información.](#)

Filtro Ingresar el nombre o el valor de la propiedad

Nombre de presupuesto	Periodo del presupuesto	Tipo de presupuesto	Se aplica a	Activar alertas al alcanzar el	Importe y gasto del presupuesto
<input type="checkbox"/> Presupuesto mensual KC 2025	Mensual	Importe especificado	Esta cuenta de facturación	50%, 90%, 100% y 100%	€0.00/€100.00 No se usaron créditos

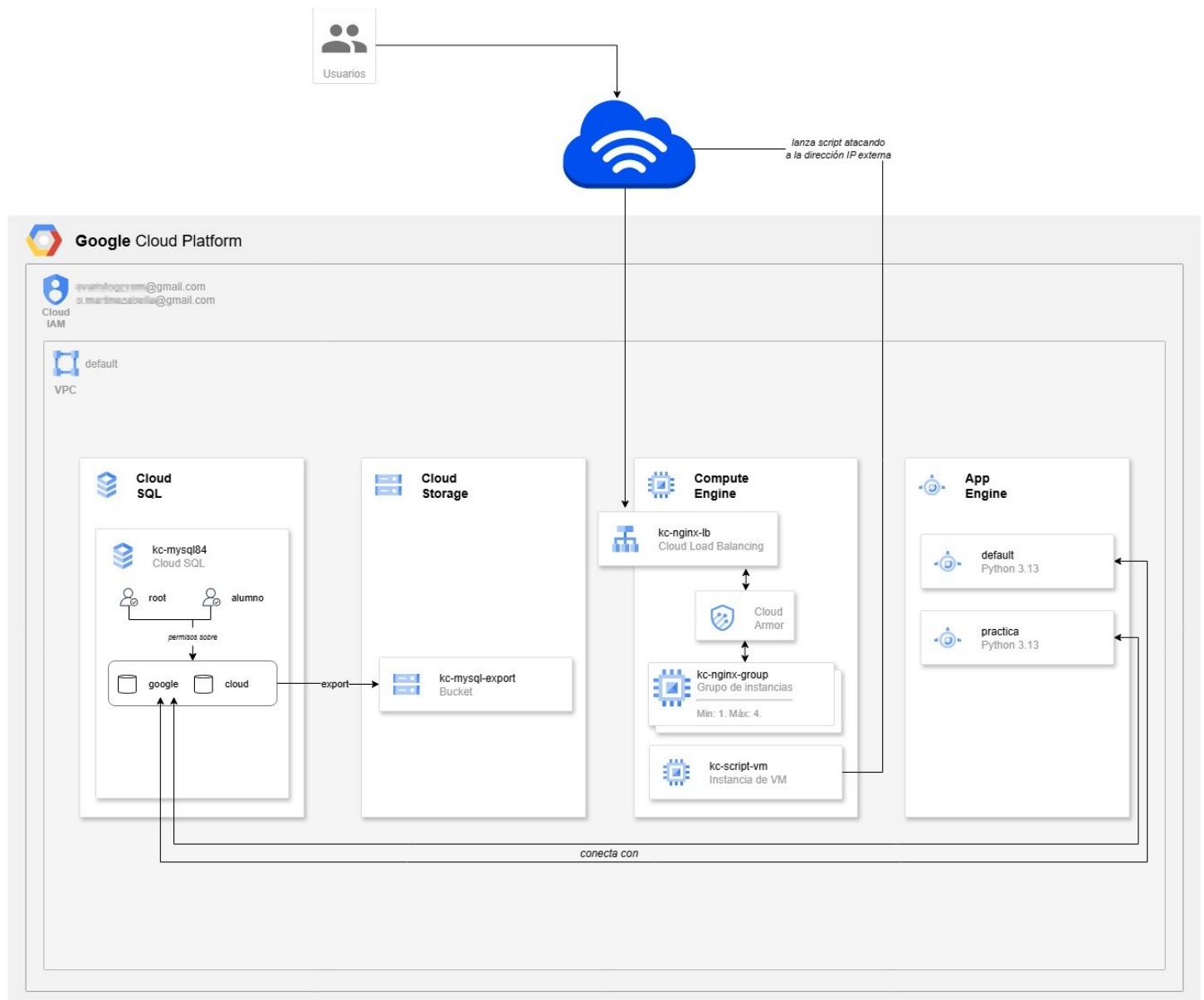
A través de la CLI, listamos los presupuestos de esa cuenta de facturación.

```
root@thinkpad:/home/egz# gcloud billing budgets list --billing-account=01D68E-733422-54E7AB
API [billingbudgets.googleapis.com] not enabled on project [quiet-chalice-465614-d6].
Would you like to enable and retry (this will take a few minutes)? (y/N)? y

Enabling service [billingbudgets.googleapis.com] on project [quiet-chalice-465614-d6]...
Operation "operations/acat.p2-824926448906-efbffc90-d817-4de4-a990-2b605a893fc9" finished
successfully.
---
amount:
  specifiedAmount:
    currencyCode: EUR
    units: '100'
budgetFilter:
  calendarPeriod: MONTH
  creditTypesTreatment: INCLUDE_ALL_CREDITS
displayName: Presupuesto mensual KC 2025
etag: '1752282451701727'
name: billingAccounts/01D68E-733422-54E7AB/budgets/d09e4753-e088-493f-9b4b-ef3741b4fd42
notificationsRule: {}
thresholdRules:
- spendBasis: CURRENT_SPEND
  thresholdPercent: 0.5
- spendBasis: CURRENT_SPEND
  thresholdPercent: 0.9
- spendBasis: CURRENT_SPEND
  thresholdPercent: 1.0
- spendBasis: FORECASTED_SPEND
  thresholdPercent: 1.0
```

Mediante Draw.io o una solución equivalente, dibujar la arquitectura final que tendría vuestro proyecto una vez ejecutada la segunda, tercera y cuarta parte de esta práctica. Se pide una única arquitectura unificada con las relaciones entre los servicios, no tres arquitecturas por separado.

El entregable de este último punto podrá ser una imagen en jpg o png, una slide de powerpoint o un archivo editable de draw.io.



Migración a la nube: Google Cloud Platform | XII Edición Bootcamp DevOps & Cloud Computing Full Stack | Evaristo García Zambrana | 20 de julio de 2025

Segunda parte

Crear una base de datos MySQL mediante CloudSQL.

Crear una base de datos en CloudSQL mediante la CLI de *gcloud* es algo más complejo que a través de la Google Cloud Console, ya que no se puede elegir entre zona de pruebas, desarrollo o producción, si no que esto se hace a través de los “*tier*”.

Además, no existe mucha información de la correlación entre los “*tier*” disponibles y los nombres que aparecen en la UI. Éstos sí se pueden consultar con la ejecución del comando `gcloud sql tiers list`

Para desplegar esta instancia de base de datos elegí la región *europa-west1* (Bélgica) ya que, consultando en [Cloud SQL pricing](#), es la región más barata de Europa. También quise especificar la zona, por lo que posteriormente obtuve el error de que únicamente es necesario especificar la zona con `--zone` y no la región y la zona como lo estaba haciendo.

Otro dato a tener en cuenta es que, la versión MySQL 8.4, está asociada por defecto a la edición Enterprise Plus ([referencia](#)), por lo que tenemos que establecerla como Enterprise a través de setear el parámetro `--edition` puesto que de lo contrario dará error por la baja configuración de CPU y memoria que hemos indicado.

Con el lanzamiento del comando se nos pedirá habilitar el servicio *sqladmin.googleapis.com* en el proyecto.

```
root@thinkpad:/home/egz# gcloud sql instances create kc-mysql84 \
  --database-version=MYSQL_8_4 --cpu=2 --memory=4GB \
  --zone=europe-west1-d \
  --edition=enterprise \
  --storage-size=10GB \
  --no-storage-auto-increase \
  --backup-start-time=11:00 \
  --root-password=PASSWORD.k33pCODING.2k25
Creating Cloud SQL instance for MYSQL_8_4...done.
Created [https://sqladmin.googleapis.com/sql/v1beta4/projects/quiet-chalice-465614-d6/instances/kc-mysql84].
```

NAME	DATABASE_VERSION	LOCATION	TIER	PRIMARY_ADDRESS
kc-mysql84	MYSQL_8_4	europe-west1-d	db-custom-2-4096	34.76.242.185

```
PRIVATE_ADDRESS STATUS
kc-mysql84 RUNNABLE
```

A través de Google Cloud Console, vi que la opción “Recuperación de un momento determinado” no estaba activa y en la creación de instancias a través de la UI sí que lo está por defecto, así que eliminé la instancia para volverla a crear.

```
root@thinkpad:/home/egz# gcloud sql instances list
```

NAME	DATABASE_VERSION	LOCATION	TIER	PRIMARY_ADDRESS
kc-mysql84	MYSQL_8_4	europe-west1-d	db-custom-2-4096	34.76.242.185

```
PRIVATE_ADDRESS STATUS
kc-mysql84 RUNNABLE
root@thinkpad:/home/egz# gcloud sql instances delete kc-mysql84
All of the instance data will be lost when the instance is deleted.

Do you want to continue (Y/n)? Y

Deleting Cloud SQL instance...done.
Deleted [https://sqladmin.googleapis.com/sql/v1beta4/projects/quiet-chalice-465614-d6/instances/kc-mysql84].
root@thinkpad:/home/egz# gcloud sql instances list
Listed 0 items.
```

El flag para activar esta característica es `--enable-bin-log`, no siendo necesario especificar ningún valor.

```
root@thinkpad:/home/egz# gcloud sql instances create kc-mysql84 \
  --database-version=MYSQL_8_4 --cpu=2 --memory=4GB \
  --zone=europe-west1-d \
  --edition=enterprise \
  --storage-size=10GB \
```



```
--no-storage-auto-increase \
--backup-start-time=11:00 \
--enable-bin-log \
--root-password=PASSWORD.k33pCODING.2k25
Creating Cloud SQL instance for MYSQL_8_4...done.
Created [https://sqladmin.googleapis.com/sql/v1beta4/projects/quiet-chalice-465614-d6/instances/kc-mysql84].
NAME          DATABASE_VERSION  LOCATION          TIER          PRIMARY_ADDRESS
PRIVATE_ADDRESS STATUS
kc-mysql84    MYSQL_8_4         europe-west1-d    db-custom-2-4096  34.34.141.94    -
RUNNABLE
```

Como se ve, la instancia de CloudSQL se crea con un tier personalizado que indica 2CPU y 4096MB de memoria.

Configurar las copias de seguridad automáticas para que se lancen por el medio día.

Las copias de seguridad automáticas se han definido en la creación de la instancia de MySQL, a través del parámetro `--backup-start-time`. Éste se define en zona horaria UTC y especifica el inicio de la copia de seguridad en un periodo de 4 horas, pudiéndose ejecutar en cualquier momento de esa franja.

Las 11:00 correspondería a las 12:00 del mediodía en invierno de la zona Europa/Madrid, por lo que, estando en horario de verano, modificamos la hora de la copia de seguridad con la ejecución del siguiente comando.

```
root@thinkpad:/home/egz# gcloud sql instances patch kc-mysql84 \
--backup-start-time=10:00
The following message will be used for the patch API method.
{"name": "kc-mysql84", "project": "quiet-chalice-465614-d6", "settings":
{"backupConfiguration": {"backupRetentionSettings": {"retainedBackups": 7,
"retentionUnit": "COUNT"}, "backupTier": "STANDARD", "binaryLogEnabled": true, "enabled":
true, "startTime": "10:00", "transactionLogRetentionDays": 7,
"transactionalLogStorageState": "CLOUD_STORAGE"}}}
Patching Cloud SQL instance...done.
Updated [https://sqladmin.googleapis.com/sql/v1beta4/projects/quiet-chalice-465614-d6/instances/kc-mysql84].
```

El resultado, además de la salida por consola, podemos consultarlo con `gcloud sql instances describe kc-mysql84`

Esto haría pasar de un periodo de copias de seguridad de 13:00-17:00 (CEST) a 12:00-16:00 (CEST).

Crear un nuevo usuario llamado “alumno” y contraseña “googlecloud”.

Creemos un usuario en la instancia `kc-mysql84`, especificando que es para todos los hosts ya que esto no es un valor por defecto. Igualmente, setemos una política de un máximo de cinco intentos fallidos de inicio de sesión.

```
root@thinkpad:/home/egz# gcloud sql users create alumno \
--instance=kc-mysql84 --host=% \
--password=googlecloud --password-policy-allowed-failed-attempts=5
Creating Cloud SQL user...done.
Created user [alumno].
root@thinkpad:/home/egz# gcloud sql users list --instance=kc-mysql84
NAME      HOST  TYPE      PASSWORD_POLICY
alumno    %     BUILT_IN  {'allowedFailedAttempts': 5, 'status': {}}
root      %     BUILT_IN  {'status': {}}
```

Aquí encontramos el usuario alumno y el usuario root, con acceso completo a todas las base de datos que contenga la instancia de MySQL.

SQL

Instancia principal

- Descripción general
- Cloud SQL Studio
- Estadísticas del sistema
- Estadísticas de consultas
- Conexiones
- Usuarios**
- Bases de datos
- Copias de seguridad
- Réplicas
- Operaciones

Usuarios

Todas las instancias > kc-mysql84

✓ **kc-mysql84**

MySQL 8.4

Las cuentas de usuario permiten que los usuarios y las aplicaciones se conecten a tu instancia. [Learn more](#)

[+ Agregar cuenta de usuario](#)

[Usuarios agregados](#) Miembros de grupos de IAM autenticados

Esas son cuentas a las que les otorgaste acceso a la instancia usando la autenticación integrada o de IAM.

	Nombre de usuario ↑	Nombre de host	Autenticación	Estado de la contraseña	
	alumno	%(cualquier host)	Integrado	N/A	⋮
	root	%(cualquier host)	Integrado	N/A	⋮

Comprobación de conexión a la base de datos mediante gcloud y cliente nativo de MySQL

Si intentamos conectar mediante *gcloud* nos indicará que debemos instalar el cliente MySQL previamente, por lo que lo instalamos en el sistema.

```
root@thinkpad:/home/egz# apt install mysql-client
(...)
Processing triggers for man-db (2.12.0-4build2) ...
```

Tras esto, podremos conectarnos con la ejecución de `gcloud sql connect kc-mysql84 --user=alumno` introduciendo la contraseña.

```
root@thinkpad:/home/egz# gcloud sql connect kc-mysql84 --user=alumno
Allowlisting your IP for incoming connection for 5 minutes...done.
Connecting to database with SQL user [alumno].Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 3641
Server version: 8.4.5-google (Google)

Copyright (c) 2000, 2025, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> SHOW DATABASES;
+-----+
| Database |
+-----+
| information_schema |
| mysql |
| performance_schema |
| sys |
+-----+
4 rows in set (0.04 sec)

mysql> \q
Bye
```

También podemos hacerlo mediante la ejecución de `mysql -h 34.34.141.94 -u alumno -p mysql`

```
root@thinkpad:/home/egz# mysql -h 34.34.141.94 -u alumno -p mysql
Enter password:
Reading table information for completion of table and column names
You can turn off this feature to get a quicker startup with -A

Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 3655
Server version: 8.4.5-google (Google)

Copyright (c) 2000, 2025, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> SHOW DATABASES;
+-----+
| Database |
+-----+
| information_schema |
| mysql |
| performance_schema |
| sys |
+-----+
4 rows in set (0.04 sec)

mysql> \q
Bye
```

Se deben crear dos bases de datos llamadas “google” y “cloud”.

Con la ejecución de los siguientes comandos, procedemos a crear las bases de datos “google” y “cloud” en la instancia anteriormente creada. Esto hace un total de seis base de datos, junto a las propias del sistema.

```
root@thinkpad:/home/egz# gcloud sql databases create google --instance=kc-mysql84 --
charset=utf8mb4 --collation=utf8mb4_0900_ai_ci
Creating Cloud SQL database...done.
Created database [google].
charset: utf8mb4
collation: utf8mb4_0900_ai_ci
instance: kc-mysql84
name: google
project: quiet-chalice-465614-d6
root@thinkpad:/home/egz# gcloud sql databases create cloud --instance=kc-mysql84 --
charset=utf8mb4
Creating Cloud SQL database...done.
Created database [cloud].
charset: utf8mb4
instance: kc-mysql84
name: cloud
project: quiet-chalice-465614-d6
root@thinkpad:/home/egz# gcloud sql databases list -i kc-mysql84
NAME                CHARSET  COLLATION
mysql                utf8mb3  utf8mb3_general_ci
information_schema   utf8mb3  utf8mb3_general_ci
performance_schema   utf8mb4  utf8mb4_0900_ai_ci
sys                  utf8mb4  utf8mb4_0900_ai_ci
google                utf8mb4  utf8mb4_0900_ai_ci
cloud                utf8mb4  utf8mb4_0900_ai_ci
```

Procede a exportar exclusivamente estas dos bases de datos mediante la función exportar, en formato SQL. Para lo cual deberás crear un segmento/bucket de Cloud Storage. Una vez finalizada la exportación, realiza una importación de dicho fichero.

Creación del bucket `kc-mysql-exports`

Creamos el bucket en Cloud Storage con el nombre único `kc-mysql-exports`. Utilizaremos multi-region como tipo de ubicación, lo cual hará que el bucket tenga una disponibilidad más amplia.

La ejecución de `gcloud storage buckets create gs://kc-mysql-exports --location=eu` creará el bucket y tomará configuraciones por defecto como clase de almacenamiento predeterminada estándar, borrado de datos de forma no definitiva o encriptación con claves propiedad de Google.

```
root@thinkpad:/home/egz# gcloud storage buckets create gs://kc-mysql-exports --location=eu
Creating gs://kc-mysql-exports/...
root@thinkpad:/home/egz# gcloud storage buckets list
---
acl:
- entity: project-owners-824926448906
  projectTeam:
    projectNumber: '824926448906'
    team: owners
  role: OWNER
- entity: project-editors-824926448906
  projectTeam:
    projectNumber: '824926448906'
    team: editors
  role: OWNER
- entity: project-viewers-824926448906
  projectTeam:
    projectNumber: '824926448906'
    team: viewers
  role: READER
creation_time: 2025-07-13T02:01:31+0000
default_acl:
- entity: project-owners-824926448906
  projectTeam:
    projectNumber: '824926448906'
    team: owners
  role: OWNER
- entity: project-editors-824926448906
  projectTeam:
    projectNumber: '824926448906'
    team: editors
  role: OWNER
- entity: project-viewers-824926448906
  projectTeam:
    projectNumber: '824926448906'
    team: viewers
  role: READER
default_storage_class: STANDARD
generation: 1752372091224944131
location: EU
location_type: multi-region
metageneration: 1
name: kc-mysql-exports
public_access_prevention: inherited
rpo: DEFAULT
soft_delete_policy:
  effectiveTime: '2025-07-13T02:01:31.836000+00:00'
  retentionDurationSeconds: '604800'
storage_url: gs://kc-mysql-exports/
uniform_bucket_level_access: false
update_time: 2025-07-13T02:01:31+0000
root@thinkpad:/home/egz#
```

Exportación de base de datos “google” y “cloud”

Generamos el fichero de exportación con la fecha y la hora, lo cual impedirá que se sobrescriba en el bucket.

```
root@thinkpad:/home/egz# gcloud sql export sql kc-mysql84
gs://kc-mysql-exports/googledb_clouddb_backup-$(date +%F_%H%M).sql --
database=google,cloud
Exporting Cloud SQL instance...done.
Exported [https://sqladmin.googleapis.com/sql/v1beta4/projects/quiet-chalice-465614-d6/
instances/kc-mysql84] to [gs://kc-mysql-exports/googledb_clouddb_backup-2025-07-
13_0417.sql].
```

Compruebo también a través de la UI que se ha creado el fichero. A su vez, subo varios archivos borrame para posteriormente poder comprobar que solo se listarán los archivos de backup en el comando de *gcloud*.

kc-mysql-exports

Ubicación: eu (múltiples regiones en la Unión Europea) | Clase de almacenamiento: Standard | Acceso público: Sujeto a LCA de objeto | Protección: Borrar de forma no definitiva

Objetos | Configuración | Permisos | Protección | Ciclo de vida | Observabilidad | Nuevo | Informes de inventario | Operaciones

Navegador de carpetas: < | kc-mysql-exports

Depósitos > kc-mysql-exports

Crear carpeta | Subir | Transferir los datos | Otros servicios

Filtrar solo por prefijo de nombre | Filtro | Filtrar objetos y carpetas | Mostrar: Solo objetos activos

<input type="checkbox"/>	Nombre	Tamaño	Tipo	Fecha de creación	Clase de almacenamiento	Última modificación	Acceso público	
<input type="checkbox"/>	borrame.jpg	60.6 KB	image/jpeg	13 jul 2025 04:22:54	Standard	13 jul 2025 04:22:54	No público	
<input type="checkbox"/>	borrame.pdf	22.5 KB	application/pdf	13 jul 2025 04:22:54	Standard	13 jul 2025 04:22:54	No público	
<input type="checkbox"/>	borrame.txt	42 B	text/plain	13 jul 2025 04:22:54	Standard	13 jul 2025 04:22:54	No público	
<input type="checkbox"/>	googledb_clouddb_backup-2025-0...	1.7 KB	application/x-sql	13 jul 2025 04:17:57	Standard	13 jul 2025 04:17:57	No público	

Listado de los objetos que sean backups, cuyo nombre coincida con *googledb_clouddb_backup**

```
root@thinkpad:/home/egz# gcloud storage objects list gs://kc-mysql-exports/googledb_clouddb_backup*
---
acl:
- entity: project-owners-824926448906
  projectTeam:
    projectNumber: '824926448906'
    team: owners
  role: OWNER
- entity: project-editors-824926448906
  projectTeam:
    projectNumber: '824926448906'
    team: editors
  role: OWNER
- entity: project-viewers-824926448906
  projectTeam:
    projectNumber: '824926448906'
    team: viewers
  role: READER
- email: p824926448906-t1n16d@gcp-sa-cloud-sql.iam.gserviceaccount.com
  entity: user-p824926448906-t1n16d@gcp-sa-cloud-sql.iam.gserviceaccount.com
  role: OWNER
bucket: kc-mysql-exports
content_type: application/x-sql
crc32c_hash: fbSrlw==
creation_time: 2025-07-13T02:17:57+0000
etag: CNfNv7biuI4DEAE=
generation: '1752373077731031'
md5_hash: 5acAIX1ynpZz/L2PhULb4w==
metageneration: 1
name: googledb_clouddb_backup-2025-07-13_0417.sql
size: 1668
storage_class: STANDARD
storage_class_update_time: 2025-07-13T02:17:57+0000
storage_url: gs://kc-mysql-exports/googledb_clouddb_backup-2025-07-13_0417.sql#1752373077731031
update_time: 2025-07-13T02:17:57+0000
root@thinkpad:/home/egz#
```

Importación de fichero googledb_clouddb_backup-2025-07-13_0417.sql

Para comprobar que la importación funciona de manera correcta, primero borramos una de las base de datos como, por ejemplo, “google” con la ejecución de

```
root@thinkpad:/home/egz# gcloud sql databases delete google -i kc-mysql84
The database will be deleted. Any data stored in the database will be destroyed. You cannot undo this action.

Do you want to continue (Y/n)? Y

Deleting Cloud SQL database...done.
Deleted database [google].
```

Posteriormente, para realizar la importación, especificamos la instancia de CloudSQL y el objeto.

```
root@thinkpad:/home/egz# gcloud sql import sql kc-mysql84
gs://kc-mysql-exports/googledb_clouddb_backup-2025-07-13_0417.sql
Data from [gs://kc-mysql-exports/googledb_clouddb_backup-2025-07-13_0417.sql] will be imported to [kc-mysql84].

Do you want to continue (Y/n)? Y

Importing data into Cloud SQL instance...done.
Imported data from [gs://kc-mysql-exports/googledb_clouddb_backup-2025-07-13_0417.sql] into [https://sqladmin.googleapis.com/sql/v1beta4/projects/quiet-chalice-465614-d6/instances/kc-mysql84].
```

Se comprobarán los logs de auditoración para ver si se ha realizado la importación satisfactoriamente.

Las últimas pruebas, relativas a la creación y borrado de usuarios se debe a que, por defecto, la ejecución del comando de *gcloud* no permitía la conexión desde cualquier host, lo que hacía que no se pudiese usar Cloud SQL Studio con dicho usuario.

Conforme a la base de datos, se trata de distintas formas de hacer la restauración: mediante UI y mediante *gcloud*.

SQL

Operaciones

Instancia principal

Descripción general

Cloud SQL Studio

Estadísticas del sistema

Estadísticas de consultas

Conexiones

Usuarios

Bases de datos

Copias de seguridad

Réplicas

Operaciones

Todas las instancias > kc-mysql84

kc-mysql84

MySQL 8.4

Un registro de las operaciones que ejecuta tu instancia de base de datos y las que ya completó. [Más información](#)

Fecha/hora de creación	Hora de finalización	Tipo	Estado
13 jul 2025 04:55:50	13 jul 2025 04:56:00	Importar	Se completó correctamente la importación desde gs://kc-mysql-exports/googledb_clouddb_backup-2025-07-13_0417.sql.
13 jul 2025 04:55:37	13 jul 2025 04:55:37	Borrar base de datos	Se borró la base de datos
13 jul 2025 04:55:18	13 jul 2025 04:55:28	Importar	Se completó correctamente la importación desde gs://kc-mysql-exports/googledb_clouddb_backup-2025-07-13_0417.sql.
13 jul 2025 04:53:57	13 jul 2025 04:53:57	Borrar base de datos	Se borró la base de datos
13 jul 2025 04:49:38	13 jul 2025 04:49:38	Borrar usuario	Se borró el usuario
13 jul 2025 04:49:35	13 jul 2025 04:49:35	Borrar usuario	Se borró el usuario
13 jul 2025 04:49:14	13 jul 2025 04:49:14	Crear usuario	Se creó el usuario
13 jul 2025 04:46:10	13 jul 2025 04:46:10	Crear usuario	Se creó el usuario
13 jul 2025 04:44:44	13 jul 2025 04:44:54	Importar	Se completó correctamente la importación desde gs://kc-mysql-exports/googledb_clouddb_backup-2025-07-13_0417.sql.
13 jul 2025 04:40:38	13 jul 2025 04:40:59	Actualizar	Actualizar finalizó
13 jul 2025 04:40:14	13 jul 2025 04:40:25	Importar	Se completó correctamente la importación desde gs://kc-mysql-exports/googledb_clouddb_backup-2025-07-13_0417.sql.
13 jul 2025 04:37:13	13 jul 2025 04:37:34	Actualizar	Actualizar finalizó
13 jul 2025 04:35:34	13 jul 2025 04:35:55	Actualizar	Actualizar finalizó
13 jul 2025 04:32:46	13 jul 2025 04:33:07	Actualizar	Actualizar finalizó
13 jul 2025 04:17:57	13 jul 2025 04:18:07	Exportar	Se completó correctamente la exportación a gs://kc-mysql-exports/googledb_clouddb_backup-2025-07-13_0417.sql.
13 jul 2025 04:16:21	13 jul 2025 04:16:32	Exportar	Se completó correctamente la exportación a gs://kc-mysql-exports/kc-mysql-exports.
13 jul 2025 03:43:28	13 jul 2025 03:43:28	Crear base de datos	Se creó la base de datos
13 jul 2025 03:42:48	13 jul 2025 03:42:48	Crear base de datos	Se creó la base de datos
13 jul 2025 03:26:57	13 jul 2025 03:27:18	Actualizar	Actualizar finalizó
13 jul 2025 03:24:40	13 jul 2025 03:25:01	Actualizar	Actualizar finalizó

Por último, (des)escala la máquina de base de datos a la configuración de CPU y RAM más baja. Partíamos de una configuración con 2CPU y 4GB de memoria.

Para ajustar a una configuración menor, la memoria debía ser múltiplo de 256MiB, pero también debía ser al menos 3840MiB, por lo que es el valor que le especificamos.

```
root@thinkpad:/home/egz# gcloud sql instances patch kc-mysql84 --cpu=1 --memory=3840MB
The following message will be used for the patch API method.
{"name": "kc-mysql84", "project": "quiet-chalice-465614-d6", "settings": {"tier": "db-custom-1-3840"}}
Patching Cloud SQL instance...:
Patching Cloud SQL instance...done.
Updated [https://sqladmin.googleapis.com/sql/v1beta4/projects/quiet-chalice-465614-d6/instances/kc-mysql84].
```

La configuración de CPU y memoria no aparece en la salida de `gcloud sql instances describe kc-mysql84` de manera explícita como sí lo hace, por ejemplo, el tamaño del disco SSD. Ésta información aparece en el parámetro `tier`, el cual pasó de ser `db-custom-2-4096` a `db-custom-1-3840`.

SQL

Operaciones

Instancia principal

kc-mysql84

MySQL 8.4

Un registro de las operaciones que ejecuta tu instancia de base de datos y las que ya completó. [Más información](#)

Fecha/hora de creación	Hora de finalización	Tipo	Estado
13 jul 2025 04:55:50	13 jul 2025 04:56:00	Importar	Se completó correctamente la importación desde gs://kc-mysql-exports/googledb_clouddb_backup-2025-07-13_0417.sql.
13 jul 2025 04:55:37	13 jul 2025 04:55:37	Borrar base de datos	Se borró la base de datos
13 jul 2025 04:55:18	13 jul 2025 04:55:28	Importar	Se completó correctamente la importación desde gs://kc-mysql-exports/googledb_clouddb_backup-2025-07-13_0417.sql.
13 jul 2025 04:53:57	13 jul 2025 04:53:57	Borrar base de datos	Se borró la base de datos
13 jul 2025 04:49:38	13 jul 2025 04:49:38	Borrar usuario	Se borró el usuario
13 jul 2025 04:49:35	13 jul 2025 04:49:35	Borrar usuario	Se borró el usuario
13 jul 2025 04:49:14	13 jul 2025 04:49:14	Crear usuario	Se creó el usuario
13 jul 2025 04:46:10	13 jul 2025 04:46:10	Crear usuario	Se creó el usuario
13 jul 2025 04:44:44	13 jul 2025 04:44:54	Importar	Se completó correctamente la importación desde gs://kc-mysql-exports/googledb_clouddb_backup-2025-07-13_0417.sql.
13 jul 2025 04:40:38	13 jul 2025 04:40:59	Actualizar	Actualizar finalizó
13 jul 2025 04:40:14	13 jul 2025 04:40:25	Importar	Se completó correctamente la importación desde gs://kc-mysql-exports/googledb_clouddb_backup-2025-07-13_0417.sql.
13 jul 2025 04:37:13	13 jul 2025 04:37:34	Actualizar	Actualizar finalizó
13 jul 2025 04:35:34	13 jul 2025 04:35:55	Actualizar	Actualizar finalizó
13 jul 2025 04:32:46	13 jul 2025 04:33:07	Actualizar	Actualizar finalizó
13 jul 2025 04:17:57	13 jul 2025 04:18:07	Exportar	Se completó correctamente la exportación a gs://kc-mysql-exports/googledb_clouddb_backup-2025-07-13_0417.sql.
13 jul 2025 04:16:21	13 jul 2025 04:16:32	Exportar	Se completó correctamente la exportación a gs://kc-mysql-exports/kc-mysql-exports.
13 jul 2025 03:43:28	13 jul 2025 03:43:28	Crear base de datos	Se creó la base de datos
13 jul 2025 03:42:48	13 jul 2025 03:42:48	Crear base de datos	Se creó la base de datos
13 jul 2025 03:26:57	13 jul 2025 03:27:18	Actualizar	Actualizar finalizó
13 jul 2025 03:24:40	13 jul 2025 03:25:01	Actualizar	Actualizar finalizó

Tercera parte

Crear una imagen personalizada con un servidor web Nginx instalado.

Para crear una imagen personalizada podemos partir de diversas fuentes: disco, instantánea, imagen, archivo de Cloud Storage o un disco virtual (VMDK, VHD). Éste último sería útil si queremos importar una imagen de otro entorno de virtualización como puede ser VMware o VirtualBox.

En nuestro caso, será a raíz de un disco de una máquina virtual de Compute Engine.

Creación de instancia de VM en Compute Engine

Configuración de la máquina

A través de la consola, creamos la instancia de VM en Compute Engine.

Para ello, accedemos a *Compute Engine>Instancias de VM* y posteriormente pulsamos sobre el botón “*Crear instancia*”.

Como nombre de la instancia establecemos *kc-nginx-vm* y que se despliegue en cualquier zona de *us-central1 (Iowa)*.

En cuanto al tipo, será una serie E2 (procesamiento diario de bajo coste) y un tipo e2-small que cuenta con 2vCPU, 2 núcleo y 2GB de memoria.

SO y almacenamiento

Pulsamos sobre el botón “*Cambiar*” y, en la lista desplegable de “*Sistema operativo*” seleccionamos “*Ubuntu*”, junto con la versión “*Ubuntu 24.04 LTS Minimal*” en para arquitectura x86-64.

Mantenemos el tamaño de disco en 10GB.

Protección de datos

Salvo que queramos realizar alguna personalización, la configuración de este apartado puede dejarse con los valores por defecto.

Redes

En el apartado de “*Firewall*” marcamos las casillas de “*Permitir tráfico HTTP*” y “*Permitir tráfico HTTPS*”.

Observabilidad

Dejamos marcado la casilla de “*Instalar el Agente de operación para supervisión y registros*”.

Seguridad

La configuración de este apartado puede dejarse con los valores por defecto.

Avanzado

En la sección de “*Automatización*” podríamos insertar los comandos para actualizar repositorios de paquetes, instalar el servidor web Nginx, habilitar el servicio e iniciarlo.

Sin embargo, esta secuencia de comandos se ejecutaría también cuando la instancia se reinicie, por lo que puede ser redundante e innecesaria.

Por lo tanto, en este apartado también dejamos todas las configuraciones por defecto y finalmente pulsamos sobre el botón “*Crear*”.

Tendríamos la posibilidad de consultar la secuencia de comandos *gcloud* a ejecutar a través del botón “*Código equivalente*”.

Validar creación de la instancia kc-nginx

Podemos hacerlo a través de la UI, o con la ejecución del comando `gcloud compute instances list`

Si quisiéramos conocer los detalles de la instancia: `gcloud compute instances describe kc-nginx`

Conexión a la instancia kc-nginx-vm y ejecución de comandos

```

root@thinkpad:/home/egz# gcloud compute ssh kc-nginx-vm
WARNING: The private SSH key file for gcloud does not exist.
WARNING: The public SSH key file for gcloud does not exist.
WARNING: You do not have an SSH key for gcloud.
WARNING: SSH keygen will be executed to generate a key.
Generating public/private rsa key pair.
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /root/.ssh/google_compute_engine
Your public key has been saved in /root/.ssh/google_compute_engine.pub
The key fingerprint is:
SHA256:gub7l6h1GY4UaBBvUo73/Kp3qxXao9LVjde0E0SCrBg root@thinkpad
The key's randomart image is:
+---[RSA 3072]-----+
|  o..          |
|  * . .        |
| o B... o      |
| E= +o.. o     |
| oo.= So + .   |
| .o.. B.+ o .  |
| ..+oO. o o    |
| .o+=+. . .    |
| ++=+. . .    |
+---[SHA256]-----+
No zone specified. Using zone [us-central1-c] for instance: [kc-nginx-vm].
Updating project ssh metadata...Updated [https://www.googleapis.com/compute/v1/projects/quiet-chalice-465614-d6].
Updating project ssh metadata...done.
Waiting for SSH key to propagate.
Warning: Permanently added 'compute.5073204219073158157' (ED25519) to the list of known hosts.
Welcome to Ubuntu 24.04.2 LTS (GNU/Linux 6.11.0-1017-gcp x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/pro

This system has been minimized by removing packages and content that are
not required on a system that users do not log into.

To restore this content, you can run the 'unminimize' command.

Expanded Security Maintenance for Applications is not enabled.

0 updates can be applied immediately.

Enable ESM Apps to receive additional future security updates.
See https://ubuntu.com/esm or run: sudo pro status

root@kc-nginx-vm:~#

```

Una vez dentro de la terminal SSH, ejecutamos `apt update && apt upgrade -y ; apt install -y nginx`

Habilitamos el servicio para que se inicie junto al arranque del sistema operativo e iniciamos el servicio Nginx:

```
systemctl enable nginx ; systemctl start nginx
```

Al salir de la sesión SSH, obtendremos la dirección IP pública de la instancia, con la que podemos acceder desde un navegador web: <http://34.135.104.159/>

Crear imagen a raíz de la instancia de VM kc-nginx

Como a la hora de la creación de la instancia no personalizamos el nombre del disco asociado, éste coincidirá con el nombre de la instancia (kc-nginx-vm). Para crear una imagen desde *gcloud* sí es necesario conocer la zona en la que se ubica la instancia y, por lo tanto, dónde se ubica el disco de esta.

También es necesario que el disco no esté en uso, por lo que la instancia *kc-nginx* deberá estar parada.

```

root@thinkpad:/home/egz# gcloud compute instances stop kc-nginx-vm
No zone specified. Using zone [us-central1-c] for instance: [kc-nginx-vm].
Stopping instance(s) kc-nginx-vm...done.
Updated [https://compute.googleapis.com/compute/v1/projects/quiet-chalice-465614-d6/zones/us-central1-c/instances/kc-nginx-vm].

```

Conociendo la zona, podemos ejecutar `gcloud compute images create kc-nginx-image --source-disk=kc-nginx --source-disk-zone=us-central1-c` e introducir el número de la zona que aparecerá listado o pasarle la zona mediante el parámetro `--source-disk-zone=`

```
root@thinkpad:/home/egz# gcloud compute images create kc-nginx-image --source-disk=kc-nginx-vm --source-disk-zone=us-central1-c
Created [https://www.googleapis.com/compute/v1/projects/quiet-chalice-465614-d6/global/images/kc-nginx-image].
```

NAME	PROJECT	FAMILY	DEPRECATED	STATUS
kc-nginx-image	quiet-chalice-465614-d6			READY

Usar esa imagen para crear una plantilla de instancia con la configuración mínima de CPU y RAM.

Accedemos a *Compute Engine* > *Plantillas de instancia* y pulsamos sobre el botón “*Crear plantilla de instancias*”.

Elegiremos el nombre *kc-nginx-template* y la región *europa-suroeste1 (Madrid)*.

En cuanto al tipo de máquina, elegimos la serie *E2* y el tamaño *e2-micro* que consta de 0.25 a 2vCPU y 1GB de memoria.

En la sección “*Disco de arranque*” pulsamos sobre el botón “*Cambiar*” y posteriormente en la pestaña “*Imágenes personalizadas*”. Debemos marcar el “*Mostrar imágenes obsoletas*” para poder elegir la imagen anteriormente creada, llamada *kc-nginx-image*.

En la sección “*Firewall*” marcamos los checks de “*Permitir tráfico HTTP*” y “*Permitir tráfico HTTPS*”, pulsando finalmente sobre el botón “*Crear*”.

Tenemos la posibilidad de copiar o consultar la equivalencia de estas configuraciones en la CLI, siendo el siguiente comando para este caso:

```
gcloud beta compute instance-templates create kc-nginx-template --project=quiet-chalice-465614-d6 --machine-type=e2-micro --network-interface=network=default,network-tier=PREMIUM,stack-type=IPV4_ONLY --instance-template-region=europa-suroeste1 --maintenance-policy=MIGRATE --provisioning-model=STANDARD --service-account=824926448906-compute@developer.gserviceaccount.com --scopes=https://www.googleapis.com/auth/devstorage.read_only,https://www.googleapis.com/auth/logging.write,https://www.googleapis.com/auth/monitoring.write,https://www.googleapis.com/auth/service.management.readonly,https://www.googleapis.com/auth/servicecontrol,https://www.googleapis.com/auth/trace.append --tags=http-server,https-server --create-disk=auto-delete=yes,boot=yes,device-name=kc-nginx-template,image=projects/quiet-chalice-465614-d6/global/images/kc-nginx-image,mode=rw,size=10,type=pd-balanced --no-shielded-secure-boot --shielded-vtpm --shielded-integrity-monitoring --reservation-affinity=any
```

Desde *gcloud* podemos consultar las plantillas de instancia con la siguiente ejecución:

```
root@thinkpad:/home/egz# gcloud compute instance-templates list
```

NAME	MACHINE_TYPE	PREEMPTIBLE	CREATION_TIMESTAMP
kc-nginx-template	e2-micro		2025-07-13T10:26:58.652-07:00

Crear un grupo de instancias de autoescalado basado en consumos de CPU muy bajo para forzar un escalado rápido, configurando el tiempo de enfriamiento oportuno para nuestra imagen y que cuente el grupo con un mínimo de 1 instancia y un máximo de 4.

Desde la UI o consola, podemos acceder a “*Crear grupo de instancias*” pulsando sobre los tres puntos de la plantilla de instancia creada o desde *Compute Engine* > *Grupos de instancias*.

En “*New managed instance group (stateless)*” establecemos el nombre *kc-nginx-group* para el grupo de instancias y seleccionamos la plantilla *kc-nginx-template*.

En la sección “*Ubicación*” seleccionamos la opción de varias zonas, dejando que se distribuya por las tres zonas disponibles de *europa-suroeste1 (Madrid)*.

En la sección “*Ajuste de escala automático*” dejamos la selección de “*Activado: agrega y quita instancias del grupo*”, siendo el mínimo de instancias 1 y el máximo 4.

Conforme al “*Autoscaling signals*” mantenemos el indicador “*Uso de CPU*” pero con un objetivo del 10%.

Para el periodo de inicialización, estableceremos 90 segundos.

Compute Engine / Grupos de instancias / Grupo de instancias: kc-nginx-group

← kc-nginx-group Edit Update VMs Restart/replace VMs Delete Group Código equivalente

Descripción general Detalles Monitoring Errores

Instancias por condición: 1 instancia (1)

Instancia por estado: No configurada. Reparación automática desactivada. [Configurar](#)

Ajuste de escala automático: Activo (min 1, max 4). Based on 1 métrica and 0 programas.

Status: Ready

Creation Time: Jul 13, 2025, 7:31:25 p. m. UTC+02:00

Description: Grupo de instancias con servidor web Nginx.

Target running size: 1

Template: [kc-nginx-template \(Regional\)](#)

Location: europe-southwest1 (3/3)

Solicitudes de cambio de tamaño: None

Instancias de VM: Suspendir Detener Iniciar/Reanudar Quitar del grupo Borrar

Filtro: Ingresar el nombre o el valor de la propiedad

Estado	Nombre	Fecha/hora de creación	Plantilla	Zona	Configuración por instancia	IP interna	IP externa	Estado de la verificación de estado	Conectar
✓	kc-nginx-group-f107	Jul 13, 2025, 7:31:41 p. m. UTC+02:00	kc-nginx-template (Regional)	europe-southwest1-b		10.204.0.2 (nic0)	34.175.153.19		SSH

Crear una máquina virtual independiente en Compute Engine, que en su directorio local tenga un sencillo script para comprobar si funciona el autoescalado (atacando a la ip propia del grupo de instancias).

Crear balanceador de carga para el grupo de instancias

Con “atacando a la ip propia del grupo de instancias” entiendo que ha de ser una única dirección IP la que se consulte, por lo tanto, es necesario crear un balanceador de carga por delante de este grupo de instancias.

Vamos a Servicios de red>Balanceo de cargas y pulsamos sobre el botón “Crear balanceador de cargas”.

1. Tipo de balanceador de cargas: “*Balanceador de cargas de aplicaciones (HTTP/HTTPS)*”.
2. Orientado al público o para uso interno: “*Orientado al público (externo)*”.
3. Implementación global o de una sola región: “*Ideal para cargas de trabajo globales*”.
4. Generación de balanceadores de cargas “*Balanceador de cargas de aplicaciones externo global*”
5. Crear balanceador de cargas: resumen de los

Por simplificar, el protocolo utilizado será HTTP y dirección IPv4 efímera.

Servicios de red

- Balaneo de cargas
- Cloud DNS
- Cloud CDN
- Cloud NAT
- Traffic Director
- Directorio de servicios
- Cloud Domains
- Private Service Connect
- Políticas de SSL
- Extensiones del servicio

Crear balanceador de cargas de aplicaciones externo global

Nombre del balanceador de cargas *
kc-nginx-lb
Minúsculas, sin espacios.

Configuración de frontend

- Configuración de backend
- Normas de enrutamiento
- Revisión y finalización (opcional)

Configuración de frontend

Configura la dirección IP, el puerto y el protocolo del frontend del balanceador de cargas.

IP y puerto de frontend nuevos

Nombre
kc-nginx-frontend
Minúsculas, sin espacios.

Descripción

Protocolo
HTTP
Selecciona HTTPS para admitir clientes que admitan HTTP/2. El balanceador de cargas ofrece automáticamente HTTP/2 como parte del protocolo de enlace TLS.

Nivel de servicio de red
Premium
El balanceo de cargas HTTP(S) global solo es compatible con el Nivel de servicio de red Premium. [Más información](#)

Versión de IP
IPv4
Dirección IP
Efímera

Puerto *
80
El balanceo de cargas de la aplicación admite todos los puertos TCP. [Más información](#)

Tiempo de espera de keepalive de HTTP
segundos
El tiempo en que el balanceador de cargas mantiene abierta una conexión de cliente inactiva. [Más información](#)

En “*Configuración de backend*” configuraremos un nuevo servicio de backend con el nombre “*kc-nginx-backend*” y del tipo “*Grupo de instancias*”.

Crear balanceador de cargas de aplicaciones externo global

Nombre del balanceador de cargas *
kc-nginx-lb
Minúsculas, sin espacios.

Configuración de backend

Crea o selecciona un servicio de backend para el tráfico entrante. Puedes agregar múltiples servicios de backend.

Solo serán visibles los servicios de backend creados para el balanceador de cargas HTTP(S) clásico.

Descartar

Servicios y buckets de backend

Filtro Escribir para filtrar

No se encontraron resultados para ""

[Crear un servicio de backend](#) [Crear un bucket de backend](#)

Nuevo backend

Tipo de pila de IP
☒ IPv4 (pila única)
☐ IPv4 e IPv6 (pila doble)

Grupo de instancias *
kc-nginx-group

Números de puerto *
80

Modo de balanceo
☒ Utilización
☐ Tasa
☐ Métricas personalizadas

Utilización máxima del backend *
100 %

Máximo de RPS
100 RPS
Alcance
por instancia

Capacidad *
100 %

Nivel de preferencia del backend
Ninguno

[Mostrar menos](#)

Listo

Esto generará también las “*Normas de enrutamiento*” y una política de Cloud Armor llamada “*default-security-policy-for-backend-service-kc-nginx-backend*” de la cual debemos eliminar o modificar la regla que impide más de 100 peticiones por minuto.

La dirección IP del Load Balancer es <http://35.190.74.160/>

En principio, podemos ver que el balanceador no tiene ningún tipo de tráfico. Aunque no estemos generando tráfico, es posible que recibamos tráfico procedente de bots, scrawlers, etc.

The screenshot shows the Google Cloud Platform console interface for a load balancer named 'kc-nginx-lb'. The left sidebar contains a navigation menu with options like 'Servicios de red', 'Balanceo de cargas', 'Cloud DNS', 'Cloud CDN', 'Cloud NAT', 'Traffic Director', 'Directorio de servicios', 'Cloud Domains', 'Private Service Connect', 'Políticas de SSL', and 'Extensiones del servicio'. The main content area is titled 'Detalles del balanceador de cargas' and shows the 'kc-nginx-lb' configuration. It includes a warning message: 'Rendimiento web más rápido y mayor protección web con Cloud CDN y Cloud Armor. Más información'. Below this, there are tabs for 'Detalles', 'Monitoring', and 'Invalidación de caché'. The 'Monitoring' tab is active, displaying a message: 'El balanceador de cargas aún no tiene tráfico. En el diagrama, se muestra la configuración del balanceador de cargas.' The diagram shows a flow from 'kc-nginx-frontend' to 'Regla de URL' and then to 'Servicio de backend'.

Este apartado nos servirá, posteriormente, para conocer detalles de las peticiones y un diagrama de flujo de éstas.

Creamos la instancia con nombre *kc-script-vm* de la misma forma que hemos creado las anteriores. Debido al propósito de ésta, elegiremos un tamaño *e2-small*.

Nos conectamos mediante: `gcloud compute ssh kc-script-vm`

Ejecutamos la actualización de los repositorios de paquetes, actualización de paquetes e instalación del editor de texto `vim` y las utilidades de `apache2`, las cuales nos proporcionarán la herramienta Apache Benchmark (comando `ab`): `apt update && apt upgrade -y ; apt install -y vim apache2-utils`

Creamos un script llamado *apache-benchmark.sh* el cual ejecutamos con un total de 60000 requests con 200 peticiones simultáneas.

```

Server Software:      nginx/1.24.0
Server Hostname:      35.190.74.160
Server Port:          80

Document Path:        /
Document Length:      627 bytes

Concurrency Level:    200
Time taken for tests:  1.211 seconds
Complete requests:    10000
Failed requests:       0
Total transferred:    8670000 bytes
HTML transferred:     6270000 bytes
Requests per second:  8256.36 [#/sec] (mean)
Time per request:     24.224 [ms] (mean)
Time per request:     0.121 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:        6990.50 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
      min      mean[+/-sd] median    max
Connect:    0       1   1.1      1    10
Processing: 18      21   6.8     20    80
Waiting:    18      21   6.8     20    79
Total:      19      23   7.0     21    81

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    21
 66%    22
 75%    22
 80%    22
 90%    23
 95%    28
 98%    36
 99%    71
100%    81 (longest request)
root@kc-script-vm:~# cat apache-benchmark.sh
#!/usr/bin/env bash

ab -n 30000 -c 200 http://35.190.74.160/
ab -n 20000 -c 200 http://35.190.74.160/
ab -n 10000 -c 200 http://35.190.74.160/
root@kc-script-vm:~#

```

Tras su ejecución, el grupo de VMs se incrementa hasta su total, desplegándose en las tres zonas de la región europe-southwest1.

```

root@thinkpad:/home/egz# date ; gcloud compute instances list
Sun Jul 13 19:52:01 CEST 2025
NAME                                ZONE                MACHINE_TYPE  PREEMPTIBLE  INTERNAL_IP  EXTERNAL_IP    STATUS
kc-nginx-vm                         us-central1-c       e2-small      10.128.0.2   34.155.102.27  TERMINATED
kc-script-vm                        europe-west9-b       e2-small      10.200.0.2   34.155.102.27  RUNNING
kc-nginx-group-f107                 europe-southwest1-b e2-micro      10.204.0.2   34.175.153.19  RUNNING
kc-nginx-group-888v                 europe-southwest1-c e2-micro      10.204.0.3   34.175.184.32  RUNNING
root@thinkpad:/home/egz# date ; gcloud compute instances list
Sun Jul 13 19:52:31 CEST 2025
NAME                                ZONE                MACHINE_TYPE  PREEMPTIBLE  INTERNAL_IP  EXTERNAL_IP    STATUS
kc-nginx-vm                         us-central1-c       e2-small      10.128.0.2   34.155.102.27  TERMINATED
kc-script-vm                        europe-west9-b       e2-small      10.200.0.2   34.155.102.27  RUNNING
kc-nginx-group-6zj4                 europe-southwest1-b e2-micro      10.204.0.4   34.175.23.61   RUNNING
kc-nginx-group-f107                 europe-southwest1-b e2-micro      10.204.0.2   34.175.153.19  RUNNING
kc-nginx-group-lfnq                 europe-southwest1-a e2-micro      10.204.0.5   34.175.188.124  STAGING
kc-nginx-group-888v                 europe-southwest1-c e2-micro      10.204.0.3   34.175.184.32  RUNNING
root@thinkpad:/home/egz# date ; gcloud compute instances list
Sun Jul 13 19:53:15 CEST 2025
NAME                                ZONE                MACHINE_TYPE  PREEMPTIBLE  INTERNAL_IP  EXTERNAL_IP    STATUS
kc-nginx-vm                         us-central1-c       e2-small      10.128.0.2   34.155.102.27  TERMINATED
kc-script-vm                        europe-west9-b       e2-small      10.200.0.2   34.155.102.27  RUNNING
kc-nginx-group-6zj4                 europe-southwest1-b e2-micro      10.204.0.4   34.175.23.61   RUNNING
kc-nginx-group-f107                 europe-southwest1-b e2-micro      10.204.0.2   34.175.153.19  RUNNING
kc-nginx-group-lfnq                 europe-southwest1-a e2-micro      10.204.0.5   34.175.188.124  RUNNING
kc-nginx-group-888v                 europe-southwest1-c e2-micro      10.204.0.3   34.175.184.32  RUNNING
root@thinkpad:/home/egz#

```

Otra forma de obtener, únicamente las instancias relacionadas con ese grupo de instancias es con la ejecución de `gcloud compute instance-groups managed list-instances kc-nginx-group --region europe-southwest1`

```

root@thinkpad:/home/egz# gcloud compute instance-groups managed list-instances kc-nginx-group --region europe-southwest1
NAME                                ZONE                STATUS  HEALTH_STATE  ACTION  INSTANCE_TEMPLATE  VERSION_NAME  LAST_ERROR
kc-nginx-group-lfnq                 europe-southwest1-a RUNNING  HEALTHY       NONE     kc-nginx-template  1               NONE
kc-nginx-group-6zj4                 europe-southwest1-b RUNNING  HEALTHY       NONE     kc-nginx-template  1               NONE
kc-nginx-group-f107                 europe-southwest1-b RUNNING  HEALTHY       NONE     kc-nginx-template  1               NONE
kc-nginx-group-888v                 europe-southwest1-c RUNNING  HEALTHY       NONE     kc-nginx-template  1               NONE
root@thinkpad:/home/egz#

```


En el apartado “*Monitoring*” detalles del balanceador de cargas *kc-nginx-lb* podemos

También puede comprobarse que los servidores Nginx están funcionando haciendo un `curl -I http://DIRECCION_IP_EXTERNA` al balanceador o a la dirección IP externa una instancia en concreto.

```
root@kc-script-vm:~# curl -I http://35.190.74.160/
HTTP/1.1 200 OK
server: nginx/1.24.0 (Ubuntu)
date: Wed, 16 Jul 2025 09:53:30 GMT
content-type: text/html
Content-Length: 627
last-modified: Sun, 13 Jul 2025 17:03:52 GMT
etag: "6873e6f8-273"
accept-ranges: bytes
via: 1.1 google

root@kc-script-vm:~# curl http://35.190.74.160/
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<title>Welcome to kc-nginx-vm!</title>
<style>
html { color-scheme: light dark; }
body { width: 35em; margin: 0 auto;
font-family: Tahoma, Verdana, Arial, sans-serif; }
</style>
</head>
<body>
<h1>Welcome to kc-nginx-vm!</h1>
<p>If you see this page, the nginx web server is successfully installed and
working. Further configuration is required.</p>

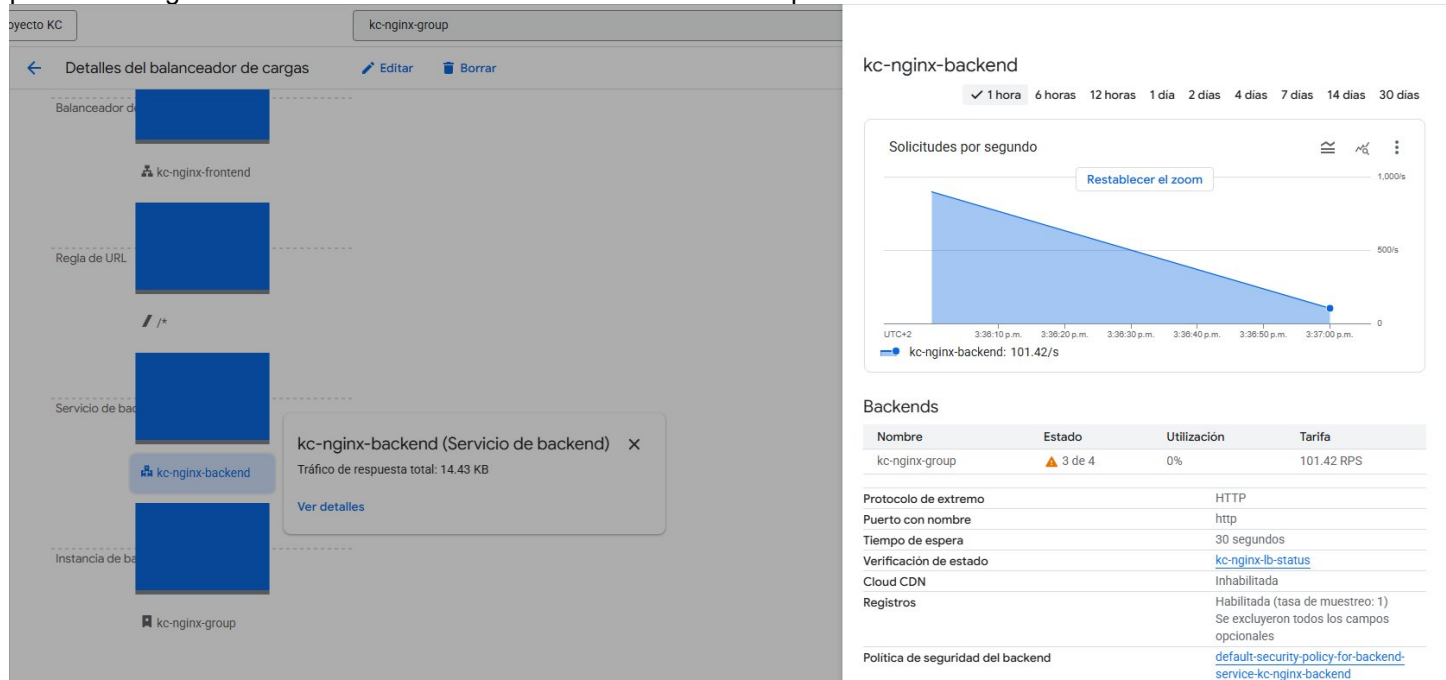
<p>For online documentation and support please refer to
<a href="http://nginx.org/">nginx.org</a>.<br/>
Commercial support is available at
<a href="http://nginx.com/">nginx.com</a>.</p>

<p><em>Thank you for using nginx.</em></p>
</body>
</html>
root@kc-script-vm:~#
```

Entiendo que el objetivo de este script es ejecutarlo una única vez, provocando la prueba de carga sobre el grupo de instancias y observando su posterior decremento. Motivo por el que no se programa a través de `crontab`.

Desde la interfaz de usuario o consola es útil consultar los detalles del servicio de backend (en nuestro caso *kc-nginx-backend*). Donde nos aparecerá el número de solicitudes por segundo y el estado del backend (número de VMs).

Para acceder a él vamos a nuestro Load Balancer *kc-nginx-lb* y luego la pestaña “*Monitoring*”, donde aparece el flujo de peticiones según continente. En la zona de “*Servicio de backend*” pulsamos sobre *kc-*



Por ello, tras 40 minutos, vuelvo a comprobar cuántas instancias permanecen y, tras casi una hora después, el grupo de instancias desescala al mínimo establecido.

```

root@thinkpad:/home/egz# date ; gcloud compute instances list
Sun Jul 13 19:53:15 CEST 2025
NAME                                ZONE                MACHINE_TYPE  PREEMPTIBLE  INTERNAL_IP  EXTERNAL_IP  STATUS
kc-nginx-vm                         us-central1-c       e2-small      10.128.0.2    34.155.102.27  TERMINATED
kc-script-vm                        europe-west9-b       e2-small      10.200.0.2    34.175.102.27  RUNNING
kc-nginx-group-6zj4                 europe-southwest1-b e2-micro      10.204.0.4    34.175.23.61   RUNNING
kc-nginx-group-fl07                 europe-southwest1-b e2-micro      10.204.0.2    34.175.153.19   RUNNING
kc-nginx-group-lfnq                 europe-southwest1-a e2-micro      10.204.0.5    34.175.188.124  RUNNING
kc-nginx-group-888v                 europe-southwest1-c e2-micro      10.204.0.3    34.175.184.32   RUNNING
root@thinkpad:/home/egz# date ; gcloud compute instances list
Sun Jul 13 20:38:53 CEST 2025
NAME                                ZONE                MACHINE_TYPE  PREEMPTIBLE  INTERNAL_IP  EXTERNAL_IP  STATUS
kc-nginx-vm                         us-central1-c       e2-small      10.128.0.2    34.155.102.27  TERMINATED
kc-script-vm                        europe-west9-b       e2-small      10.200.0.2    34.175.23.61   RUNNING
kc-nginx-group-6zj4                 europe-southwest1-b e2-micro      10.204.0.4    34.175.23.61   RUNNING
kc-nginx-group-888v                 europe-southwest1-c e2-micro      10.204.0.3    34.175.184.32   RUNNING
root@thinkpad:/home/egz# date ; gcloud compute instances list
Sun Jul 13 20:49:05 CEST 2025
NAME                                ZONE                MACHINE_TYPE  PREEMPTIBLE  INTERNAL_IP  EXTERNAL_IP  STATUS
kc-nginx-vm                         us-central1-c       e2-small      10.128.0.2    34.155.102.27  TERMINATED
kc-script-vm                        europe-west9-b       e2-small      10.200.0.2    34.175.102.27  RUNNING
kc-nginx-group-6zj4                 europe-southwest1-b e2-micro      10.204.0.4    34.175.23.61   RUNNING
root@thinkpad:/home/egz#

```

Cuarta parte

Haz un deploy de la siguiente aplicación en Google App Engine Estándar:

<https://github.com/GoogleCloudPlatform/python-docs-samples/tree/main/appengine/standard/cloudsql>

Ten en cuenta que la versión de Python 2.7 ya no está oficialmente soportada, por lo que tendrás que adaptar el app.yaml

Creemos la aplicación por UI

Accedemos a “App Engine” y pulsamos sobre el botón “Crear aplicación”. En el mapa seleccionamos la región *europe-west6* y *Compute Engine default service account* como cuenta de servicio.

Clonación del repositorio

En nuestra terminal, clonamos el repositorio.

```

root@thinkpad:/home/egz# git clone https://github.com/GoogleCloudPlatform/python-docs-samples
Cloning into 'python-docs-samples'...
remote: Enumerating objects: 123997, done.
remote: Counting objects: 100% (66/66), done.
remote: Compressing objects: 100% (13/13), done.
remote: Total 123997 (delta 55), reused 53 (delta 53), pack-reused 123931 (from 1)
Receiving objects: 100% (123997/123997), 259.94 MiB | 25.32 MiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (74752/74752), done.
Updating files: 100% (5518/5518), done.
root@thinkpad:/home/egz# cd python-docs-samples/appengine/standard/cloudsql/
root@thinkpad:/home/egz/python-docs-samples/appengine/standard/cloudsql# ls -lh
total 16K
-rw-r--r-- 1 root root 820 Jul 13 20:56 README.md
-rw-r--r-- 1 root root 914 Jul 13 20:56 app.yaml
-rw-r--r-- 1 root root 2.6K Jul 13 20:56 main.py
-rw-r--r-- 1 root root 1.1K Jul 13 20:56 main_test.py
root@thinkpad:/home/egz/python-docs-samples/appengine/standard/cloudsql#

```

Adaptación de Python 2.7 a Python 3

Estaba realizando la adaptación de Python 2.7 a Python 3 y me he encontrado con muchos errores a la hora de adaptar la aplicación: librerías que no existen, definiciones a través de otros métodos, etc.

Buscando información, comprobé que en la actualidad existe la aplicación adaptada a Python 3. Esta se ubica en

https://github.com/GoogleCloudPlatform/python-docs-samples/tree/main/appengine/standard_python3/cloudsql

Por lo tanto, editamos el fichero *app.yaml* de esa ruta, cambiando el runtime de *python39* a *python313* y las variables de la cadena de conexión a MySQL, donde establecemos el usuario y contraseña para alumno.

El nombre de la conexión debemos extraerlo de CloudSQL, se compone del ID de proyecto, región y nombre de la instancia Cloud SQL.

```
(...)
# [START gae_python38_cloudsql_config]
# [START gae_python3_cloudsql_config]
runtime: python313

env_variables:
  CLOUD_SQL_USERNAME: alumno
  CLOUD_SQL_PASSWORD: googlecloud
  CLOUD_SQL_DATABASE_NAME: google
  CLOUD_SQL_CONNECTION_NAME: quiet-chalice-465614-d6:europa-west1:kc-mysql84
# [END gae_python3_cloudsql_config]
# [END gae_python38_cloudsql_config]
```

Esta aplicación está disponible para MySQL y PostgreSQL, por lo que para activar la conexión con MySQL únicamente debemos copiar o renombrar el fichero `main_mysql.py` a `main.py`

Despliegue de la aplicación en App Engine

Para el despliegue, ejecutamos `gcloud app deploy` estando en el directorio de la aplicación.

Mientras estaba adaptando el fichero `app.yml` de la versión Python 2.7 obtuve un error relacionado con los permisos de cuenta de servicio utilizada.

```
root@thinkpad: /home/egz/python-docs-samples/appengine/standard/cloudsql# gcloud app
deploy
Services to deploy:

descriptor:
[/home/egz/python-docs-samples/appengine/standard/cloudsql/app.yaml]
source:
[/home/egz/python-docs-samples/appengine/standard/cloudsql]
target project:
[quiet-chalice-465614-d6]
target service:
[default]
target version:
[20250713t211759]
target url:
[https://quiet-chalice-465614-d6.oa.r.appspot.com]
target service account:
[824926448906-compute@developer.gserviceaccount.com]

Do you want to continue (Y/n)? Y

Beginning deployment of service [default]...

= Uploading 1 file to Google Cloud Storage =

File upload done.
Updating service [default]...failed.
ERROR: (gcloud.app.deploy) Error Response: [13] Failed to create cloud build:
com.google.net.rpc3.client.RpcClientException: <eye3
title='/ArgoAdminNoCloudAudit.CreateBuild, FAILED_PRECONDITION'/>
APPLICATION_ERROR;google.devtools.cloudbuild.v1/ArgoAdminNoCloudAudit.CreateBuild;invalid
bucket "staging.quiet-chalice-465614-d6.appspot.com"; service account 824926448906-
compute@developer.gserviceaccount.com does not have access to the
bucket;AppErrorCode=9;StartTimeMs=1752434308400;unknown;ResFormat=uncompressed;ServerTime
Sec=0.836629634;LogBytes=256;Non-
FailFast;EndUserCredsRequested;EffSecLevel=privacy_and_integrity;ReqFormat=uncompressed;R
eqID=eb7a589775988b40;GlobalID=0;Server=[2002:a05:6d18:325:b0:5:870:3a5e]:4001.
```

Por lo que debí acceder a *App Engine*>*Configuración* y pulsar sobre el botón “*Editar configuración de aplicación*” para cambiar de la cuenta de servicio 824926448906-compute@developer.gserviceaccount.com a la otra que se ha creado por defecto *App Engine default service account* quiet-chalice-465614-d6@appspot.gserviceaccount.com de manera posterior.

```

root@thinkpad:/home/egz/python-docs-samples/appengine/standard_python3/cloudsql# gcloud app deploy
WARNING: You might be using automatic scaling for a standard environment deployment, without providing a va
lt for standard environment deployments to 20. This change doesn't impact existing apps. To override the de
For details on max_instances, see https://cloud.google.com/appengine/docs/standard/reference/app-yaml.md#sc

Services to deploy:

descriptor:      [/home/egz/python-docs-samples/appengine/standard_python3/cloudsql/app.yaml]
source:          [/home/egz/python-docs-samples/appengine/standard_python3/cloudsql]
target project:  [quiet-chalice-465614-d6]
target service:  [default]
target version:  [20250714t121136]
target url:      [https://quiet-chalice-465614-d6.oa.r.appspot.com]
target service account: [quiet-chalice-465614-d6@appspot.gserviceaccount.com]

Do you want to continue (Y/n)? Y

Beginning deployment of service [default]...

[= Uploading 0 files to Google Cloud Storage =]

File upload done.
Updating service [default]...done.
Setting traffic split for service [default]...done.
Deployed service [default] to [https://quiet-chalice-465614-d6.oa.r.appspot.com]

You can stream logs from the command line by running:
$ gcloud app logs tail -s default

To view your application in the web browser run:
$ gcloud app browse
root@thinkpad:/home/egz/python-docs-samples/appengine/standard_python3/cloudsql# gcloud app browse
Opening [https://quiet-chalice-465614-d6.oa.r.appspot.com] in a new tab in your default browser.
gio: https://quiet-chalice-465614-d6.oa.r.appspot.com: Operation not supported

```

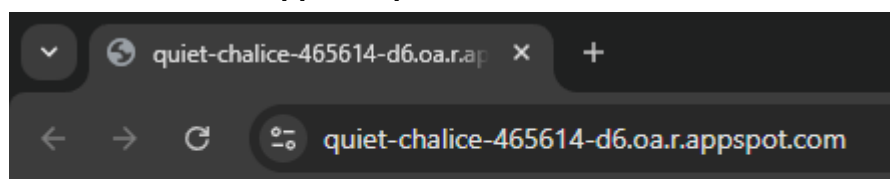
Posteriormente, podemos ejecutar `gcloud app browse` para conocer la dirección URL de la aplicación. Esta lleva, por defecto, el nombre de nuestro proyecto, siendo <https://quiet-chalice-465614-d6.oa.r.appspot.com> la dirección URL en nuestro caso.

Con `gcloud app logs tail -s default` podemos consultar los logs de la aplicación, permitiéndonos depurar errores en caso de que el despliegue de la aplicación nos diese algún fallo.

Configura el archivo `app.yaml` con la configuración generada en la SEGUNDA PARTE.

La cadena de conexión a la BBDD `kc-mysql/84` ya fueron establecidas en el anterior punto.

Una vez subida la app, comprueba el correcto funcionamiento accediendo a la url de la aplicación.



2025-07-14 09:59:21

Vuelve a hacer el deploy de la aplicación, pero esta vez no sobre el servicio “default”, sino sobre un servicio nuevo llamado “practica” y personaliza el nombre de la versión llamándola “version-1-0-0”.

Puedes ver los parámetros que puede tener el app.yaml en la documentación:

<https://cloud.google.com/appengine/docs/standard/python/config/appref>

Incorporamos en el .yaml *service: practica* y volvemos a ejecutar el deploy, pero con el flag `--version=version-1-0-0`:

`gcloud app deploy --version=version-1-0-0`

```
root@thinkpad:/home/egz/python-docs-samples/appengine/standard_python3/cloudsql# gcloud app deploy --version=version-1-0-0
WARNING: You might be using automatic scaling for a standard environment deployment, without providing a value for automati
lt for standard environment deployments to 20. This change doesn't impact existing apps. To override the default, specify t
For details on max_instances, see https://cloud.google.com/appengine/docs/standard/reference/app-yaml.md#scaling_elements.

Services to deploy:

descriptor:          [/home/egz/python-docs-samples/appengine/standard_python3/cloudsql/app.yaml]
source:              [/home/egz/python-docs-samples/appengine/standard_python3/cloudsql]
target project:      [quiet-chalice-465614-d6]
target service:      [practica]
target version:      [version-1-0-0]
target url:          [https://practica-dot-quiet-chalice-465614-d6.oa.r.appspot.com]
target service account: [quiet-chalice-465614-d6@appspot.gserviceaccount.com]

Do you want to continue (Y/n)? Y

Beginning deployment of service [practica]...

= Uploading 1 file to Google Cloud Storage =

File upload done.
Updating service [practica]...done.
Setting traffic split for service [practica]...done.
Deployed service [practica] to [https://practica-dot-quiet-chalice-465614-d6.oa.r.appspot.com]

You can stream logs from the command line by running:
$ gcloud app logs tail -s practica

To view your application in the web browser run:
```

Repite el paso anterior, pero esta vez llamando a la versión “version-2-0-0”.

Ejecutamos esta vez `gcloud app deploy --version=version-2-0-0`

```
root@thinkpad:/home/egz/python-docs-samples/appengine/standard_python3/cloudsql# gcloud app deploy --version=version-2-0-0
WARNING: You might be using automatic scaling for a standard environment deployment, without providing a value for automati
lt for standard environment deployments to 20. This change doesn't impact existing apps. To override the default, specify t
For details on max_instances, see https://cloud.google.com/appengine/docs/standard/reference/app-yaml.md#scaling_elements.

Services to deploy:

descriptor:          [/home/egz/python-docs-samples/appengine/standard_python3/cloudsql/app.yaml]
source:              [/home/egz/python-docs-samples/appengine/standard_python3/cloudsql]
target project:      [quiet-chalice-465614-d6]
target service:      [practica]
target version:      [version-2-0-0]
target url:          [https://practica-dot-quiet-chalice-465614-d6.oa.r.appspot.com]
target service account: [quiet-chalice-465614-d6@appspot.gserviceaccount.com]

Do you want to continue (Y/n)? Y

Beginning deployment of service [practica]...

= Uploading 0 files to Google Cloud Storage =

File upload done.
Updating service [practica]...done.
Setting traffic split for service [practica]...done.
Deployed service [practica] to [https://practica-dot-quiet-chalice-465614-d6.oa.r.appspot.com]

You can stream logs from the command line by running:
$ gcloud app logs tail -s practica

To view your application in the web browser run:
$ gcloud app browse -s practica
root@thinkpad:/home/egz/python-docs-samples/appengine/standard_python3/cloudsql#
```


Una vez subida la segunda versión, cambia la distribución del tráfico de forma aleatoria al 50% entre las dos versiones.

La distribución del tráfico entre versiones se especifica con el argumento `set-traffic`. Los valores de porcentaje se especifican como valores decimales, siendo 1.0 el 100%, 0.9 el 90%, etc.

Ejecutamos el comando:

```
gcloud app services set-traffic practica --splits version-1-0-0=.5,version-2-0-0=.5 --split-by=random
```

```
root@thinkpad:/home/egz# gcloud app services set-traffic practica --splits version-1-0-0=.5,version-2-0-0=.5 --split-by=random
Setting the following traffic allocation:
- quiet-chalice-465614-d6/practica/version-1-0-0: 0.5
- quiet-chalice-465614-d6/practica/version-2-0-0: 0.5
NOTE: Splitting traffic by random.
Any other versions of the specified service will receive zero traffic.
Do you want to continue (Y/n)? Y

Setting traffic split for service [practica]...done.
root@thinkpad:/home/egz# gcloud app services list
SERVICE    NUM_VERSIONS
default     17
practica     2
root@thinkpad:/home/egz# gcloud app services describe practica
id: practica
name: apps/quiet-chalice-465614-d6/services/practica
split:
  allocations:
    version-1-0-0: 0.5
    version-2-0-0: 0.5
  shardBy: RANDOM
root@thinkpad:/home/egz#
```

Podemos comprobar la división del tráfico como se muestra arriba o también desde la Consola:

App Engine / Panel / Versiones

Panel

Servicios

Versiones

Instancias

Listas de tareas en cola

Trabajos cron

Reglas de firewall

Cuotas

Memcache

Búsqueda

Configuración

Versiones

Actualizar

Borrar

Detener

Iniciar

Migrar tráfico

Dividir el tráfico

Servicio

practica

Filtro

Filtrar versiones

<input type="checkbox"/>	Versión	Estado	Asignación de tráfico	Instancias ?	Tiempo de ejecución	Runtime Lifecycle ?	Entorno
<input type="checkbox"/>	version-2-0-0	Procesando	<div><div></div></div> 50%	0	python313	Disponibilidad general (DG)	Estándar
<input type="checkbox"/>	version-1-0-0	Procesando	<div><div></div></div> 50%	0	python313	Disponibilidad general (DG)	Estándar

Evaluación

Lo ideal es que se completen las cuatro partes de la práctica, pero para que la práctica se considere como APTA se deberían completar necesariamente 3 de las 4 partes, siendo obligatorias la PRIMERA y SEGUNDA; y completando la TERCERA o CUARTA parte.

Bonus

Esta tarea compensará si en la evaluación general se falla alguno de los apartados. En caso de tener todos bien, servirá como mención honorífica adicional.

Crear una configuración de Terraform en un único fichero main.tf (que será el entregable de este apartado).

En primer lugar, instalamos Terraform siguiendo la guía oficial del producto:

<https://developer.hashicorp.com/terraform/install>

La instalación la hago sobre WSL con Ubuntu 24.04 LTS, siendo Terraform v1.12.2 la versión instalada.

También es necesario contar con la CLI de Google Cloud, que ya la teníamos instalada.

Añadir a la configuración las instrucciones para que utilice la librería de Google Cloud.

Accedemos al registry de Terraform y buscamos el [provider de Google Cloud Platform](#). Utilizaremos la última versión, que es la 6.43.0. La documentación oficial la podemos encontrar [aquí](#).

El código en cuestión a insertar en nuestro *main.tf* es este:

```
terraform {
  required_providers {
    google = {
      source = "hashicorp/google"
      version = "6.43.0"
    }
  }
}

provider "google" {
  # Configuration options
}
```

Seguidamente, lanzamos `terraform init` para que descargue e instale los providers, módulos y demás dependencias de nuestro fichero.

```
root@thinkpad:/home/egz/kc-terraform# terraform init
Initializing the backend...
Initializing provider plugins...
- Finding hashicorp/google versions matching "6.43.0"...
- Installing hashicorp/google v6.43.0...
- Installed hashicorp/google v6.43.0 (signed by HashiCorp)
Terraform has created a lock file .terraform.lock.hcl to record the provider
selections it made above. Include this file in your version control repository
so that Terraform can guarantee to make the same selections by default when
you run "terraform init" in the future.

Terraform has been successfully initialized!

You may now begin working with Terraform. Try running "terraform plan" to see
any changes that are required for your infrastructure. All Terraform commands
should now work.

If you ever set or change modules or backend configuration for Terraform,
rerun this command to reinitialize your working directory. If you forget, other
commands will detect it and remind you to do so if necessary.
root@thinkpad:/home/egz/kc-terraform#
```

Para este paso, no es necesario ninguna credencial de Google Cloud Platform, ya que esto se descarga de los servidores de Terraform.

Crear una cuenta de servicio y descargar el fichero JSON con las credenciales.

Podríamos reutilizar otras cuentas de servicio, sin embargo, para tener mejor control sobre las credenciales que se le otorgan a Terraform y poder gestionarlas de manera independiente, crearemos otra cuenta de servicio desde *IAM>Cuenta de servicio*.

Creemos la cuenta de servicio *kc-terraform* con rol de editor y creamos una clave de tipo JSON, la cual se descargará automáticamente.

Añadir a la configuración el proyecto, región, zona y credenciales.

En el *main.tf*, añadimos la configuración del provider, quedando así el fichero:

```
terraform {
  required_providers {
    google = {
      source = "hashicorp/google"
      version = "6.43.0"
    }
  }
}

variable "project_id" {
  default = "quiet-chalice-465614-d6"
}

provider "google" {
  project      = var.project_id
  region       = "europe-west1"
  zone         = "europe-west1-b"
  credentials = file("../credentials.json")
}
```

El fichero *credentials.json* es el que se nos descarga automáticamente al generar la clave. Este lo ubicamos en un directorio superior.

Crear los siguientes recursos con configuración libre (nombres, tipos de máquinas, so,etc):

Nueva red virtual.

Utilizamos el recurso *"google_compute_network"*.

Bucket de almacenamiento en Cloud Storage.

Hacemos uso del recurso *"google_storage_bucket"* en este caso.

Aprovisionar una máquina virtual enlazada con la red virtual creada anteriormente.

Para la instancia de VM usamos el recurso *"google_compute_instance"*.

Las imágenes disponibles y su nombre debemos consultarlas con el comando `gcloud compute images list`

Ejecutar Terraform para crear los recursos.

Antes de ejecutar cualquier despliegue de recursos, es recomendable y buena práctica ejecutar el comando `terraform plan`.

También podemos preceder las primeras ejecuciones con `terraform fmt` y luego `terraform validate`

```
+ storage_class = ARCHIVE
+ terraform_labels = {
  + "goog-terraform-provisioned" = "true"
}
+ time_created = (known after apply)
+ uniform_bucket_level_access = (known after apply)
+ updated = (known after apply)
+ url = (known after apply)

+ soft_delete_policy (known after apply)
+ versioning (known after apply)
+ website (known after apply)
}
```

Plan: 3 to add, 0 to change, 0 to destroy.

Changes to Outputs:

```
+ direccion_ip_externa_vm = (known after apply)
```

Do you want to perform these actions?
Terraform will perform the actions described above.
Only 'yes' will be accepted to approve.

Enter a value: yes

```
google_compute_network.kc-terraform-vpc: Creating...
google_storage_bucket.kc-terraform-bucket: Creating...
google_storage_bucket.kc-terraform-bucket: Creation complete after 3s [id=kc-terraform-bucket]
google_compute_network.kc-terraform-vpc: Still creating... [00m10s elapsed]
google_compute_network.kc-terraform-vpc: Still creating... [00m20s elapsed]
google_compute_network.kc-terraform-vpc: Still creating... [00m30s elapsed]
google_compute_network.kc-terraform-vpc: Still creating... [00m40s elapsed]
google_compute_network.kc-terraform-vpc: Creation complete after 43s [id=projects/quiet-chalice-465614-c]
google_compute_instance.kc-terraform-vm: Creating...
google_compute_instance.kc-terraform-vm: Still creating... [00m10s elapsed]
google_compute_instance.kc-terraform-vm: Still creating... [00m20s elapsed]
google_compute_instance.kc-terraform-vm: Creation complete after 28s [id=projects/quiet-chalice-465614-c]

Apply complete! Resources: 3 added, 0 changed, 0 destroyed.
```

Outputs:

```
direccion_ip_externa_vm = "35.240.55.118"
root@thinkpad:/home/egz/kc-terraform#
```

Podemos comprobar los recursos a través de la consola de administración de Google Cloud.

The screenshot shows the Google Cloud console interface. At the top, there's a navigation bar with the Google Cloud logo and a search bar. Below it, the breadcrumb navigation shows 'Red de VPC / Redes de VPC / Red: kc-terraform-vpc'. The main content area is divided into two panels. The left panel is a sidebar with a list of network-related resources: 'Redes de VPC', 'Direcciones IP', 'Rangos internos', 'Usa tu propia IP', 'Firewall', 'Rutas', 'Intercambio de tráfico ent...', 'VPC compartida', 'Acceso a VPC sin servido...', 'Duplicación de paquetes', and 'Registros de flujo de VPC'. The right panel shows the 'Detalles de la red de VPC' for 'kc-terraform-vpc'. It has tabs for 'Descripción general', 'Subredes', and 'Direcciones IP estáticas intern'. The 'Descripción general' tab is active, showing a red box around the 'Descripción' field, which contains the text 'VPC creada mediante Terraform.' Below this, there's a section for 'Unidad de transmisión máxima' with a value of '1460' and a warning icon. A note at the bottom explains that updating the maximum transmission unit of a VPC network can cause packet loss and is not allowed in Google Cloud, with a link to 'Cómo cambiar la MTU de una red'.

Eliminar los recursos con Terraform.

Para eliminar la infraestructura creada con Terraform ejecutamos el comando `terraform destroy`

```

- uniform_bucket_level_access = false -> null
- updated                     = "2025-07-15T23:35:29.570Z" -> null
- url                         = "gs://kc-terraform-bucket" -> null

- hierarchical_namespace {
  - enabled = false -> null
}

- soft_delete_policy {
  - effective_time           = "2025-07-15T23:35:29.570Z" -> null
  - retention_duration_seconds = 604800 -> null
}
}

Plan: 0 to add, 0 to change, 3 to destroy.

Changes to Outputs:
- direccion_ip_externa_vm = "35.240.55.118" -> null

Do you really want to destroy all resources?
Terraform will destroy all your managed infrastructure, as shown above.
There is no undo. Only 'yes' will be accepted to confirm.

Enter a value: yes

google_storage_bucket.kc-terraform-bucket: Destroying... [id=kc-terraform-bucket]
google_compute_instance.kc-terraform-vm: Destroying... [id=projects/quiet-chalice-465614-d6/zones/europe-west1-a/instances/kc-terraform-vm]
google_storage_bucket.kc-terraform-bucket: Destruction complete after 1s
google_compute_instance.kc-terraform-vm: Still destroying... [id=projects/quiet-chalice-465614-d6/zones/europe-west1-a/instances/kc-terraform-vm]
google_compute_instance.kc-terraform-vm: Still destroying... [id=projects/quiet-chalice-465614-d6/zones/europe-west1-a/instances/kc-terraform-vm]
google_compute_instance.kc-terraform-vm: Still destroying... [id=projects/quiet-chalice-465614-d6/zones/europe-west1-a/instances/kc-terraform-vm]
google_compute_instance.kc-terraform-vm: Still destroying... [id=projects/quiet-chalice-465614-d6/zones/europe-west1-a/instances/kc-terraform-vm]
google_compute_instance.kc-terraform-vm: Still destroying... [id=projects/quiet-chalice-465614-d6/zones/europe-west1-a/instances/kc-terraform-vm]
google_compute_instance.kc-terraform-vm: Destruction complete after 1m1s
google_compute_network.kc-terraform-vpc: Destroying... [id=projects/quiet-chalice-465614-d6/global/networks/kc-terraform-vpc]
google_compute_network.kc-terraform-vpc: Still destroying... [id=projects/quiet-chalice-465614-d6/global/networks/kc-terraform-vpc]
google_compute_network.kc-terraform-vpc: Still destroying... [id=projects/quiet-chalice-465614-d6/global/networks/kc-terraform-vpc]
google_compute_network.kc-terraform-vpc: Still destroying... [id=projects/quiet-chalice-465614-d6/global/networks/kc-terraform-vpc]
google_compute_network.kc-terraform-vpc: Still destroying... [id=projects/quiet-chalice-465614-d6/global/networks/kc-terraform-vpc]
google_compute_network.kc-terraform-vpc: Still destroying... [id=projects/quiet-chalice-465614-d6/global/networks/kc-terraform-vpc]
google_compute_network.kc-terraform-vpc: Destruction complete after 1m3s

Destroy complete! Resources: 3 destroyed.
root@thinkpad:/home/egz/kc-terraform#
```