Instituto Politécnico Nacional

Escuela Superior de Computo

Sistemas Distribuidos

Tarea 8

Prototipo de un sistema de comercio electrónico utilizando serverless

Nombre del alumno:

García Quiroz Gustavo Ivan

Grupo: 7CV4

Nombre del profesor: Guerrero Carlos Pineda

Fecha de entrega: 07/12/2025

ÍNDICE

1 Introducción

Este reporte documenta la Tarea 8 del curso de Sistemas Distribuidos: el desarrollo de un prototipo de sistema de comercio electrónico con arquitectura serverless utilizando Azure Functions (back-end) y una aplicación web HTML/JavaScript (front-end). El objetivo es implementar las funciones de negocio clave (alta y consulta de artículos, compra y gestión de carrito) integradas con una base de datos MySQL en PaaS, y desplegar el front-end mediante Azure Files montado en la Function App.

Durante el desarrollo se empleó inteligencia artificial de GitHub Copilot para acelerar la generación de código y la estructuración de las funciones, manteniendo buenas prácticas como el uso de transacciones en operaciones críticas (compra, eliminación y modificación del carrito), validaciones de acceso mediante tokens y manejo consistente de respuestas JSON. La IA apoyó en la producción de plantillas C#, en la organización del front-end y en la definición de pruebas, reduciendo el tiempo de implementación sin sacrificar calidad.

El prototipo se orienta a la ejecución en Azure (región Canada) con recursos nombrados según la nomenclatura exigida por la tarea, asegurando trazabilidad y cumplimiento. Se realizaron pruebas locales y móviles, y se dejó preparada la evidencia requerida para el reporte final.

> NOTA: La plataforma de Moodle no permitió subir el reporte en buena calidad debido al límite de 2 MB por archivo. Sugiero revisar el siguiente documento de Google drive con el reporte en buena calidad: https://drive.google.com/file/d/1w9JvNSqul117kZ7yCsSpDczbWH0I-5Qa/view?usp=sharing

2 Objetivos

2.1 Objetivo general

Desarrollar y desplegar un prototipo de sistema de comercio electrónico con arquitectura serverless en Azure (Functions + MySQL PaaS + Azure Files), que permita la captura, consulta y compra de artículos con gestión de carrito y verificación de acceso por token, cumpliendo la nomenclatura, región y lineamientos del curso; apoyándose en GitHub Copilot para acelerar el desarrollo manteniendo buenas prácticas.

2.2 Objetivos específicos

- Crear funciones para alta y consulta de artículos, compra, modificación y eliminación del carrito, con validaciones y respuestas JSON.
- Integrar MySQL PaaS (IP pública) y asegurar operaciones críticas mediante transacciones.
- Aplicar verificación de acceso con token por usuario en todas las funciones de negocio.
- Incorporar pantallas “Captura de artículo”, “Compra de artículos” y “Artículos en el carrito”.
- Mostrar resultados con foto, nombre, descripción, precio y controles de cantidad (+/-), compra y gestión del carrito.
- Consumir el back-end con WSClient.js (GET/POST/PUT/DELETE), usando id_usuario y token tras el login.
- Crear y nombrar recursos conforme a la boleta: t8vs2022630278, t8ap2022630278, t8mysql2022630278, t8af2022630278, t8rca2022630278, /t8pm2022630278.
- Montar Azure Files en la Function App y definir ROOT para servir el front-end con la función Get.

- Establecer variables de entorno (Server, UserID, Password, Database, ROOT) y un usuario remoto para MySQL.
- Ejecutar pruebas locales (curl) por cada función del back-end y documentar resultados.
- Realizar pruebas en dispositivo móvil del flujo completo del front-end y capturar evidencias conforme a lineamientos.
- Verificar disponibilidad y correcta lectura de archivos para la entrega en Moodle (PDF y texto/ZIP).

3 Nomenclatura y recursos creados en Azure

Para garantizar el cumplimiento de los requerimientos no funcionales y la trazabilidad por boleta, se aplicó la nomenclatura oficial basada en el número de boleta 2022630278. Todos los recursos se crearon en Azure for Students, región Canada, para homogeneidad operativa y disponibilidad en el entorno del curso.

Los recursos y nombres utilizados fueron:

- Proyecto de Visual Studio Code (carpeta local): t8vs2022630278
- Azure Functions App (back-end): t8ap2022630278
- Instancia MySQL en PaaS (IP pública): t8mysql2022630278
- Cuenta de almacenamiento (Azure Files): t8af2022630278
- Recurso compartido de archivos (File Share): t8rca2022630278
- Ruta de montaje del File Share en la Function App: /t8pm2022630278, asignada a la variable de entorno ROOT

La región seleccionada fue Canada. Esto se mantuvo de forma consistente al crear la Function App, la instancia de MySQL y la cuenta de almacenamiento, con el fin de minimizar latencias entre servicios y respetar el lineamiento de la práctica. Además, la variable de entorno ROOT apunta a la ruta montada del File Share, permitiendo que la función Get sirva los archivos del front-end (HTML, JS, CSS e imágenes) directamente desde Azure Files.

- Consideraciones de configuración:
    - Variables de entorno en la Function App: Server, UserID, Password, Database y ROOT.
    - MySQL PaaS configurado con usuario remoto (sin @localhost) y esquema “servicio_web”.
    - Montaje del File Share t8rca2022630278 en la ruta /t8pm2022630278 para servir el front-end.

4 Preparación del entorno local

Se realizó la instalación completa del entorno en Windows 11 para ejecutar el prototipo de manera local antes del despliegue a Azure. A continuación se detalla la instalación de MySQL, Visual Studio Code, .NET SDK y Azure Functions Core Tools, así como la preparación del proyecto y la configuración del front-end y variables.

4.1 Resumen de software requerido

Se identificaron las herramientas necesarias y sus versiones sugeridas para garantizar compatibilidad con C#, Azure Functions y MySQL.

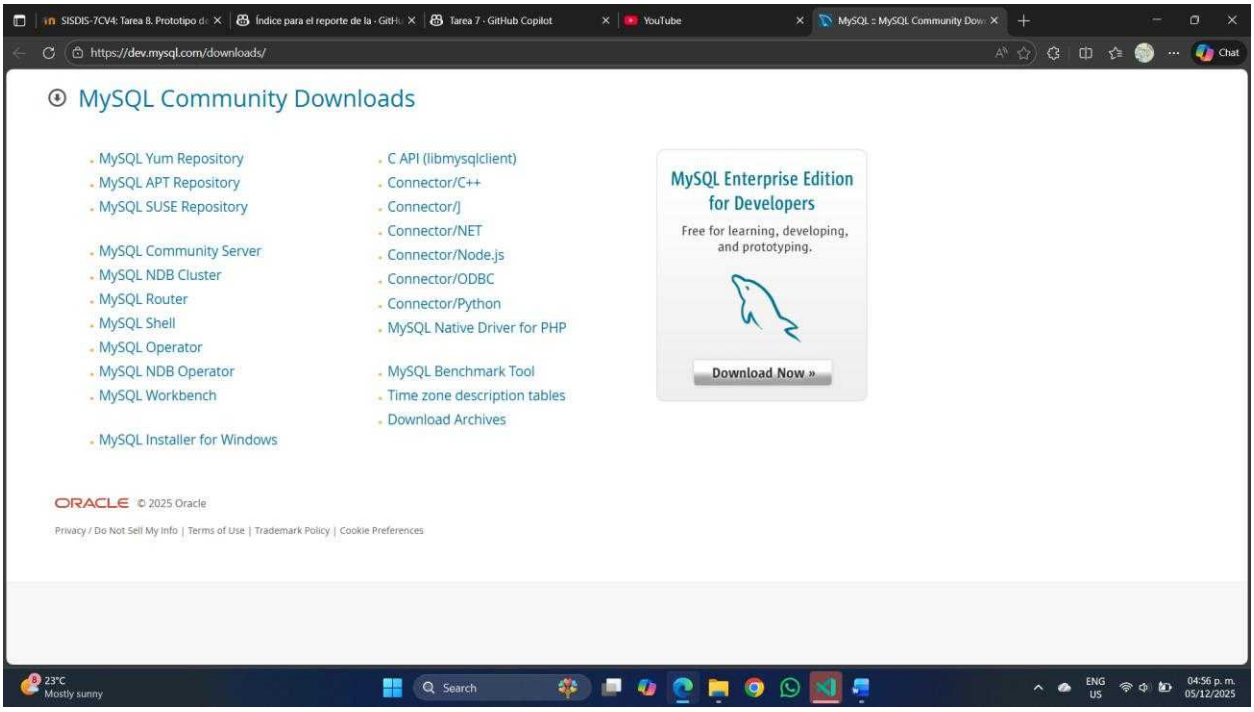
Herramienta	Versión sugerida	URL oficial
MySQL Server	8.0.x	https://dev.mysql.com/downloads/
MySQL Workbench (opcional)	8.0.x	https://dev.mysql.com/downloads/workbench/
Visual Studio Code	Última estable	https://code.visualstudio.com/
.NET SDK (C#)	8.0.x (o 7.0.x)	https://dotnet.microsoft.com/download
Azure Functions Core Tools	v4 (para Functions v4)	https://aka.ms/azfunc-install
Node.js (para Azure Functions Tools)	18.x o 20.x (LTS)	https://nodejs.org/en

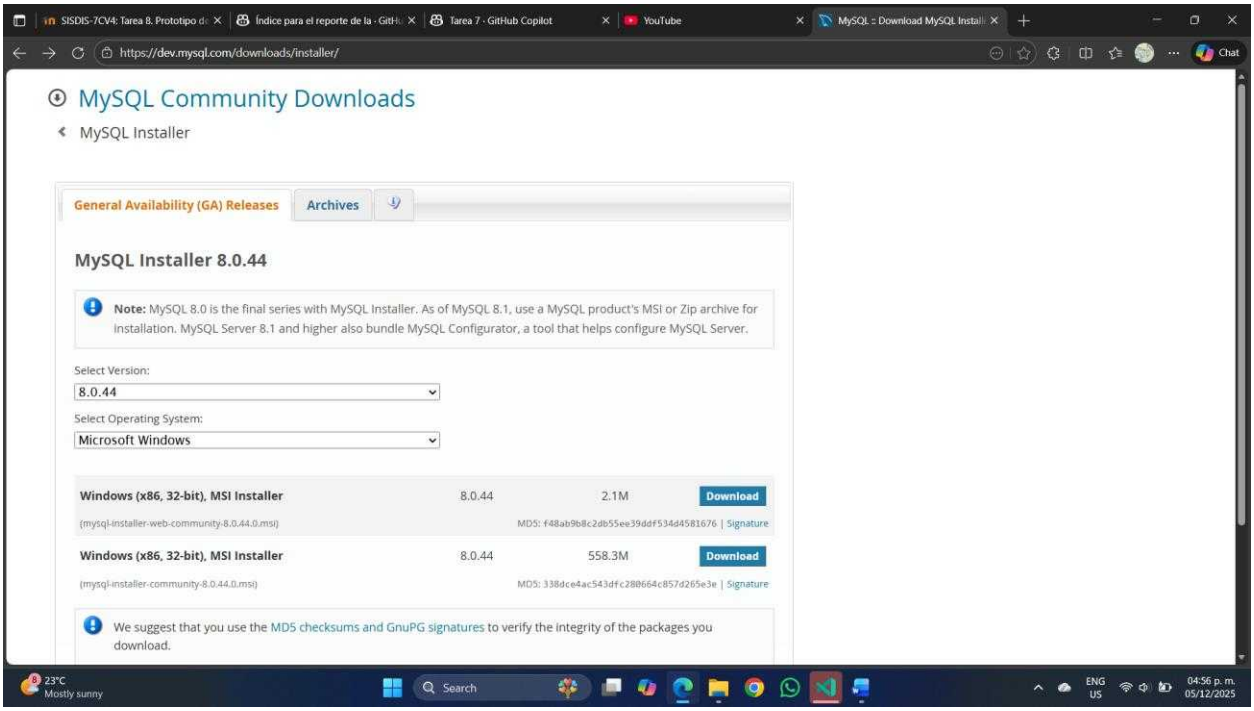
Tabla 1 Lista de herramientas y versiones recomendadas para el entorno local.

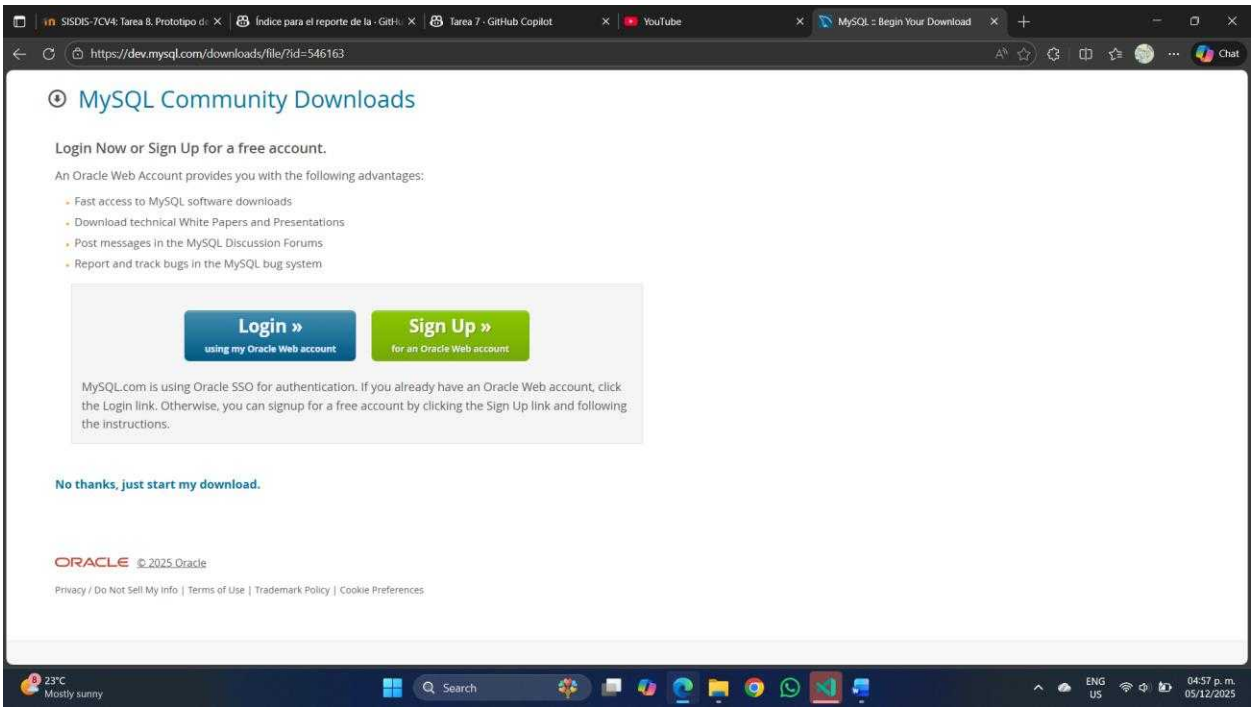
4.2 Instalación y configuración de MySQL en Windows 11

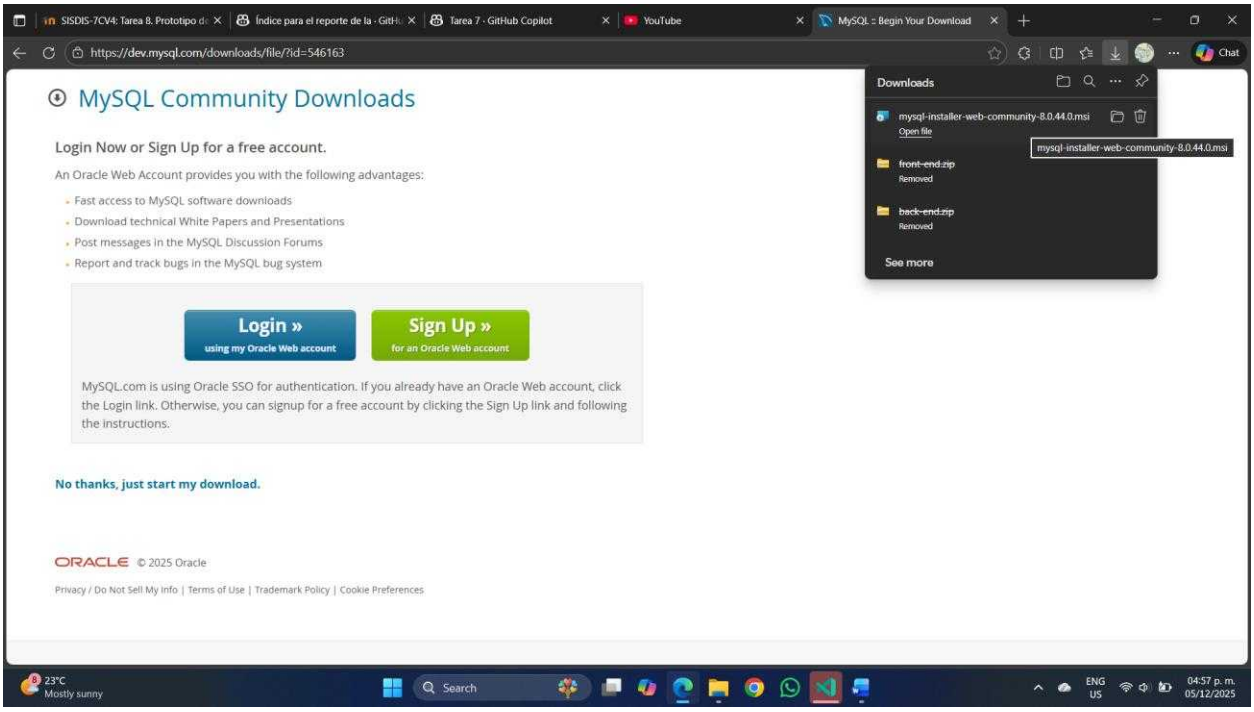
Se instaló MySQL Server utilizando el MySQL Installer. Durante la instalación se seleccionó el “MySQL Server” y opcionalmente “MySQL Workbench” para administrar la base de datos gráficamente. Se configuró el servicio para iniciar automáticamente y se estableció una contraseña segura para el usuario root. Se accedió a MySQL ya sea desde Workbench o desde la línea de comandos.

- Se descargó “MySQL Installer” y se ejecutó con privilegios de administrador.






SISDIS-7CV4: Tarea 8. Prototipo d
Índice para el reporte de la - GitH
Tarea 7 - GitHub Copilot
YouTube
MySQL :: Begin Your Download
https://dev.mysql.com/downloads/file/?id=546163
Chat
MySQL Community Downloads
Login Now or Sign Up for a free account.
An Oracle Web Account provides you with the following advantages:
Fast access to MySQL software downloads
Download technical White Papers and Presentations
Post messages in the MySQL Discussion Forums
Report and track bugs in the MySQL bug system
Login »
using my Oracle Web account
Sign Up »
for an Oracle Web account
MySQL.com is using Oracle SSO for authentication. If you already have an Oracle Web account, click the Login link. Otherwise, you can signup for a free account by clicking the Sign Up link and following the instructions.
No thanks, just start my download.
ORACLE © 2025 Oracle
Privacy / Do Not Sell My Info | Terms of Use | Trademark Policy | Cookie Preferences
23°C
Mostly sunny
Search
ENG
US
04:57 p. m.
05/12/2025


SISDIS-7CV4: Tarea 8. Prototipo d
Índice para el reporte de la - GitH
Tarea 7 - GitHub Copilot
YouTube
MySQL :: Begin Your Download
https://dev.mysql.com/downloads/file/?id=546163
Chat
Downloads
mysql-installer-web-community-8.0.44.0.msi
Open file
mysql-installer-web-community-8.0.44.0.msi
front-end.zip
Removed
back-end.zip
Removed
See more
MySQL Community Downloads
Login Now or Sign Up for a free account.
An Oracle Web Account provides you with the following advantages:
Fast access to MySQL software downloads
Download technical White Papers and Presentations
Post messages in the MySQL Discussion Forums
Report and track bugs in the MySQL bug system
Login »
using my Oracle Web account
Sign Up »
for an Oracle Web account
MySQL.com is using Oracle SSO for authentication. If you already have an Oracle Web account, click the Login link. Otherwise, you can signup for a free account by clicking the Sign Up link and following the instructions.
No thanks, just start my download.
ORACLE © 2025 Oracle
Privacy / Do Not Sell My Info | Terms of Use | Trademark Policy | Cookie Preferences
23°C
Mostly sunny
Search
ENG
US
04:57 p. m.
05/12/2025

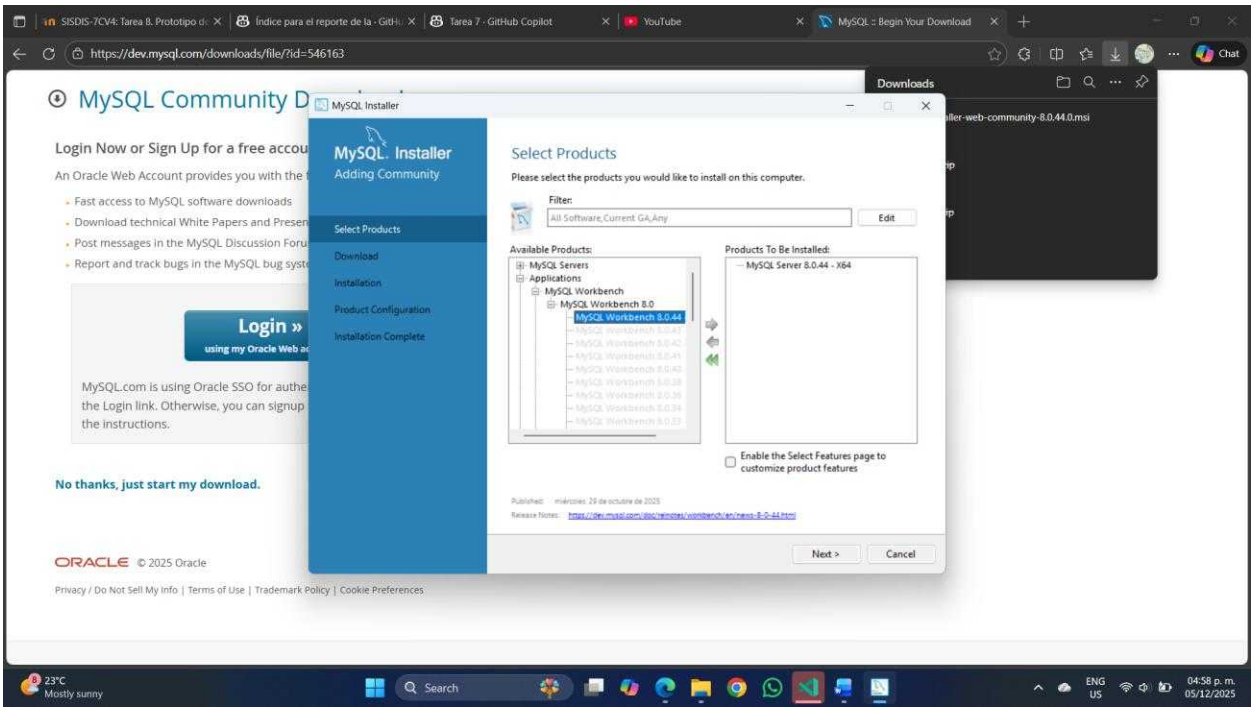
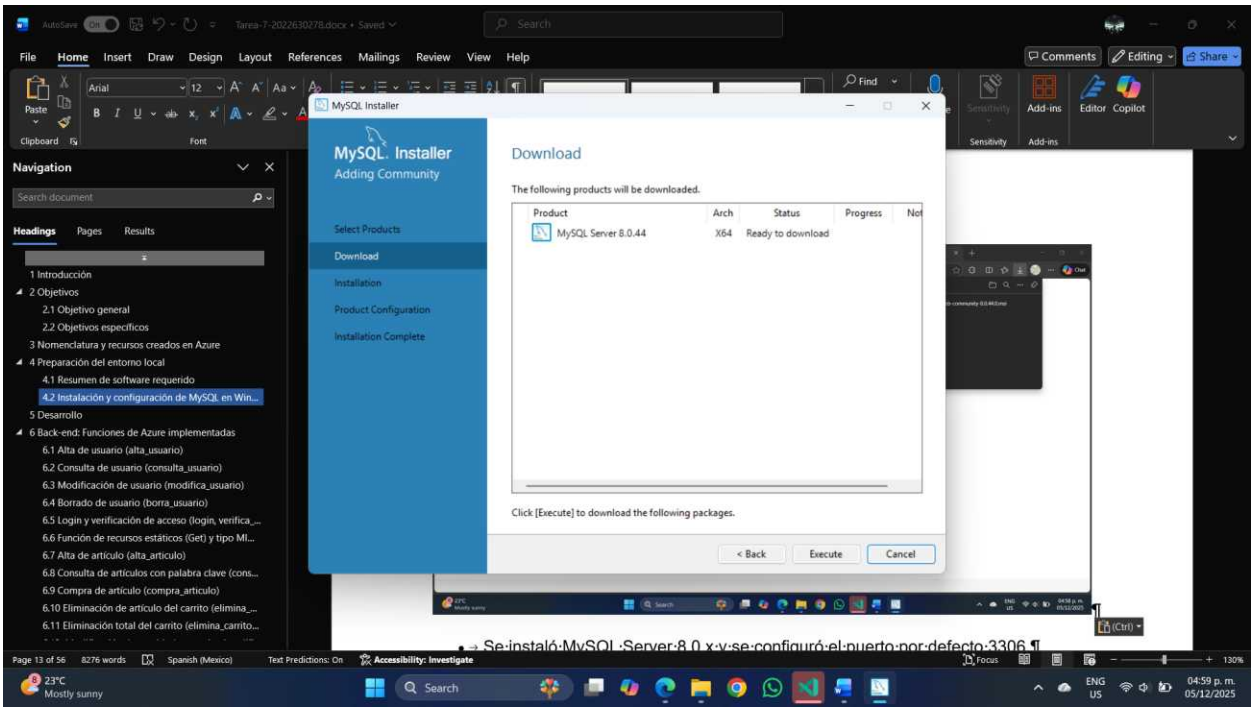
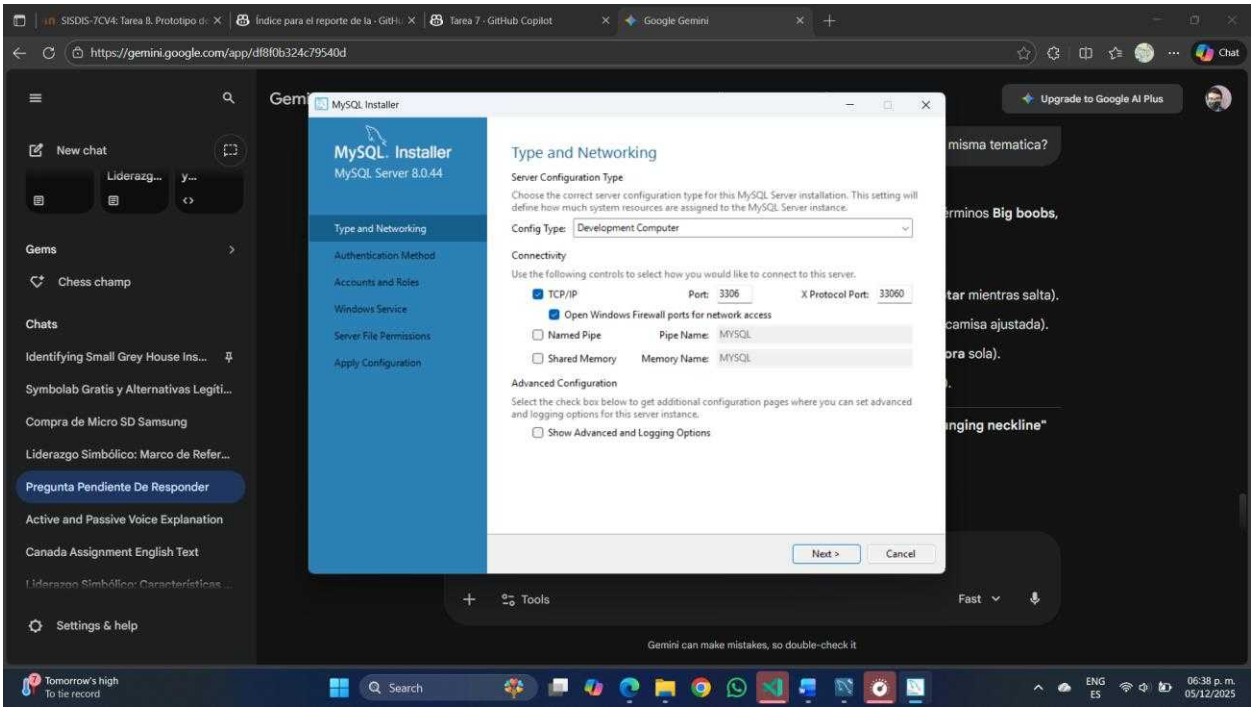
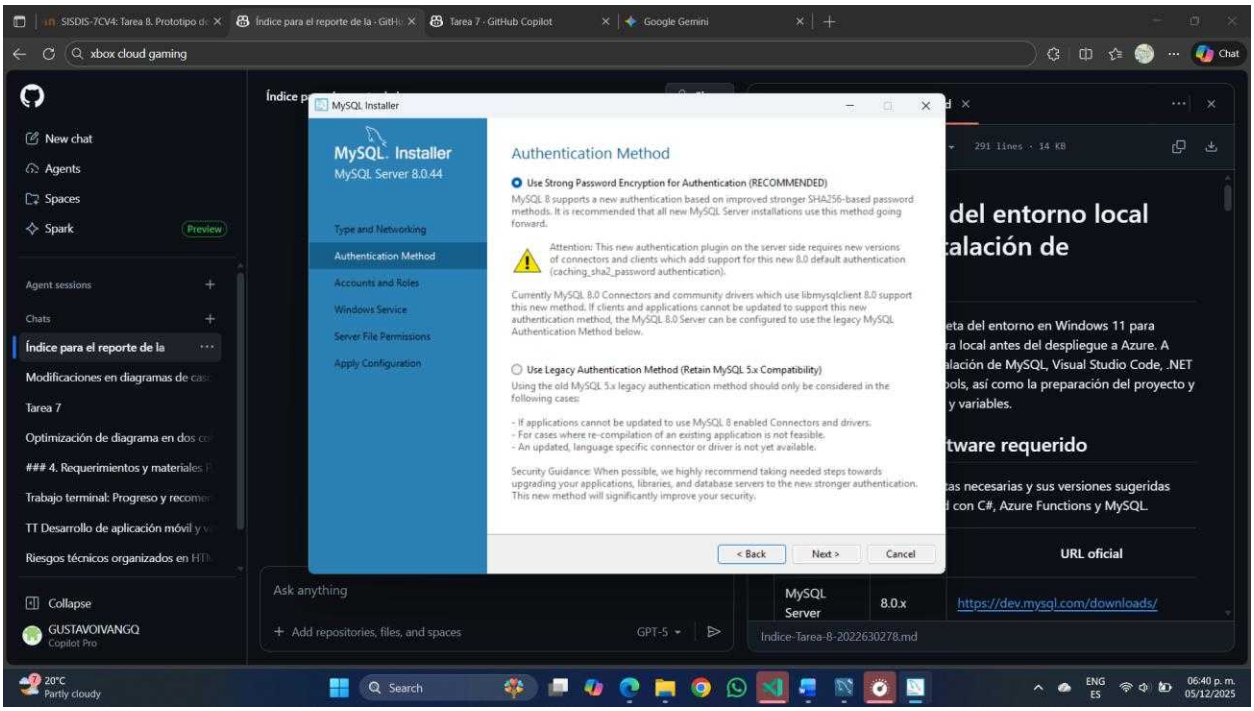


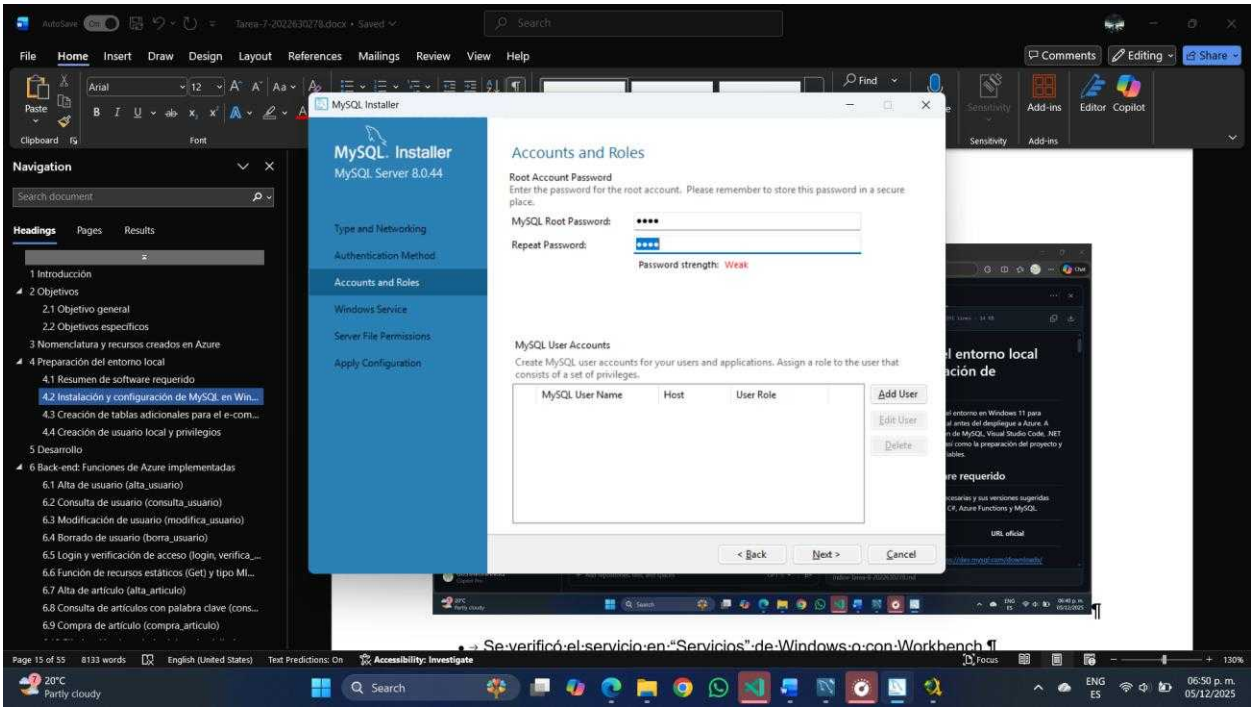
Figura 1.1 Instalación de MySQL Server.

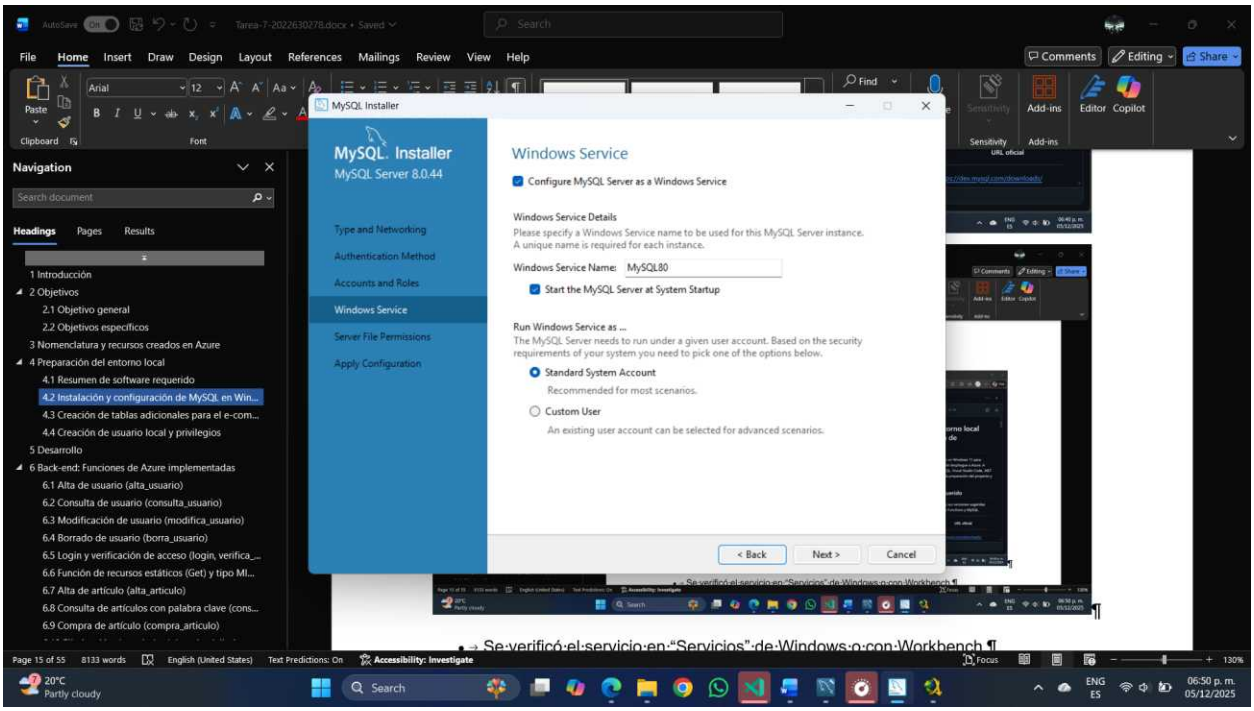
- Se instaló MySQL Server 8.0.x y se configuró el puerto por defecto 3306.

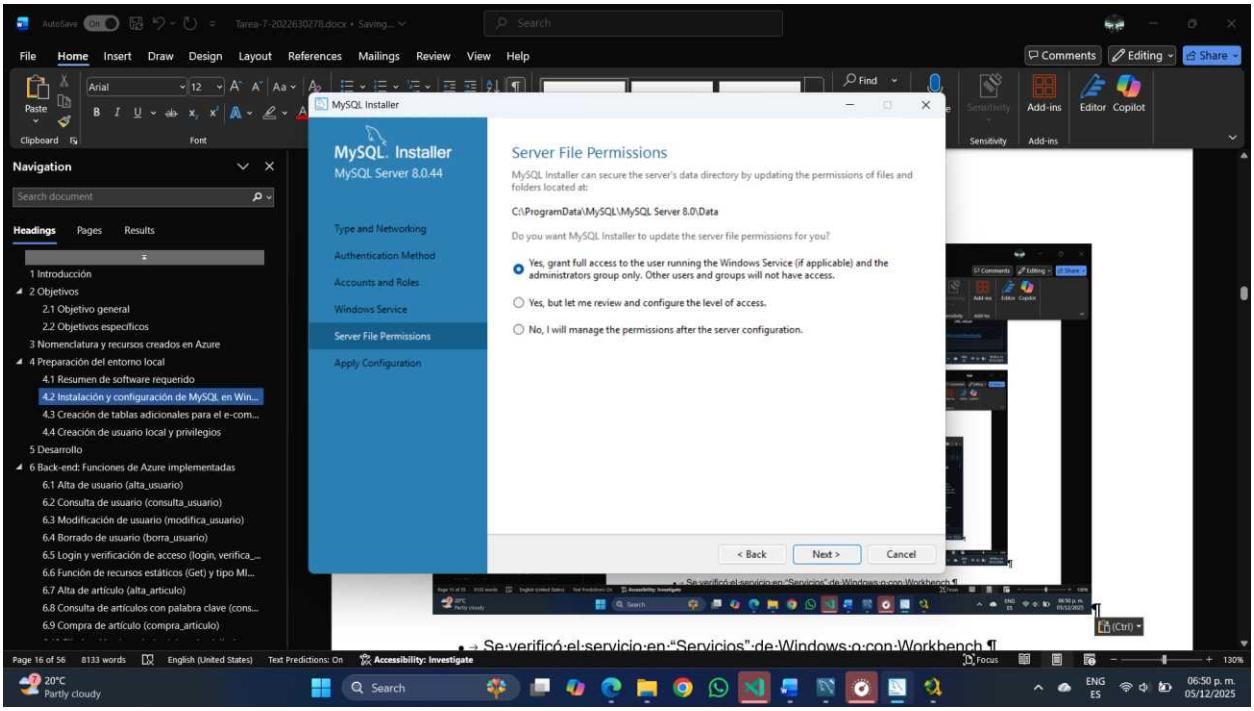

MySQL Installer
MySQL. Installer
Adding Community
Download
The following products will be downloaded.
Product
Arch
Status
Progress
MySQL Server 8.0.44
X64
Ready to download
Select Products
Download
Installation
Product Configuration
Installation Complete
Click [Execute] to download the following packages.
< Back
Execute
Cancel
Navigation
Headings
Pages
Results
1 Introducción
2 Objetivos
2.1 Objetivo general
2.2 Objetivos específicos
3 Nomenclatura y recursos creados en Azure
4 Preparación del entorno local
4.1 Resumen de software requerido
4.2 Instalación y configuración de MySQL en Win...
5 Desarrollo
6 Back-end: Funciones de Azure implementadas
6.1 Alta de usuario (alta_usuario)
6.2 Consulta de usuario (consulta_usuario)
6.3 Modificación de usuario (modifica_usuario)
6.4 Borrado de usuario (borra_usuario)
6.5 Login y verificación de acceso (login, verifica_...
6.6 Función de recursos estáticos (Get) y tipo MI...
6.7 Alta de artículo (alta_articulo)
6.8 Consulta de artículos con palabra clave (cons...
6.9 Compra de artículo (compra_articulo)
6.10 Eliminación de artículo del carrito (elimina_...
6.11 Eliminación total del carrito (elimina_carrito...
Se instaló MySQL Server 8.0 y se configuró el puerto por defecto 3306
23°C
Mostly sunny
Search
ENG
US
04:59 p. m.
05/12/2025


https://gemini.google.com/app/df8f0b324c79540d
MySQL Installer
MySQL. Installer
MySQL Server 8.0.44
Type and Networking
Server Configuration Type
Choose the correct server configuration type for this MySQL Server installation. This setting will define how much system resources are assigned to the MySQL Server instance.
Config Type: Development Computer
Connectivity
Use the following controls to select how you would like to connect to this server.
TCP/IP
Port: 3306
X Protocol Port: 33060
Open Windows Firewall ports for network access
Named Pipe
Pipe Name: MYSQL
Shared Memory
Memory Name: MYSQL
Advanced Configuration
Select the check box below to get additional configuration pages where you can set advanced and logging options for this server instance.
Show Advanced and Logging Options
Type and Networking
Authentication Method
Accounts and Roles
Windows Service
Server File Permissions
Apply Configuration
Next >
Cancel
Upgrade to Google AI Plus
New chat
Gems
Chess champ
Chats
Identifying Small Grey House Ins...
Symbolab Gratis y Alternativas Legíti...
Compra de Micro SD Samsung
Liderazgo Simbólico: Marco de Refer...
Pregunta Pendiente De Responder
Active and Passive Voice Explanation
Canada Assignment English Text
Settings & help
Tools
Fast
Gemini can make mistakes, so double-check it
Tomorrow's high
To tie record
Search
ENG
ES
06:38 p. m.
05/12/2025


MySQL Installer
MySQL. Installer
MySQL Server 8.0.44
Authentication Method
Use Strong Password Encryption for Authentication (RECOMMENDED)
Use Legacy Authentication Method (Retain MySQL 5.x Compatibility)
< Back
Next >
Cancel
Ask anything
MySQL Server
8.0.x
https://dev.mysql.com/downloads/
URL oficial


MySQL Installer
MySQL. Installer
MySQL Server 8.0.44
Accounts and Roles
Root Account Password
MySQL Root Password:
Repeat Password:
Password strength: Weak
MySQL User Accounts
MySQL User Name
Host
User Role
Add User
Edit User
Delete
< Back
Next >
Cancel


MySQL Installer
MySQL. Installer
MySQL Server 8.0.44
Windows Service
Configure MySQL Server as a Windows Service
Windows Service Details
Please specify a Windows Service name to be used for this MySQL Server instance.
A unique name is required for each instance.
Windows Service Name: MySQL80
Start the MySQL Server at System Startup
Run Windows Service as ...
The MySQL Server needs to run under a given user account. Based on the security requirements of your system you need to pick one of the options below.
Standard System Account
Recommended for most scenarios.
Custom User
An existing user account can be selected for advanced scenarios.
Type and Networking
Authentication Method
Accounts and Roles
Windows Service
Server File Permissions
Apply Configuration
< Back
Next >
Cancel


MySQL Installer
MySQL. Installer
MySQL Server 8.0.44
Server File Permissions
MySQL Installer can secure the server's data directory by updating the permissions of files and folders located at:
C:\ProgramData\MySQL\MySQL Server 8.0\Data
Do you want MySQL Installer to update the server file permissions for you?
Yes, grant full access to the user running the Windows Service (if applicable) and the administrators group only. Other users and groups will not have access.
Yes, but let me review and configure the level of access.
No, I will manage the permissions after the server configuration.
Type and Networking
Authentication Method
Accounts and Roles
Windows Service
Server File Permissions
Apply Configuration
< Back
Next >
Cancel

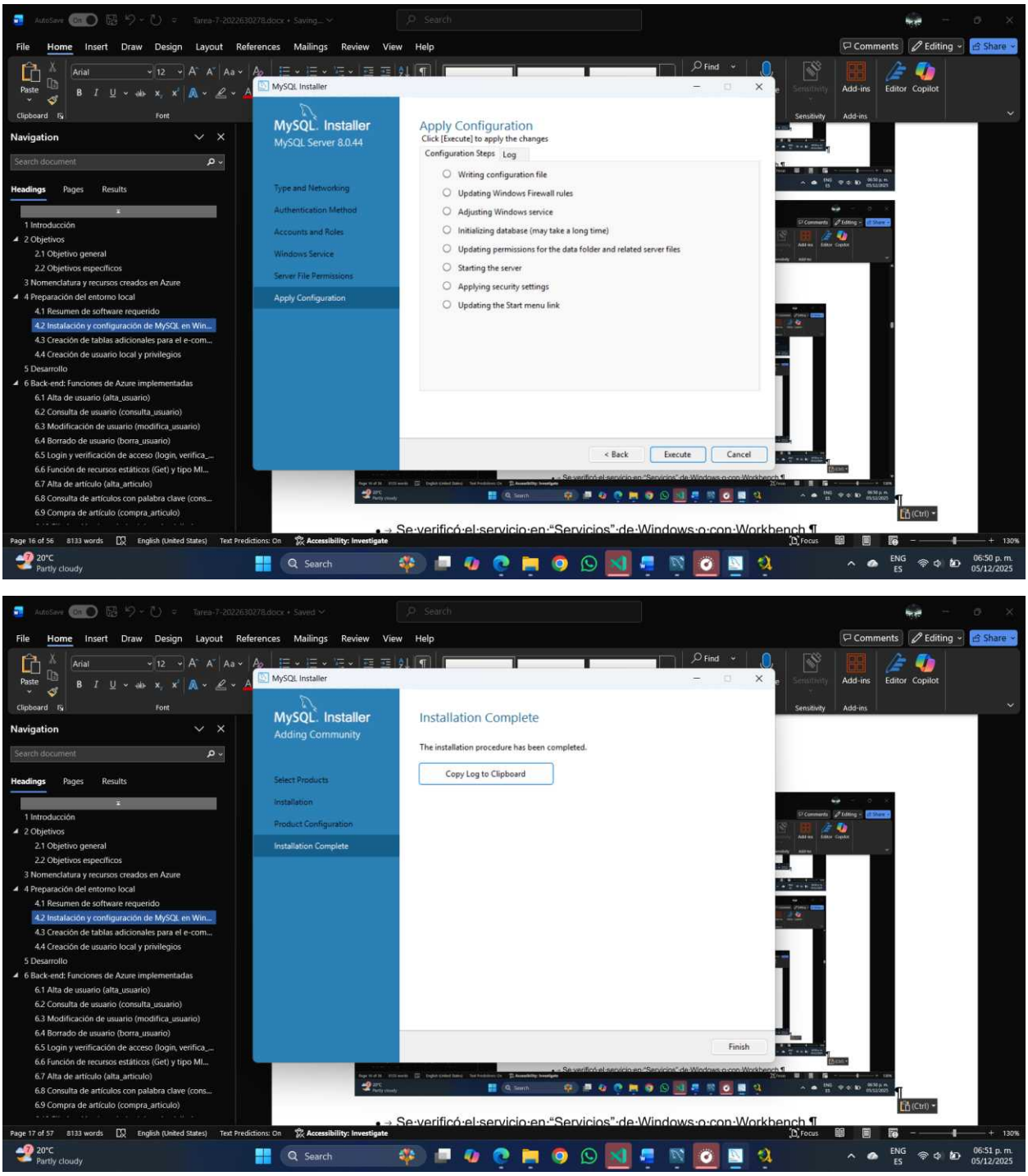


Figura 1.2 Instalación de MySQL Server.

- Se verificó el servicio en “Servicios” de Windows o con Workbench.

Parámetro	Valor (ejemplo local)

Host	localhost
Puerto	3306
Usuario admin	root
Autenticación	Contraseña definida en la instalación
Servicio	Iniciar automáticamente

Tabla 2 Parámetros

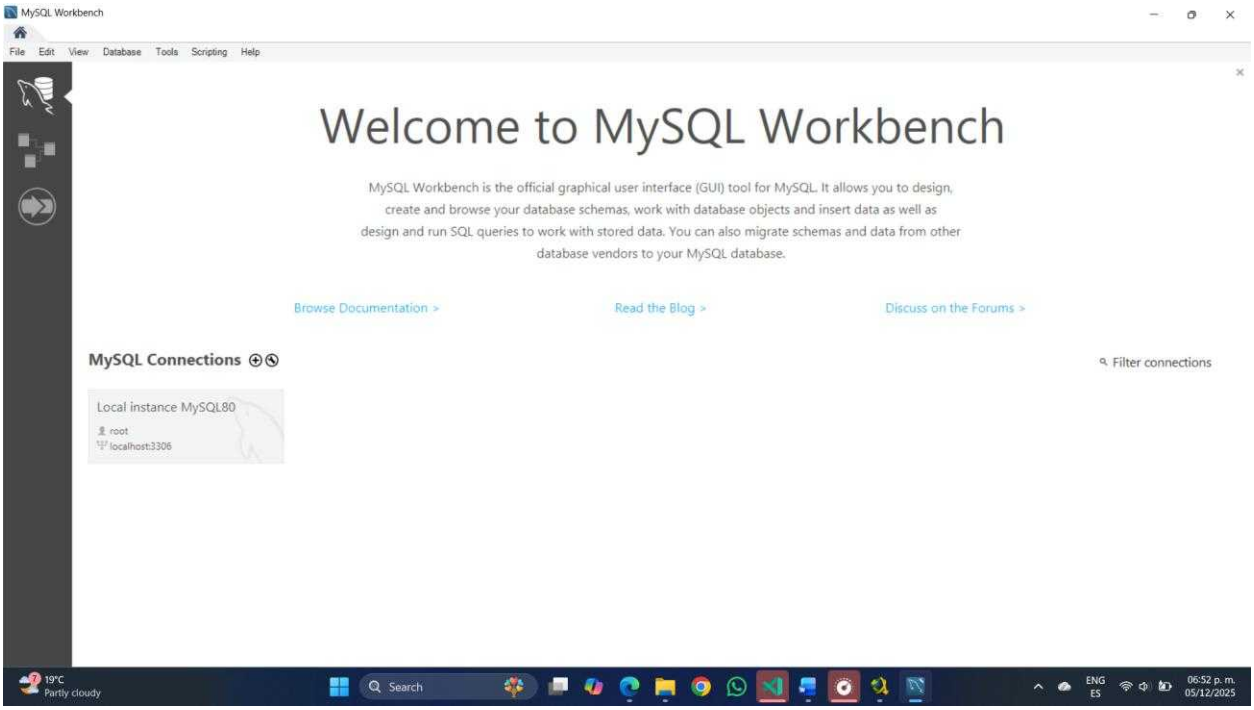


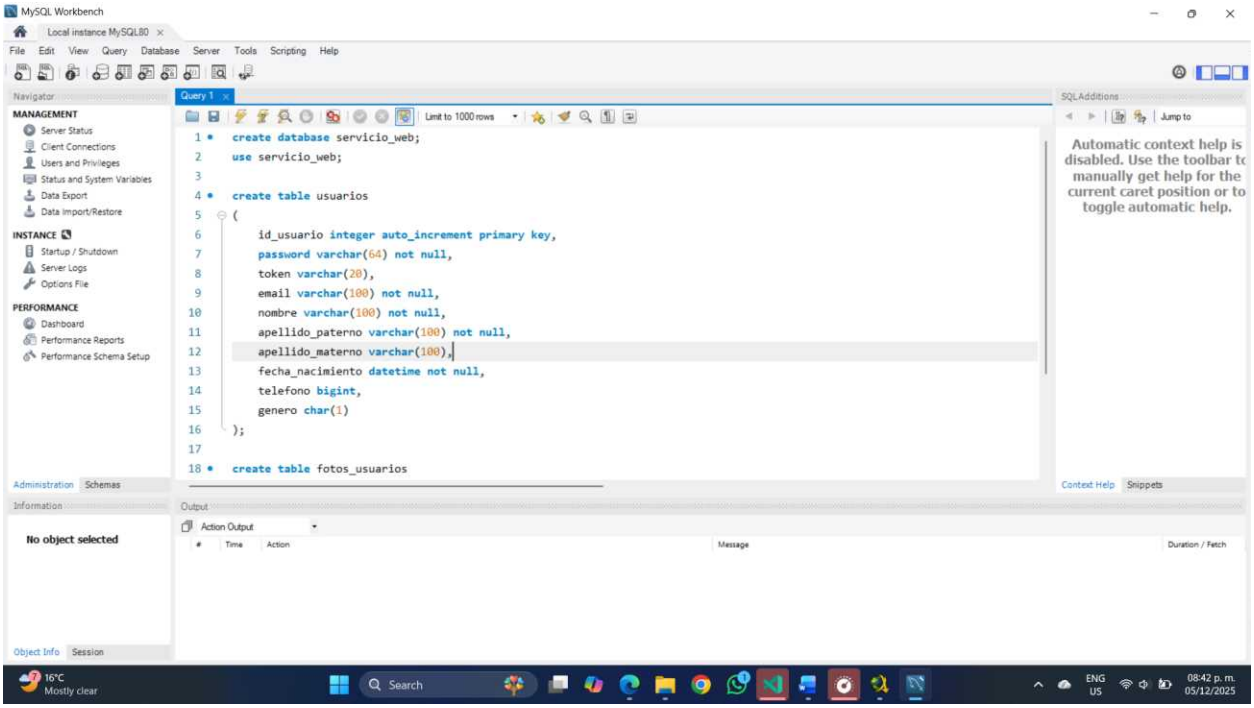
Figura 1. Instalación de MySQL Server y verificación del servicio activo en Windows 11.

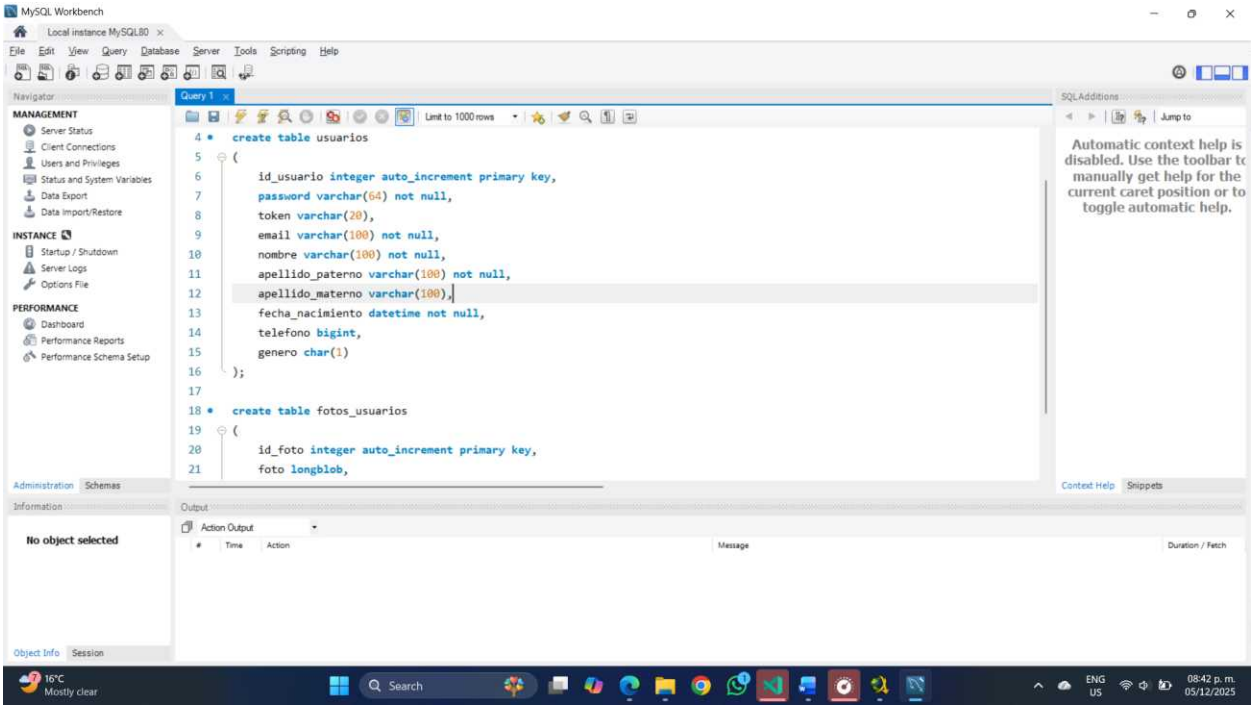
4.3 Creación de la base de datos “servicio_web” y tablas iniciales

Se accedió a MySQL (Workbench o CLI) y se ejecutaron los scripts proporcionados para crear la base “servicio_web” y las tablas usuarios y fotos_usuarios con sus restricciones e índice único. Se validó que las columnas y llaves coinciden con el enunciado.

Tabla	Columnas principales
usuarios	id_usuario (PK, AI), email (UNIQUE), password, token, nombre, apellidos, fecha_nacimiento, teléfono, genero
fotos_usuarios	id_foto (PK, AI), foto (LONGBLOB), id_usuario (FK a usuarios.id_usuario)

Tabla 3 Tablas iniciales de la base de datos


MySQL Workbench
Local instance MySQL80
File Edit View Query Database Server Tools Scripting Help
Navigator
MANAGEMENT
Server Status
Client Connections
Users and Privileges
Status and System Variables
Data Export
Data Import/Restore
INSTANCE
Startup / Shutdown
Server Logs
Options File
PERFORMANCE
Dashboard
Performance Reports
Performance Schema Setup
Administration Schemas
Information
No object selected
Object Info Session
Query 1
Limit to 1000 rows
1 • create database servicio_web;
2 use servicio_web;
3
4 • create table usuarios
5 (
6 id_usuario integer auto_increment primary key,
7 password varchar(64) not null,
8 token varchar(20),
9 email varchar(100) not null,
10 nombre varchar(100) not null,
11 apellido_paterno varchar(100) not null,
12 apellido_materno varchar(100),
13 fecha_nacimiento datetime not null,
14 telefono bigint,
15 genero char(1)
16);
17
18 • create table fotos_usuarios
SQLAdditions
Jump to
Automatic context help is disabled. Use the toolbar to manually get help for the current caret position or to toggle automatic help.
Context Help Snippets
Output
Action Output
Time Action Message Duration / Fetch
16°C Mostly clear
Search
ENG US
08:42 p. m. 05/12/2025


MySQL Workbench
Local instance MySQL80
File Edit View Query Database Server Tools Scripting Help
Navigator
MANAGEMENT
Server Status
Client Connections
Users and Privileges
Status and System Variables
Data Export
Data Import/Restore
INSTANCE
Startup / Shutdown
Server Logs
Options File
PERFORMANCE
Dashboard
Performance Reports
Performance Schema Setup
Administration Schemas
Information
No object selected
Object Info Session
Query 1
Limit to 1000 rows
4 • create table usuarios
5 (
6 id_usuario integer auto_increment primary key,
7 password varchar(64) not null,
8 token varchar(20),
9 email varchar(100) not null,
10 nombre varchar(100) not null,
11 apellido_paterno varchar(100) not null,
12 apellido_materno varchar(100),
13 fecha_nacimiento datetime not null,
14 telefono bigint,
15 genero char(1)
16);
17
18 • create table fotos_usuarios
19 (
20 id_foto integer auto_increment primary key,
21 foto longblob,
SQLAdditions
Jump to
Automatic context help is disabled. Use the toolbar to manually get help for the current caret position or to toggle automatic help.
Context Help Snippets
Output
Action Output
Time Action Message Duration / Fetch
16°C Mostly clear
Search
ENG US
08:42 p. m. 05/12/2025

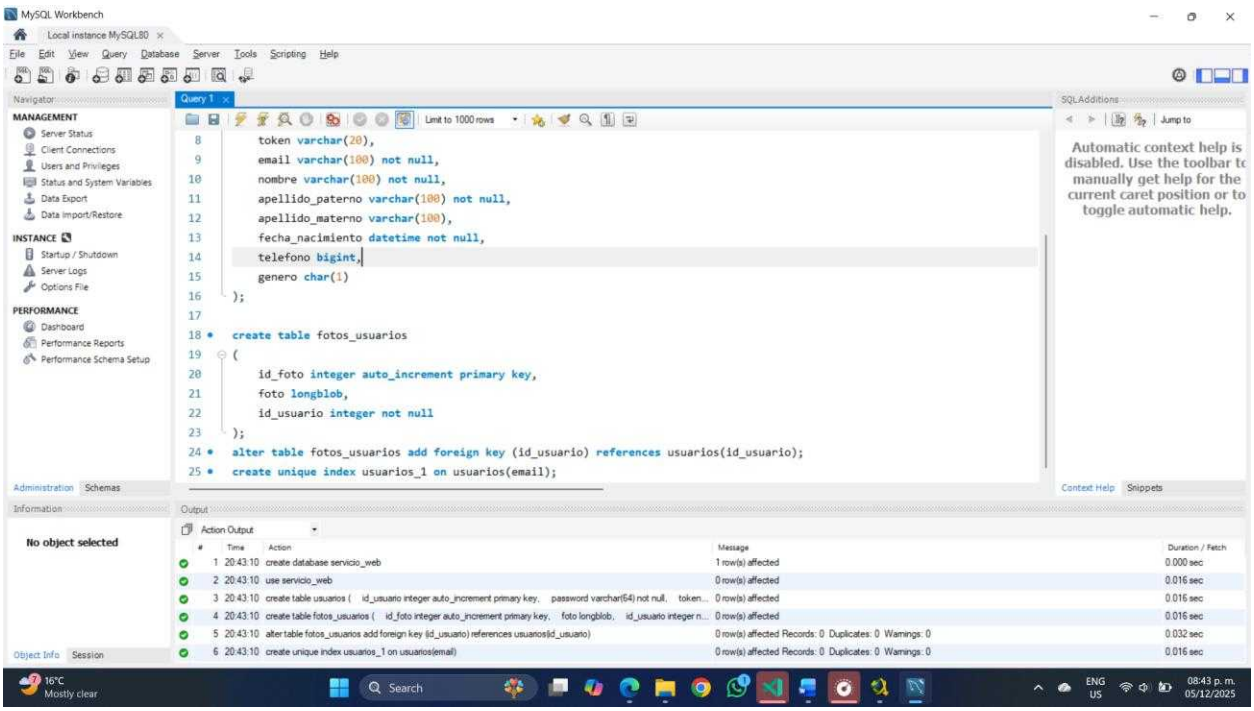


Figura 2. Ejecución del script SQL de creación de base y tablas iniciales en MySQL Workbench.

4.4 Creación de tablas adicionales para el e-commerce

Se extendió el esquema para soportar artículos, fotos de artículos y el carrito de compra. Se creó el índice único en la tabla carrito_compra sobre (id_usuario, id_articulo) para impedir duplicidad de artículos en un mismo carrito.

Tabla	Columnas principales
stock	id_articulo (PK, AI), nombre, descripcion, precio (DECIMAL), cantidad (INT)
fotos_articulos	id_foto (PK, AI), foto (LONGBLOB), id_articulo (FK a stock.id_articulo)
carrito_compra	id_usuario, id_articulo, cantidad, UNIQUE(id_usuario, id_articulo)