



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

# **Servidor IoT - Manual de Usuario**

Realizado por

Rozas Bolívar, Gabriela Carolina

Tutor industrial

Bolívar Sánchez, María Victoria

Tutor académico

Fonseca Droy, Francisco José

Fecha

Septiembre, 2023

## Índice de Contenido

Instalación del Servidor .....	5
Instalación de VNC Viewer en el equipo que controlará el servidor .....	5
Configuración del Raspberry Pi 4 Modelo B para el desarrollo y uso del servidor .....	5
Configuración del bróker MQTT Eclipse Mosquitto.....	7
Configuración de I2C.....	9
Configuración del bróker Redis .....	10
Configuración necesaria antes de programar y ejecutar el servidor en Visual Studio Code .....	10
Ejecutar el servidor y todas sus funciones. ....	13
Partes principales del Servidor web .....	14
Pantalla principal - Inicio.....	14
Cabecera.....	14
Acerca de .....	15
Registrarse e Inicio de sesión.....	17
Editar perfil .....	20
Usuario registrado .....	20
Laboratorios – Laboratorio de prototipos .....	21
Registros .....	26
Administrador registrado .....	31
Backup .....	31
Área Administrativa.....	33
Iniciar sesión y usar el sitio.....	33
Agregar, editar y eliminar usuarios del servidor.....	36

## Índice de figuras

Figura 1. Izquierda: VNC Connect en el Raspberry Pi - Derecha: VNC Viewer en otro equipo.....	5
Figura 2. Dirección IP que utilizó el VNC Viewer para controlar el Raspberry Pi.....	6
Figura 3. Agregando una dirección estática wlan0 al Raspberry Pi .....	7
Figura 4. wlan0 del Raspberry Pi.....	7
Figura 5. Configuración del broker Mosquitto .....	8
Figura 6. Usuarios con acceso al broker .....	9
Figura 7. Interfaz de configuración del Raspberry Pi. Izquierda: Menú principal - Derecha: Opciones de Interfaz.....	9
Figura 8. Detectando los dispositivos conectados al bus I2C con el comando i2cdetect .	10
Figura 9. Explorador de Visual Studio Code .....	11
Figura 10. Interprete utilizado para el entorno virtual del proyecto (venv).....	12
Figura 11. MQTT_CONFIG en Server/Server/Settings.py .....	12
Figura 12. Página de Inicio .....	14
Figura 13. Cabecera - Para todos los usuarios no registrados.....	15
Figura 14. Cabecera - Usuarios registrados .....	15
Figura 15. Cabecera - Administradores registrados.....	15
Figura 16. Página de Acerca de .....	16
Figura 17. Cabecera - Conectarse y Registro.....	17
Figura 18. Iniciar sesión, o Log in .....	17
Figura 19. Registro de usuario .....	18
Figura 20. Cabecera - Editar perfil .....	20

	3
Figura 21. Editar perfil.....	20
Figura 22. Cabecera - Laboratorios - Laboratorio de prototipos .....	21
Figura 23. Mapa del laboratorio de prototipos.....	22
Figura 24. Temperatura y humedad relativa del laboratorio de prototipos y niveles .....	23
Figura 25. Control de las luces del laboratorio de prototipos y niveles de iluminación...	24
Figura 26. Control de los AC y detección de presencia, seguridad y fugas de agua .....	25
Figura 27. Cabecera - Registros - Laboratorio de prototipos.....	26
Figura 28. Registro del histórico - Barra de selección.....	26
Figura 29. Registro del histórico - Temperatura.....	27
Figura 30. Registro del histórico - Humedad.....	28
Figura 31. Registro del histórico - Gráficas de nivel de luminosidad y horas de encendido .....	28
Figura 32. Registro del histórico - Tablas de nivel de iluminación y horas de encendido de la sección 1 .....	29
Figura 33. Registro del histórico - Tablas de nivel de iluminación y horas de encendido de la sección 2.....	29
Figura 34. Registro del histórico - Presencia .....	30
Figura 35. Backup.....	31
Figura 36. Registro del laboratorio de prototipos exportado en Excel (.xls).....	32
Figura 37. Login del Área Administrativa.....	33
Figura 38. Área administrativa de la aplicación web.....	34
Figura 39. Área Administrativa - Cabecera .....	34
Figura 40. Modelos por cada aplicación instalada en el servidor .....	35

	4
Figura 41. Área administrativa - Actividades recientes.....	36
Figura 42. Área Administrativa – Usuarios .....	37
Figura 43. Área Administrativa - Modificar usuario .....	38
Figura 44. Modificar usuario - Usuario y contraseña .....	39
Figura 45. Modificar usuario - Último inicio de sesión.....	39
Figura 46. Modificar usuario - Estado de superusuario .....	39
Figura 47. Modificar usuario - Grupos .....	39
Figura 48. Modificar usuario - Permisos de usuario .....	40
Figura 49. Modificar usuario - Información personal.....	40
Figura 50. Modificar usuario - Es staff.....	40
Figura 51. Modificar usuario - Activo .....	40
Figura 52. Modificar usuario - Fecha de registro .....	41
Figura 53. Modificar usuario - Eliminar, Guardar y añadir otro, Guardar y seguir editando, Guardar.....	41

## Instalación del Servidor

### Instalación de VNC Viewer en el equipo que controlará el servidor

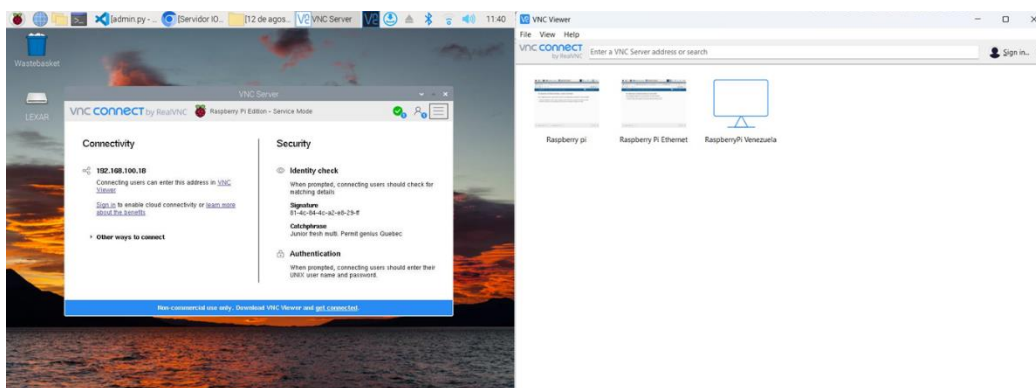
Con el fin de controlar el Raspberry Pi desde otra computadora/laptop se instala el software RealVNC en ambos equipos.

Primero, desde el sitio oficial de RealVNC se descarga e instala la aplicación VNC Viewer en el equipo que se desea que sea cliente del ordenador servidor.

Después, se descarga e instala VNC Connect en el ordenador servidor, que en este caso sería el Raspberry Pi 4 modelo B. VNC Connect consta de una aplicación VNC Server y otros programas de apoyo. Para más información, revise la sección de Configuración del Raspberry Pi 4 modelo B para el desarrollo y uso del servidor, que se muestra a continuación.

### Configuración del Raspberry Pi 4 Modelo B para el desarrollo y uso del servidor

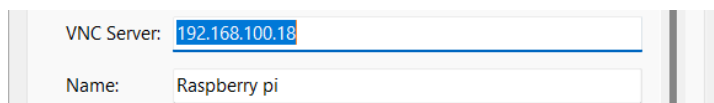
La instalación del sistema operativo Raspbian en el Raspberry Pi 4 modelo B se realiza siguiendo la guía del tutorial de instalación de Creatividad Ahora, donde se configura la red WiFi a la que se conectará el dispositivo, y el Secure Shell, SSH, para permitir el acceso remoto al dispositivo, con el fin de controlar el Raspberry Pi desde otra computadora/laptop se instala el software RealVNC en ambos equipos (ver la figura 1).



**Figura 1. Izquierda: VNC Connect en el Raspberry Pi - Derecha: VNC Viewer en otro equipo**  
Adaptado de RealVNC

Desde la página de configuración del router, que en este caso sería la dirección IP 192.168.100.1, se identifica que la dirección IP asignada por el router Rozas al Raspberry Pi es la

192.168.100.18, la cual es agregada en las propiedades de la conexión que se crea en VNC Viewer (ver figura 2).



VNC Server:	192.168.100.18
Name:	Raspberry pi

**Figura 2. Dirección IP que utilizó el VNC Viewer para controlar el Raspberry Pi**

Adaptado de *VNC Viewer*

Una vez establecida la conexión con el equipo, solo es necesario iniciar sesión como el usuario “pi” (que viene predefinido en la instalación del SO), bajo la clave de “raspberrypi” para acceder al equipo. En cualquier momento, este usuario y clave se pueden cambiar.

Una vez que se tiene acceso al equipo y se cambia la clave de acceso del Raspberry Pi por una diferente, se actualizan los paquetes del sistema operativo. Seguidamente, se procede a configurar una dirección IP estática para la interface WiFi (wlan0) en el Raspberry Pi.

Siguiendo el tutorial de Luis Llamas, para configurar una IP estática en Raspbian, debemos editar el fichero /etc/dhcpd.conf desde la terminal, con el comando:

```
$ sudo nano /etc/dhcpd.conf
```

En el fichero encontraremos unas líneas comentadas (que empiezan con “#”) que tienen un ejemplo de configuración de IP estática. Para crear nuestra propia dirección estática para el wlan0 modificamos el archivo agregando el texto que se muestra en la figura 3, donde:

interface = Nombre de la interface que queremos configurar.

static ip\_address = Dirección fija que queremos, dejando el /24 al final.

static routers = Dirección del gateway del router.

static domain\_name\_servers = Dirección del servidor DNS, que normalmente sería la del router o unas externas como las de Google 8.8.8.8.

```
GNU nano 5.4 /etc/dhcpd.conf
#static ip_address=fd51:42f8:caae:d92e::ff/64
#static routers=192.168.0.1
#static domain_name_servers=192.168.0.1 8.8.8.8 fd51:42f8:caae:d92e::1

# It is possible to fall back to a static IP if DHCP fails:
# define static profile
#profile static_eth0
#static ip_address=192.168.1.23/24
#static routers=192.168.1.1
#static domain_name_servers=192.168.1.1

# fallback to static profile on eth0
#interface eth0
#fallback static_eth0

interface wlan0
static ip_address=192.168.100.18/24
static routers=192.168.100.1
static domain_name_servers=192.168.100.1 8.8.8.8
```

**Figura 3. Agregando una dirección estática wlan0 al Raspberry Pi**

Adaptado de `/etc/dhcpd.conf`

A continuación, se guardan los cambios y se reinicia el Raspberry Pi desde la terminal, con el comando:

```
$ sudo reboot
```

Finalmente, comprobamos que tenemos la dirección IP configurada ejecutando el comando:

```
$ ifconfig wlan0
```

Que da como resultado lo que se muestra en la figura 4.

```
wlan0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.100.18 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.100.255
    inet6 2800:300:6435:dd70::5 prefixlen 128 scopeid 0x0<global>
    inet6 fe80::8afa:713e:8e1e:7608 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether dc:a6:32:75:3b:90 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 1837 bytes 1525977 (1.4 MiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 1349 bytes 162104 (158.3 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

**Figura 4. wlan0 del Raspberry Pi**

Posteriormente, se procede a instalar el editor de código fuente Visual Studio Code para comenzar a programar el servidor web.

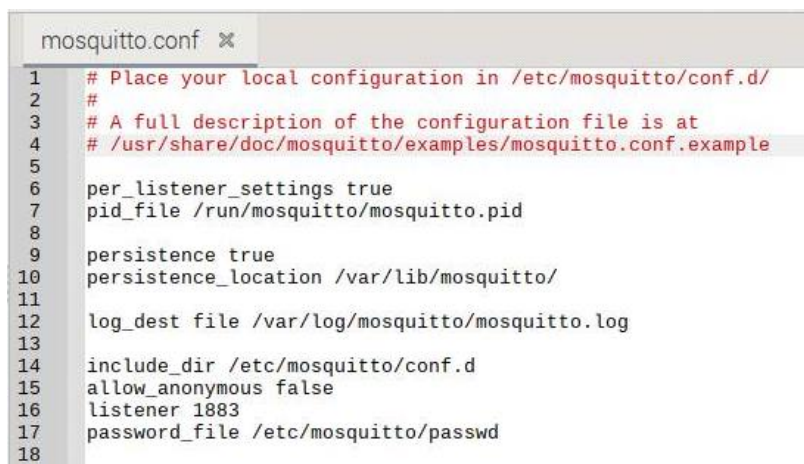
## Configuración del bróker MQTT Eclipse Mosquitto

Luego de descargar e instalar Eclipse Mosquitto en el Raspberry Pi, se configura el servicio para que se ejecute cada vez que el sistema del equipo inicie, escribiendo el siguiente comando en la terminal:



```
$ sudo systemctl enable mosquitto.service
```

Tal y como se ve en la figura 5, se edita el fichero `/etc/mosquitto/mosquitto.conf` para que los usuarios que quieran utilizar el bróker MQTT solo puedan hacerlo si ingresan los usuarios y claves incluidos en el fichero `passwd`.



```
mosquitto.conf x
1  # Place your local configuration in /etc/mosquitto/conf.d/
2  #
3  # A full description of the configuration file is at
4  # /usr/share/doc/mosquitto/examples/mosquitto.conf.example
5
6  per_listener_settings true
7  pid_file /run/mosquitto/mosquitto.pid
8
9  persistence true
10 persistence_location /var/lib/mosquitto/
11
12 log_dest file /var/log/mosquitto/mosquitto.log
13
14 include_dir /etc/mosquitto/conf.d
15 allow_anonymous false
16 listener 1883
17 password_file /etc/mosquitto/passwd
18
```

**Figura 5. Configuración del broker Mosquitto**

Adaptado de `/etc/mosquitto/mosquitto.conf`

Para generar el fichero `passwd` se ingresa el siguiente comando por consola:

```
$ sudo mosquito_passwd -c /etc/mosquitto/passwd Rozas
```

Y se agrega un segundo usuario y clave al fichero con el siguiente comando:

```
$ sudo mosquito_passwd -b /etc/mosquitto/passwd rasp-broker
```

Dando como resultado el fichero `/etc/mosquitto/passwd` que se muestra en la figura 6, cuya clave de cada usuario está encriptada.



**Figura 6. Usuarios con acceso al broker**

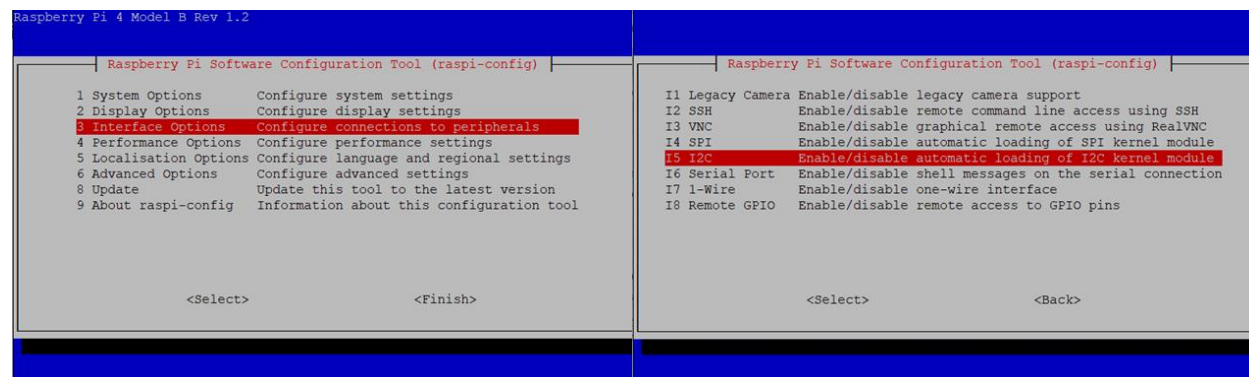
Adaptado de `/etc/mosquito/passwd`

## Configuración de I2C

Para que los Arduinos conectados de manera cableada al Raspberry Pi puedan comunicarse entre sí, es necesario configurar el para que permita el uso del protocolo I2C, comenzando por ingresar por consola el siguiente comando:

```
sudo raspi-config
```

Una vez que aparece la pantalla que se muestra en la figura 7, se habilitó el módulo kernel I2C en las opciones de interfaz.



**Figura 7. Interfaz de configuración del Raspberry Pi. Izquierda: Menú principal - Derecha: Opciones de Interfaz**

Adaptado de Menú de configuración del Raspberry Pi 4 Modelo B

Luego de reiniciar el Raspberry Pi, se comprueba que los dispositivos IoT correspondientes están conectados al equipo con ayuda del comando:

```
$ i2cdetect -y 1
```

Dando como resultado lo que se muestra en la figura 8, donde se pueden ver la dirección del Arduino MEGA 2560 (#0x0b uo 11) y el Arduino UNO (#0x0c uo 12).

```

pi@raspberrypi:~ $ i2cdetect -y 1
    0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  a  b  c  d  e  f
00:  -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- 0b 0c -- -- --
10:  -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
20:  -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
30:  -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
40:  -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
50:  -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
60:  -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
70:  -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
pi@raspberrypi:~ $ █

```

*Figura 8. Detectando los dispositivos conectados al bus I2C con el comando i2cdetect*

Adaptado de *Terminal del Raspberry Pi*

## Configuración del bróker Redis

Para instalar Redis en el Raspberry Pi, se siguen los pasos del tutorial de Awais Khan, donde se usó el siguiente comando en la terminal:

```
$ sudo apt install redis-server -y
```

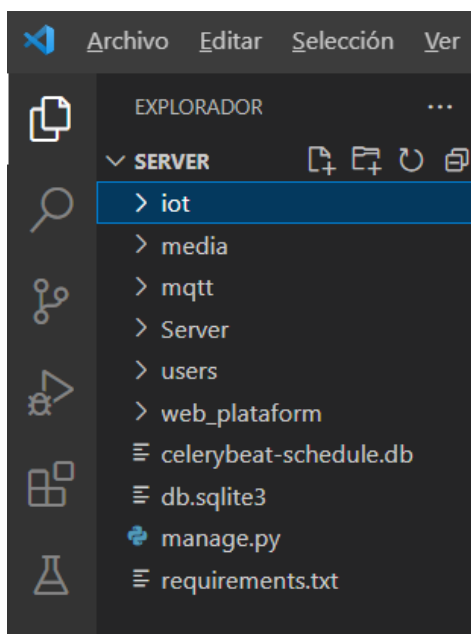
Después de terminar la instalación, para que Redis se ejecute de manera automática en cada reinicio del Raspberry Pi se utiliza el siguiente comando:

```
$ sudo systemctl enable redis
```

## Configuración necesaria antes de programar y ejecutar el servidor en Visual Studio Code

- Abrir el proyecto

Para abrir el proyecto, nos dirigimos a Archivo > Abrir carpeta... Y seleccionamos la carpeta “Server”, donde se encuentra guardados todos los ficheros y módulos que conforman el proyecto. Luego de abrir el proyecto, se mostrará una lista de todas las carpetas y archivos que contiene en el Explorador, tal y como se muestra en la figura 9.



*Figura 9. Explorador de Visual Studio Code*  
Adaptado de *Visual Studio Code*

- Crear un entorno virtual (venv)

Para programar el servidor que permitiera comunicar el Raspberry Pi con los dispositivos IoT, se creó un proyecto llamado “Server” en el editor Visual Studio Code. En dicho proyecto se creó un entorno virtual con la librería estándar virtualenv de Python, donde se instalarían todas las librerías necesarias para el funcionamiento del servidor.

Para acceder a la terminal que ofrece Visual Studio Code, nos dirigimos a Terminal > Nueva Terminal, y abriendo una terminal.

Después, para instalar la librería se utilizó el siguiente comando en la terminal:

```
$ pip install virtualenv
```

Una vez instalada, para crear el entorno virtual del proyecto se creó la ruta venv utilizando el siguiente comando:

```
$ python -m virtualenv venv
```

Por defecto, la extensión de Python de Visual Studio Code busca y usa el primer intérprete que se encuentra en la ruta del sistema. Aunque, es posible indicar un intérprete

específico con las teclas Ctrl + Shift + P, y seleccionando el intérprete en la paleta de comandos, tal y como se muestra en la figura 10.

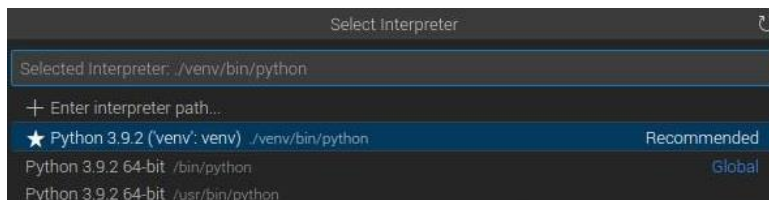


Figura 10. Intérprete utilizado para el entorno virtual del proyecto (venv)

- Instalar el paquete de librerías del proyecto

Una vez que está activo el entorno virtual del servidor, utilizamos el siguiente comando para instalar el paquete de librerías del proyecto, que se encuentra en el archivo de configuración requirements.txt

```
$ pip install -r requirements.txt
```

- Editar settings.py (opcional).

Específicamente, cambiar el valor '192.168.100.18' del elemento mqtt\_broker en la variable MQTT\_CONFIG que se muestra en la figura 11, por la dirección del Raspberry Pi asignada.

```
MQTT_CONFIG = {
    "mqtt_broker": '192.168.100.18', #ip del servidor central
    "mqtt_port": 1883, #puerto al que se conectara el host del servidor. Default: 1883 y 8883 cuando funciona sobre TLS
    "mqtt_qos": 0,
    "mqtt_username": 'rasp-broker',
    "mqtt_password": 'ucab*ucab'
}
```

Figura 11. MQTT\_CONFIG en Server/Server/Settings.py

- Restablecer la base de datos y crear un superuser.

Cuando tenemos que restablecer toda la base de datos SQLite3 predeterminada de Django, debemos eliminar el archivo de base de datos db.sqlite3 que se encuentra en la carpeta del proyecto, luego, eliminar todas las carpetas de migrations dentro de todas las aplicaciones, que en este caso serían las carpetas: iot, mqtt, users y web\_plataform.

Después de eliminar las carpetas migrations, podemos rehacer las migraciones y migrarlas con dos comandos; a saber:

```
$ python manage.py makemigrations  
$ python manage.py migrate
```

Seguidamente creamos un superusuario. Para crear un superusuario que sea administrador y programador del servidor, escribimos el siguiente comando:

```
$ python manage.py createsuperuser
```

### **Ejecutar el servidor y todas sus funciones.**

De último, para poner en funcionamiento el servidor y todas las funciones, se abren tres terminales en Visual Studio Code.

En la primera terminal se inicializa el worker como un proceso de fondo con el siguiente comando:

```
$ celery -A Server worker --loglevel=INFO
```

En la segunda terminal se inicializa el servicio celery beat con el siguiente comando:

```
$ celery -A Server beat
```

En la tercera terminal inicializamos el servidor con el siguiente comando:

```
$ python manage.py runserver
```

Para acceder a la aplicación web del servidor desde el Raspberry Pi mientras se está ejecutando, escribimos en el navegador la dirección IP 127.0.0.1:8000.

## Partes principales del Servidor web

### Pantalla principal - Inicio

Tal y como se muestra en la figura 12, “Inicio” es la página designada para ser el principal punto de entrada del servidor web, apareciendo cuando un usuario inicia sesión. También se encuentra en el director raíz del sitio.

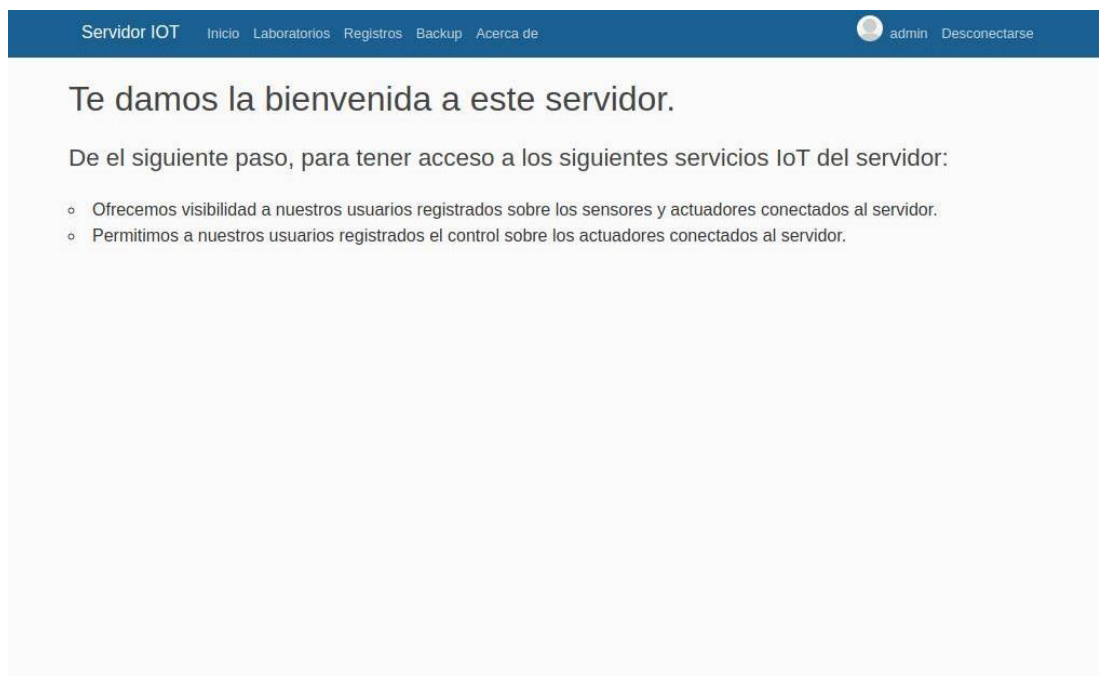


Figura 12. Página de Inicio

La página contiene información sobre los servicios que ofrece el servidor.

### Cabecera

La cabecera o header de servidor web es la parte superior de la página que aparece al entrar al sitio y en cada una de las páginas. En ella aparece información básica e identidad de la aplicación, tal y como se muestra en la figura 13.

La cabecera está compuesta por el logo “Servidor IOT”, el menú con las opciones “Inicio” y “Acerca de”, y una sección en la esquina superior derecha para conectarse o registrarse como usuario en el servidor web.



*Figura 13. Cabecera - Para todos los usuarios no registrados*

El logo “Servidor IOT” y la opción “Inicio” del menú dirigirá al usuario a la página Inicio, o pantalla principal de la aplicación web.

La opción “Acerca de” del menú dirigirá al usuario a la página “Acerca de” de la aplicación web, donde verá información de la aplicación web.

En la esquina superior derecha podrá iniciar sesión como usuario o administrador; o registrarse en la aplicación web como usuario.

Como se muestra en la figura 14, en caso de haber iniciado sesión como Usuario, la cabecera mostrará las opciones Laboratorios y Registros; en la esquina superior derecha mostrará el nombre del usuario que inició sesión, donde puede editar el perfil, y la opción de cerrar sesión.



*Figura 14. Cabecera - Usuarios registrados*

Tal y como se muestra en la figura 15, en caso de haber iniciado sesión como Administrador, la cabecera mostrará en el menú las opciones Laboratorios, Backup y Registros; y en la esquina superior derecha mostrará el nombre del usuario donde puede editar el perfil, y la opción de cerrar sesión.



*Figura 15. Cabecera - Administradores registrados*

## **Acerca de**

Como se puede ver en la figura 16, en esta sección se puede ver información de acerca de la aplicación web. Si es un usuario registrado puede acceder al manual de usuario. Si es un administrador registrado también puede acceder al manual técnico.



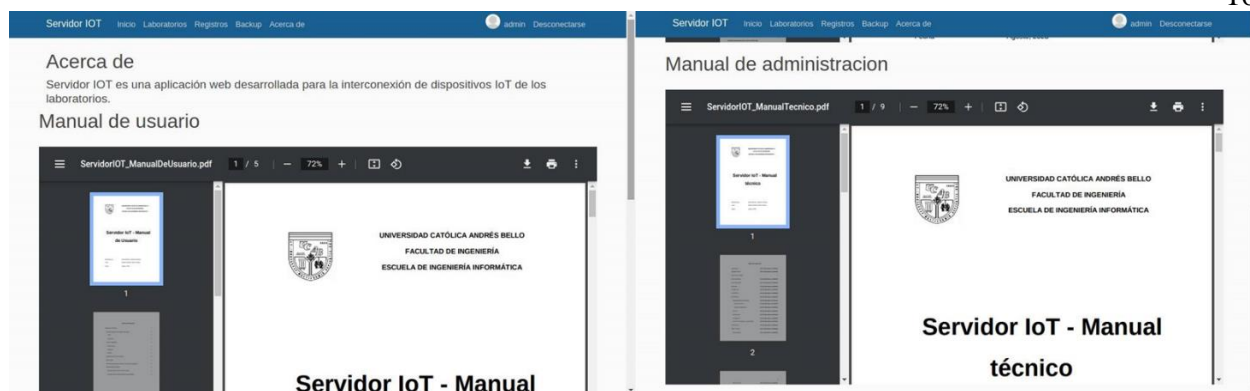


Figura 16. Página de Acerca de

## Registrarse e Inicio de sesión

Si se encuentra navegando en la aplicación web, sin haber iniciado sesión, en la cabecera que se muestra en la figura 17 puede darle a la opción “Conectarse” y “Registro” en la parte superior derecha.



*Figura 17. Cabecera - Conectarse y Registro*

Para iniciar sesión debe tener una cuenta ya creada en la aplicación web. Tal y como se muestran en la figura 18, una vez que le da a la opción “Conectarse” solo corresponde ingresar su nombre de usuario y contraseña. Si no tiene una cuenta, puede crearla registrándose, ya sea en la opción “Registre una cuenta” o en la opción “Registro” que hay en la cabecera.



*Figura 18. Iniciar sesión, o Log in*

La página de Registro se muestra en la figura 19.

Servidor IOT Inicio Acerca de Conectarse Registro

### Registro

Nombre de usuario\*

Requerido. 150 caracteres como máximo. Únicamente letras, dígitos y @/./+/\_

Email\*

Contraseña\*

Su contraseña no puede asemejarse tanto a su otra información personal. Su contraseña debe contener al menos 8 caracteres.  
Su contraseña no puede ser una clave utilizada comúnmente. Su contraseña no puede ser completamente numérica.

Contraseña (confirmación)\*

Para verificar, introduzca la misma contraseña anterior.

[Crear cuenta](#)

[¿Ya tiene una cuenta? Inicie sesión](#)

**Figura 19. Registro de usuario**

Para crearse una cuenta en la aplicación web debe ingresar varios datos personales: Un nombre de usuario que lo identificará dentro de la aplicación, su correo electrónico, y una contraseña.

El nombre de usuario que ingrese no debe superar los 150 caracteres, y únicamente debe contener letras, dígitos o símbolos como: arroba (@), punto (.), mas (+), menos (-) y barra baja (\_).

La contraseña que ingrese debe tener al menos 8 caracteres, no puede asemejarse a la información personal que se ha escrito y tampoco ser una contraseña común, como podría ser: Contraseña, su propio nombre de usuario o 12345678; también deberá escribirla dos veces para ser confirmada.

Luego de ingresar los datos, presione el botón “Crear cuenta” para que su cuenta sea creada. Seguidamente, será dirigido a la página de Log in para que pueda iniciar sesión con su cuenta registrada.

En caso de tener una cuenta ya registrada, puede dirigirse a la opción “Iniciar sesión” o a la opción “Conectarse” que se encuentra en la cabecera.

## Editar perfil

Si un usuario o administrador registrado han iniciado sesión, puede editar su perfil dándole al nombre de usuario de la cabecera, como se muestra en la figura 20.



Figura 20. Cabecera - Editar perfil

La página de Editar perfil se ve como en la figura 21.

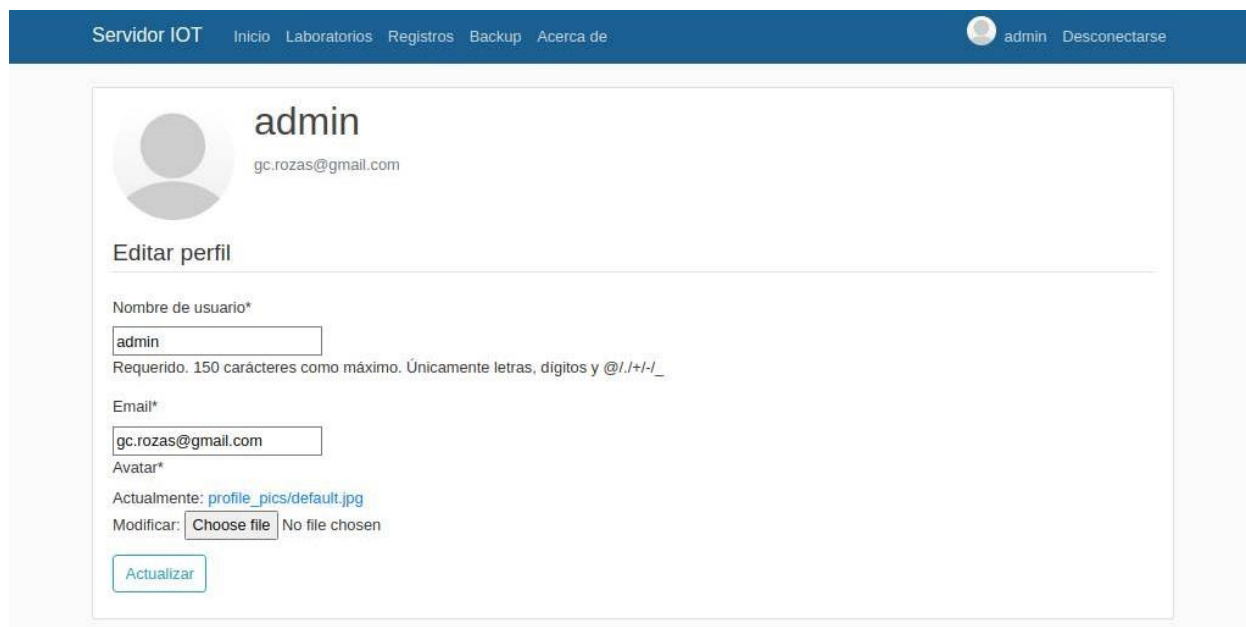


Figura 21. Editar perfil

El usuario registrado puede actualizar su nombre de usuario, correo electrónico y avatar de su perfil.

Para actualizar el avatar, presione el botón “Choose file” y seleccione la imagen que desea cargar y utilizar como avatar.

Luego de terminar de editar los datos, presione el botón “Actualizar”.

## Usuario registrado

Los usuarios registrados tienen acceso a las opciones “Laboratorios” y “Registros” en el menú de la cabecera.

## Laboratorios – Laboratorio de prototipos

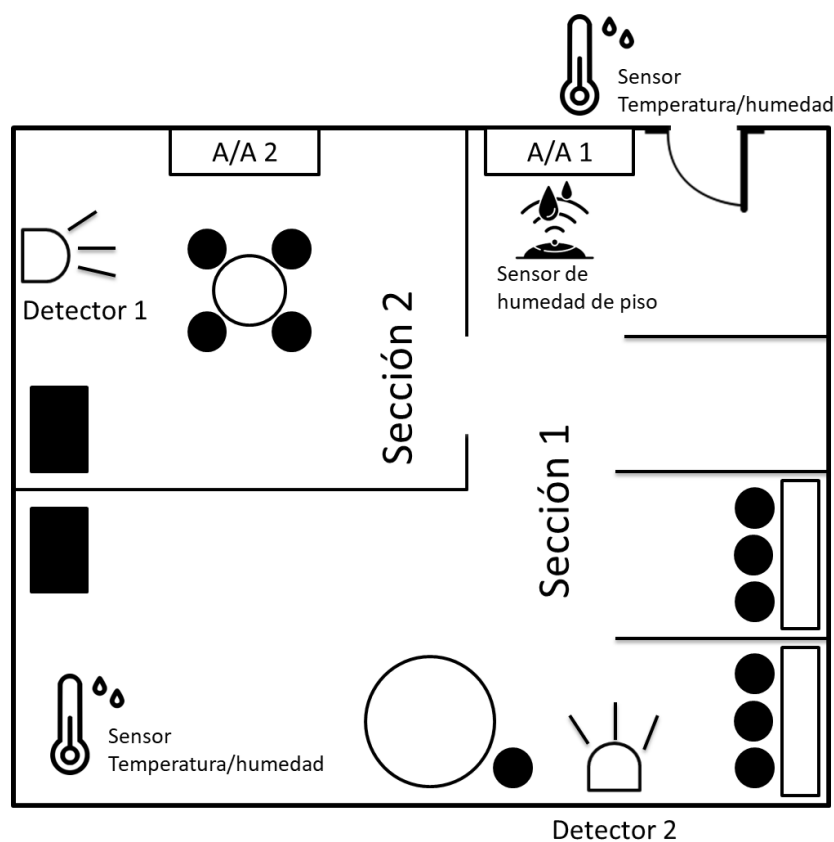
La opción “Laboratorios” contiene una lista de los laboratorios que se pueden ver en tiempo real. Como se puede ver en la figura 22, en esa lista se encuentra el “Laboratorio de prototipos”.



*Figura 22. Cabecera - Laboratorios - Laboratorio de prototipos*

Al seleccionar “Laboratorio de prototipos”, se cargará un panel de control que se divide en dos partes:

- A la izquierda, se visualiza la lectura de los sensores y los botones que controlan las luces y aires acondicionados.
- Y a la derecha, se visualiza una imagen del mapa del laboratorio donde se muestra la ubicación de los sensores y las secciones en la que está dividido (ver en la figura 23).



*Figura 23. Mapa del laboratorio de prototipos*

El lado izquierdo de la interfaz se divide en cuatro secciones: Temperatura y humedad relativa, luces, aire acondicionado y seguridad.

### ***Temperatura y Humedad relativa***

Como se muestra en la figura 24, en esta sección se muestra los grados Celsius de la temperatura, el porcentaje de humedad relativa, interior y exterior del laboratorio de prototipos y, la fecha y hora en que se realizó la última actualización. En el nivel de temperatura interior, se muestra un indicador que señala si el nivel de temperatura es:

- Muy bajo: Si la temperatura es menor a 5 °C
- Bajo: Si la temperatura es mayor o igual a 5 °C, pero menor a 21°C
- Normal: Si la temperatura es igual a 21 °C
- Alto: Si la temperatura es mayor a 21 °C, pero menor o igual a 25 °C

- Muy alto: Si la temperatura es mayor a 25 °C

En el nivel de humedad relativa interior, se muestra un indicador que señala si el nivel de humedad relativa es:

- Normal: Si la humedad relativa es menor de 85%
- Alto: Si la humedad relativa es igual o mayor del 85%



Figura 24. Temperatura y humedad relativa del laboratorio de prototipos y niveles

### Luces

Como se puede ver en la figura 25, esta sección es donde se puede controlar las luces de la sección 1 y sección 2 del laboratorio de prototipos. Donde el estado de los botones de la sección 1 y sección 2 cambia de manera automática dependiendo de la luminosidad:

- Encendido: La luminosidad de la sección es mayor o igual a 0, y menor o igual a 30.
- Apagado: La luminosidad de la sección es mayor que 30, y menor o igual a 255.

El nivel de luminosidad de la sección 1 y sección 2 se muestra con un indicador, que señala si el nivel de luz es:



- Muy fuerte: Si el valor de la luminosidad en la sección es mayor o igual a 0, y menor o igual a 30.
- Fuerte: Si el valor de la luminosidad en la sección es mayor que 30, y menor o igual a 102.
- Media: Si el valor de la luminosidad en la sección es mayor que 102, y menor o igual a 153.
- Debil: Si el valor de la luminosidad en la sección es mayor que 153, y menor o igual a 204.
- Nula: Si el valor de la luminosidad en la sección es mayor que 204, y menor o igual a 255.



Figura 25. Control de las luces del laboratorio de prototipos y niveles de iluminación

### ***Aire acondicionado***

Como se puede ver en la figura 26, esta sección es donde se puede controlar los aires acondicionados de la sección 1 y sección 2 del laboratorio de prototipo. Donde el estado de los botones de la sección 1 y sección 2 cambia de manera automática, dependiendo de si alguno de los equipos fue encendido o apagado.

## Seguridad

Como se puede ver en la figura 26, esta sección es donde se muestra si hay presencia en el laboratorio de prototipos, si el seguro de la puerta esta colocado, y si existe una fuga de agua. Donde el estado de las variables cambia de acuerdo a los siguientes aspectos:

- Verde: Hay presencia, el seguro de la puerta esta pasado, el piso esta seco.
- Rojo: No hay presencia, el seguro de la puerta esta desbloqueado, el piso esta mojado.



Figura 26. Control de los AC y detección de presencia, seguridad y fugas de agua

## Registros

La opción “Registros” contiene una lista de los laboratorios que se pueden ver en tiempo real. Como se puede ver en la figura 27, en esa lista se encuentra el “Laboratorio de prototipos”.



Figura 27. Cabecera - Registros - Laboratorio de prototipos

Al seleccionar “Laboratorio de prototipos”, se cargará una interfaz como la que se muestra en la figura 28, que se compone de una barra de selección que muestra una lista con las siguientes opciones: Temperatura, Humedad, Luminosidad/Horas de encendido y Presencia.

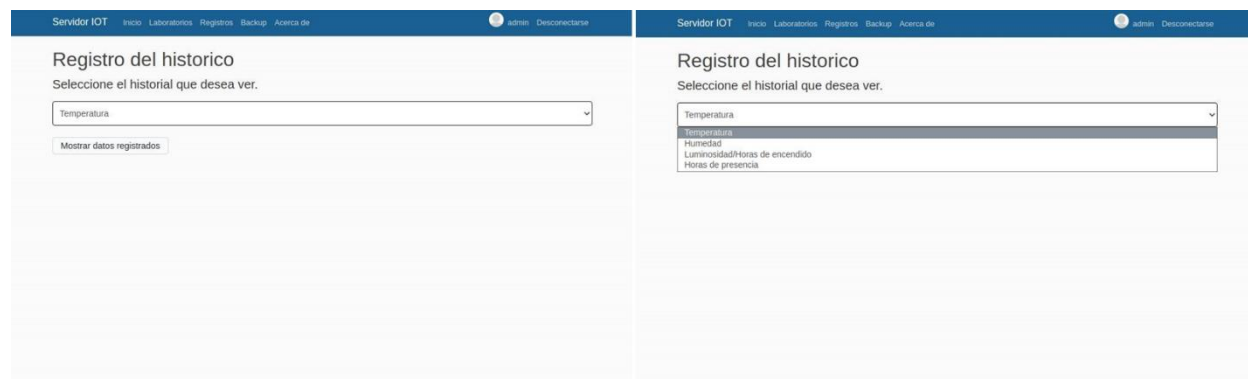


Figura 28. Registro del histórico - Barra de selección

Tras seleccionar una opción, se presiona el botón “Mostrar datos registrados” para confirmar. Seguidamente, se generará una gráfica y una tabla con el historial de datos leídos en la semana, de lunes a viernes, de 7 am a 7 pm.

### *Temperatura*

Si seleccionamos la opción “Temperatura”, se mostrará una gráfica lineal donde se ve el promedio total de la temperatura en la semana actual, de lunes a viernes, y una línea negra que

indica si la temperatura en el día superó los 25 °C. Debajo de la gráfica se muestra una tabla donde se ve con más detalle las temperaturas que hubo en el día, de 7 am a 7 pm (ver en la figura 29).

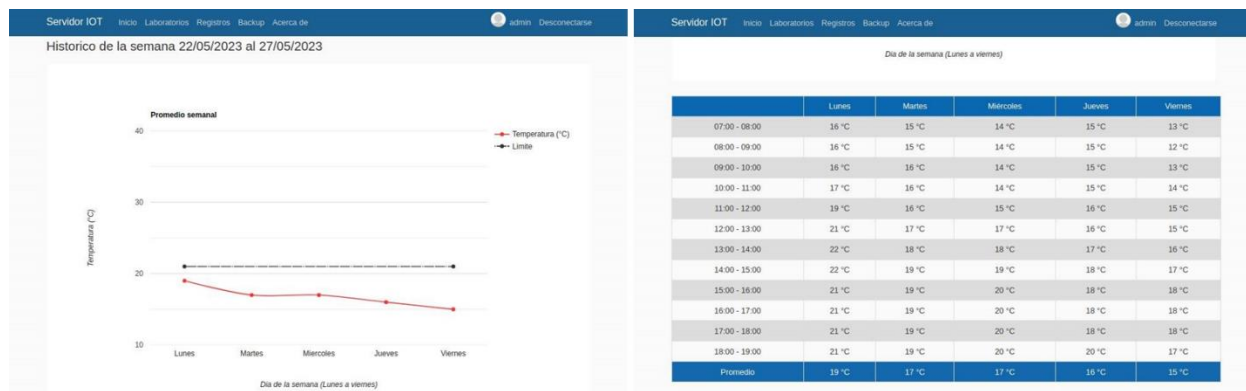


Figura 29. Registro del histórico - Temperatura

### Humedad

Si seleccionamos la opción “Humedad”, se mostrará una gráfica lineal donde se ve el promedio total de la humedad relativa en la semana actual, de lunes a viernes, y una línea negra que indica si la humedad relativa es igual o mayor a 85%. Debajo de la gráfica se muestra una tabla donde se muestra en detalle la humedad que hubo entre las 7 am a 7 pm (ver en la figura 30).

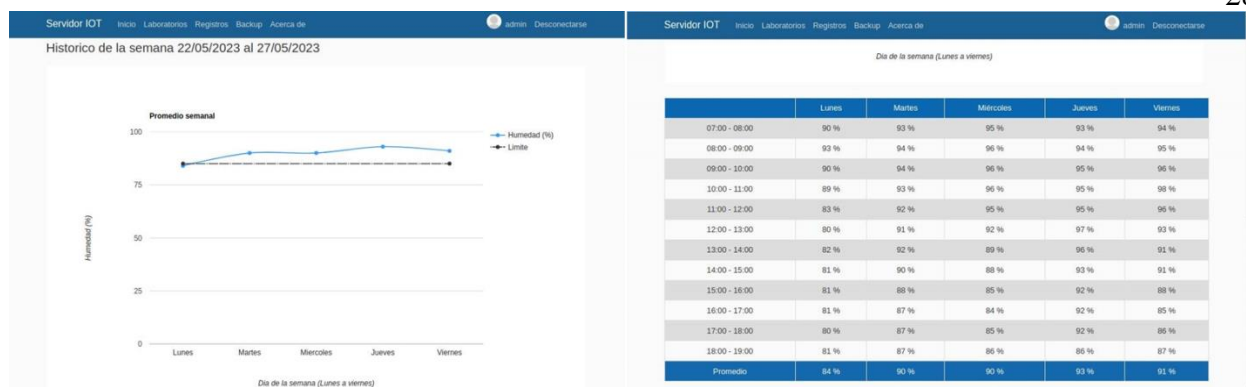


Figura 30. Registro del histórico - Humedad

### *Luminosidad/Horas de encendido*

Si seleccionamos la opción luminosidad/horas de encendido en la barra de selección, se mostrará un grupo de gráficas y tablas que contienen la lectura semanal de la sección 1 y 2.

Primero se mostrará unas gráficas en barras del promedio del nivel de luminosidad y la sumatoria las horas de encendido en ambas secciones, de 7 am a 7pm, de lunes a viernes, donde la sección 1 se representa en color azul y la sección 2 en color rojo (ver en la figura 31).



Figura 31. Registro del histórico - Gráficas de nivel de luminosidad y horas de encendido

Debajo de las gráficas se muestra las tablas con detalle el nivel de iluminación y horas de encendido de la sección 1. Donde se muestra en la tabla de horas de encendido qué horas del día estuvo las luces encendidas (ver en la figura 32).

Servidor IOT Inicio Laboratorios Registros Backup Acerca de admin Desconectarse						
Sección 1						
Nivel de iluminación						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	
07:00 - 08:00	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	
08:00 - 09:00	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	
09:00 - 10:00	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	
10:00 - 11:00	Nula	Nula	Debil	Nula	Debil	
11:00 - 12:00	Media	Nula	Media	Nula	Nula	
12:00 - 13:00	Media	Debil	Media	Nula	Nula	
13:00 - 14:00	Fuerte	Media	Media	Media	Nula	
14:00 - 15:00	Muy fuerte	Media	Media	Media	Nula	
15:00 - 16:00	Media	Muy fuerte	Media	Debil	Nula	
16:00 - 17:00	Fuerte	Muy fuerte	Media	Nula	Nula	
17:00 - 18:00	Media	Muy fuerte	Debil	Fuerte	Nula	
18:00 - 19:00	Debil	Muy fuerte	Debil	Muy fuerte	Nula	
Promedio	Debil	Media	Debil	Debil	Nula	

Servidor IOT Inicio Laboratorios Registros Backup Acerca de admin Desconectarse						
Horas de encendido						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	
07:00 - 08:00	No	No	No	No	No	
08:00 - 09:00	No	No	No	No	No	
09:00 - 10:00	No	No	No	No	No	
10:00 - 11:00	No	No	No	No	No	
11:00 - 12:00	No	No	No	No	No	
12:00 - 13:00	No	No	No	No	No	
13:00 - 14:00	No	No	No	No	No	
14:00 - 15:00	Si	No	No	No	No	
15:00 - 16:00	No	Si	No	No	No	
16:00 - 17:00	No	Si	No	No	No	
17:00 - 18:00	No	Si	No	No	No	
18:00 - 19:00	No	Si	No	Si	No	
Total horas	1	4	0	1	0	

Figura 32. Registro del histórico - Tablas de nivel de iluminación y horas de encendido de la sección 1

Debajo de las gráficas se muestra las tablas con detalle el nivel de iluminación y horas de encendido de la sección 2 (ver en la figura 33). Donde se muestra en la tabla de horas de encendido qué horas del día estuvo las luces encendidas.

Servidor IOT Inicio Laboratorios Registros Backup Acerca de admin Desconectarse						
Sección 2						
Nivel de iluminación						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	
07:00 - 08:00	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	
08:00 - 09:00	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	
09:00 - 10:00	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula	
10:00 - 11:00	Nula	Nula	Nula	Nula	Debil	
11:00 - 12:00	Muy fuerte	Nula	Muy fuerte	Nula	Nula	
12:00 - 13:00	Fuerte	Media	Muy fuerte	Muy fuerte	Nula	
13:00 - 14:00	Fuerte	Muy fuerte	Muy fuerte	Muy fuerte	Nula	
14:00 - 15:00	Fuerte	Muy fuerte	Fuerte	Muy fuerte	Nula	
15:00 - 16:00	Debil	Muy fuerte	Muy fuerte	Muy fuerte	Nula	
16:00 - 17:00	Muy fuerte	Fuerte	Fuerte	Muy fuerte	Nula	
17:00 - 18:00	Muy fuerte	Fuerte	Fuerte	Media	Media	
18:00 - 19:00	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Nula	
Promedio	Media	Media	Media	Media	Nula	

Servidor IOT Inicio Laboratorios Registros Backup Acerca de admin Desconectarse						
Horas de encendido						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	
07:00 - 08:00	No	No	No	No	No	
08:00 - 09:00	No	No	No	No	No	
09:00 - 10:00	No	No	No	No	No	
10:00 - 11:00	No	No	No	No	No	
11:00 - 12:00	Si	No	No	No	No	
12:00 - 13:00	No	No	Si	Si	No	
13:00 - 14:00	No	No	Si	Si	No	
14:00 - 15:00	No	Si	No	Si	No	
15:00 - 16:00	No	Si	Si	Si	No	
16:00 - 17:00	Si	No	No	Si	No	
17:00 - 18:00	No	No	No	No	No	
18:00 - 19:00	No	No	No	No	No	
Total horas	2	2	3	5	0	

Figura 33. Registro del histórico - Tablas de nivel de iluminación y horas de encendido de la sección 2

### Presencia

Si seleccionamos la opción “Presencia” en la barra de selección, se mostrará una gráfica con el número de horas que hubo presencia durante el día, de lunes a viernes; y una tabla donde se muestra con más detalles que horas del día se detectó más presencia, de 7 am a 7 pm (ver en la figura 34).

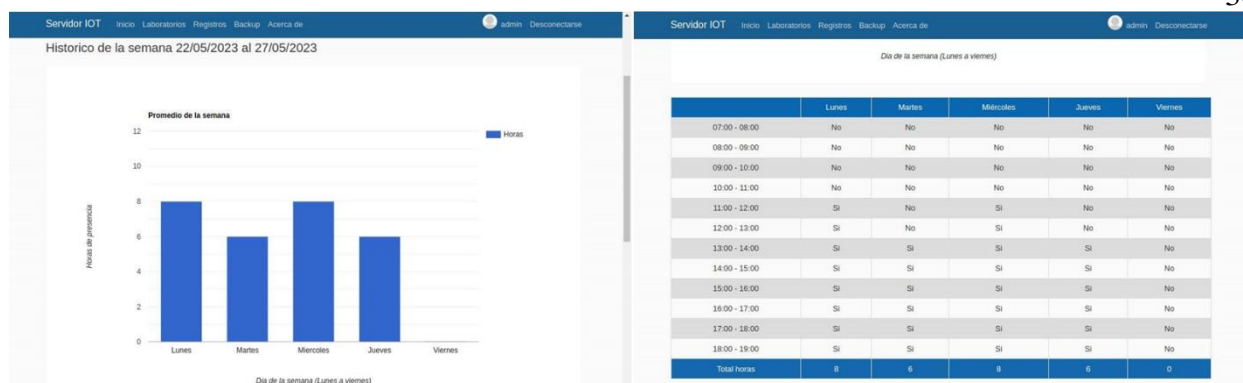


Figura 34. Registro del histórico - Presencia

## Administrador registrado

Los administradores registrados tienen acceso a las opciones “Laboratorios”, “Registros” y “Backup” en el menú de la cabecera.

### Backup

Como se puede ver en la figura 35, en esta página se puede descargar una copia de los datos guardados en la base de datos del laboratorio de prototipos en un archivo Excel (.xls), que incluye: La temperatura, humedad relativa, luminosidad y horas de encendidos de las secciones 1 y 2, y presencia. Desde esta página también se puede acceder al Área Administrativa.

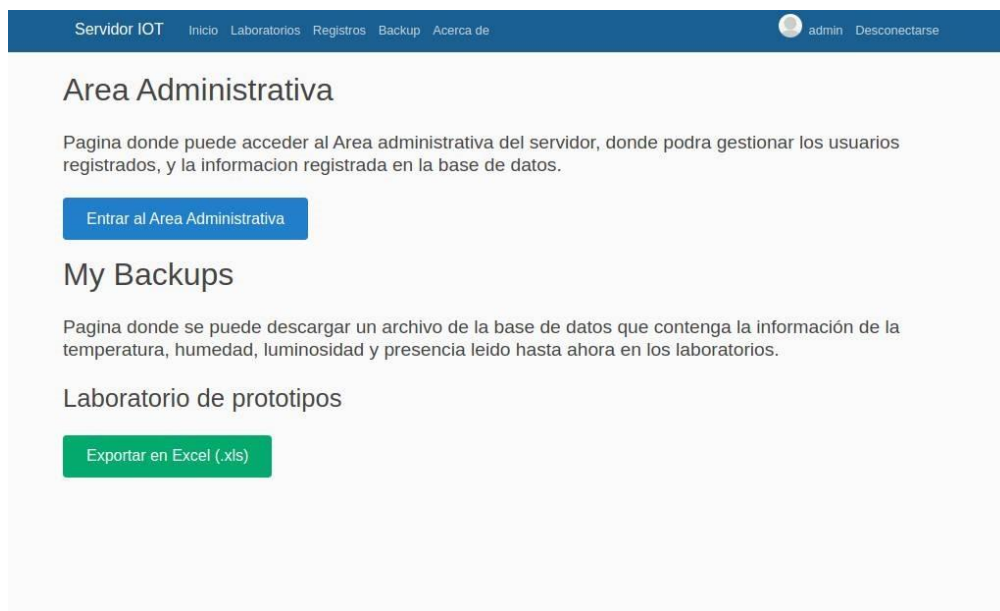


Figura 35. Backup

Cualquier usuario registrado, que no sea administrador, que intente acceder a la página o desee realizar una descarga será dirigido a la página de Inicio.

Si se presiona al botón “Exportar en Excel (.xls)” se descargará un archivo excel, compatible con la versión 97 en adelante, el cual estará bajo el nombre de “registro\_lab\_prototipos\_<<fecha actual en formato día/mes/año>>”, donde se muestra un histórico de la temperatura, humedad relativa, luminosidad en la sección 1 y sección 2, y



presencia que se ha guardado en la base de datos durante el tiempo que el servidor ha estado en ejecución (ver en la figura 36).

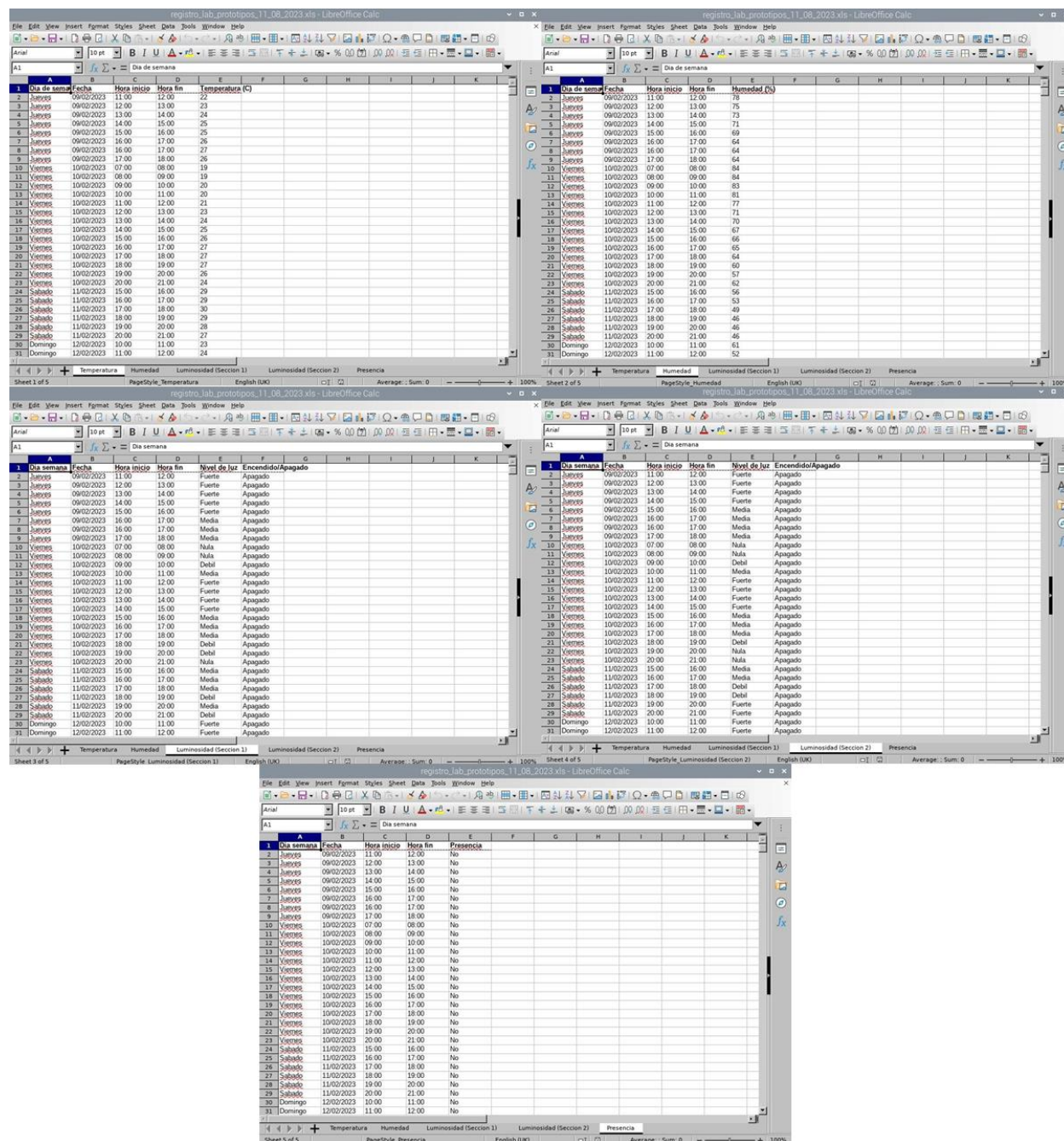


Figura 36. Registro del laboratorio de prototipos exportado en Excel (.xls)

## Área Administrativa

En el Área Administrativa de la aplicación web se puede añadir, modificar y eliminar información de la base de datos; como, por ejemplo, cambiar el rol de los usuarios para que sean administradores, editar contraseñas o borrar usuarios registrados.

### Iniciar sesión y usar el sitio

Se puede ingresar al Área Administrativa desde el botón correspondiente en la página Backup de la aplicación web o desde la URL: /admin (ejemplo: <http://127.0.0.1:8000/admin>).

En el caso de no haber iniciado sesión, será dirigido a la página login que se muestra en la figura 37, donde deberá ingresar el nombre de usuario y contraseña de un Administrador.



The image shows a web form titled "Servidor IoT - Area Administrativa". It contains two input fields: "Nombre de usuario:" and "Contraseña:". Below these fields is a blue button labeled "Iniciar sesión". The form is enclosed in a light gray border.

*Figura 37. Login del Área Administrativa*

Al ingresar al Área administrativa como Administrador, se visualiza una interfaz como se ve en la figura 38.

**Servidor IoT - Area Administrativa** BIENVENIDOS, **ADMIN** [VER EL SITIO](#) / [CAMBIAR CONTRASEÑA](#) / [CERRAR SESIÓN](#)

**Laboratorio**

**AUTENTICACIÓN Y AUTORIZACIÓN**

Grupos	+ Añadir	Modificar
Usuarios	+ Añadir	Modificar

**IOT**

Historico de la humedad	+ Añadir	Modificar
Historico de la luminosidad	+ Añadir	Modificar
Historico de la temperatura	+ Añadir	Modificar
Historico de presencia	+ Añadir	Modificar
Humedad del suelo	+ Añadir	Modificar
Humedad exterior	+ Añadir	Modificar
Interior del laboratorio	+ Añadir	Modificar
Temperatura exterior	+ Añadir	Modificar

**USERS**

Perfiles registrados	+ Añadir	Modificar
----------------------	----------	-----------

**Acciones recientes**

**Mis acciones**

- Jueves - 06/07/2023 - 11:00 - 12:00 - SI  
Historico de presencia
- Jueves - 06/07/2023 - 10:00 - 11:00 - SI  
Historico de presencia
- Jueves - 06/07/2023 - 09:00 - 10:00 - SI  
Historico de presencia
- Jueves - 06/07/2023 - 08:00 - 09:00 - SI  
Historico de presencia
- Jueves - 06/07/2023 - 07:00 - 08:00 - SI  
Historico de presencia
- Rozas  
Usuario
- Rozas  
Perfil registrado
- Rozas  
Usuario
- Rozas  
Perfil registrado

**Figura 38. Área administrativa de la aplicación web**

En la cabecera que se muestra en la figura 39, se visualiza el nombre de la página en la esquina superior izquierda. Mientras que en la esquina superior derecha se visualiza el nombre de usuario del Administrador conectado, una opción “Ver el sitio” que permitirá volver a la página Inicio de la aplicación web, una opción “Cambiar contraseña” con la que se puede cambiar la clave, y una opción “Cerrar sesión” para desconectarse.

**Servidor IoT - Area Administrativa** BIENVENIDOS, **ADMIN** [VER EL SITIO](#) / [CAMBIAR CONTRASEÑA](#) / [CERRAR SESIÓN](#)

**Figura 39. Área Administrativa - Cabecera**

En el lado izquierdo de la interfaz (ver en la figura 40), se muestra todos las tablas/modelos de la base de datos, agrupados por cada aplicación instalada en el servidor.

Laboratorio

AUTENTICACIÓN Y AUTORIZACIÓN		
Grupos	+ Añadir	✎ Modificar
Usuarios	+ Añadir	✎ Modificar
IOT		
Historico de la humedad	+ Añadir	✎ Modificar
Historico de la luminosidad	+ Añadir	✎ Modificar
Historico de la temperatura	+ Añadir	✎ Modificar
Historico de presencia	+ Añadir	✎ Modificar
Humedad del suelo	+ Añadir	✎ Modificar
Humedad exterior	+ Añadir	✎ Modificar
Interior del laboratorio	+ Añadir	✎ Modificar
Temperatura exterior	+ Añadir	✎ Modificar
USERS		
Perfiles registrados	+ Añadir	✎ Modificar

**Figura 40. Modelos por cada aplicación instalada en el servidor**

Al hacer clic al nombre un modelo, será dirigido a una pantalla que contiene una lista de todos los registros asociados. Además de visualizar los registros existentes, se pueden añadir registros nuevos o modificar registros existentes.

Las aplicaciones que existen en el servidor son las siguientes:

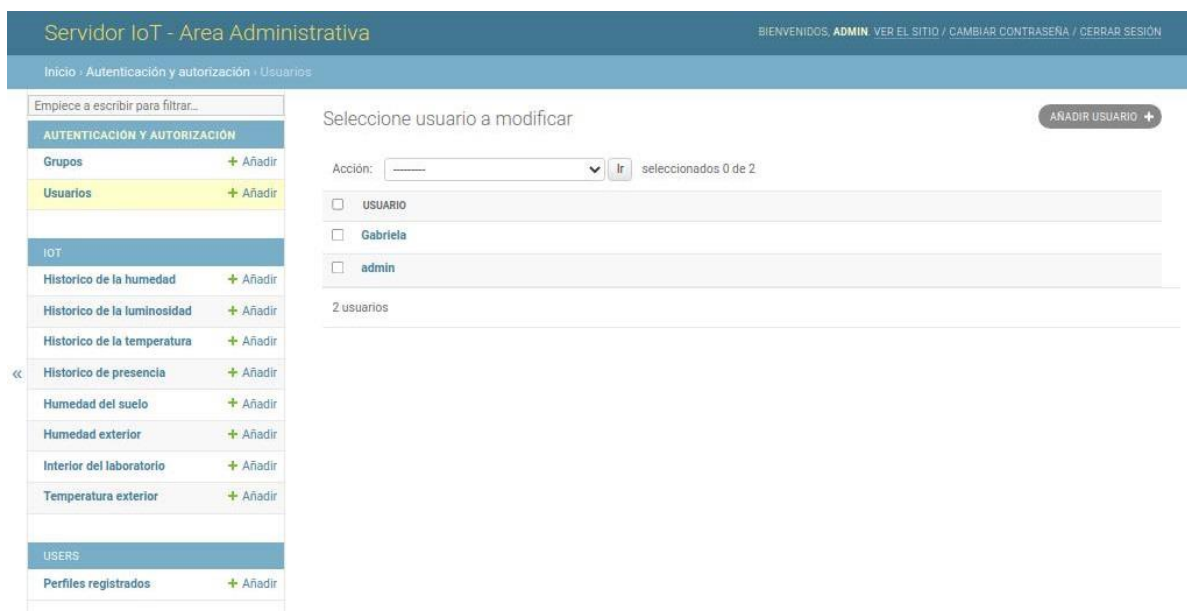
- Autenticación y Autorización: Contiene los usuarios/administradores y grupos de usuarios registrados en la aplicación web.
- Iot: Contiene información registrada del laboratorio de prototipos.
- Users: Contiene los avatares de los usuarios y administradores registrados.

En el lado derecho de la interfaz (ver la figura 41), se muestra las acciones más recientes que han realizado los administradores en el Área administrativa, como: Crear, editar o borrar registros de la base de datos.



*Figura 41. Área administrativa - Actividades recientes*  
**Agregar, editar y eliminar usuarios del servidor**

Si hacemos clic a “Usuarios” en la sección de Autenticación y Autorización de la pantalla principal del Área Administrativa, podemos acceder al registro de usuarios del servidor que se muestra en la figura 42.



**Figura 42. Área Administrativa – Usuarios**

Para crear un nuevo usuario, debemos hacer clic al botón “Añadir Usuario +” e ingresar la información correspondiente para añadir un nuevo usuario a la lista de usuarios registrados.

Para eliminar un usuario existente, debemos hacer clic a la casilla de verificación, o checkbox que se encuentra a la izquierda de los nombres de la lista, luego dirigarnos a la barra de selección “Acción” para seleccionar la opción “Eliminar” y presionar el botón “Ir” de la derecha para confirmar.

Para editar un usuario existente, debemos hacer clic al nombre del usuario que queremos modificar como, por ejemplo: Gabriela. Una vez hecho esto, seremos dirigidos a la página “Modificar usuario”, como se ve en la figura 43, donde podremos editar información del usuario seleccionado.

Servidor IoT - Área Administrativa

BIENVENIDOS: ADMIN VER EL SITIO / CAMBIAR CONTRASEÑA / CERRAR SESIÓN

Inicio · Autenticación y autorización · Usuarios · Gabriela

Empeece a escribir para filtrar...

AUTENTICACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Grupos + Añadir

Usuarios + Añadir

IoT

Historico de la humedad + Añadir

Historico de la luminosidad + Añadir

Historico de la temperatura + Añadir

Historico de presencia + Añadir

Humedad del suelo + Añadir

Humedad exterior + Añadir

Interior del laboratorio + Añadir

Temperatura exterior + Añadir

USERS

Perfiles registrados + Añadir

Modificar usuario

HISTÓRICO

Gabriela

Contraseña:

pbkdf2\_sha256\$390000\$J9jhz63ytKz9WnQ

Último inicio de sesión:

Fecha:

06/07/2023

Hoy

Hora:

11:26:06

Ahora

☐ Estado de superusuario

Indica que este usuario tiene todos los permisos sin asignárselos explícitamente.

Grupos:

Los grupos a los que pertenece este usuario. Un usuario tendrá todos los permisos asignados a cada uno de sus grupos. Mantenga presionado "Control" o "Comando" en una Mac, para seleccionar más de uno.

Permisos de usuario:

admin | entrada de registro | Can add log entry

admin | entrada de registro | Can change log entry

admin | entrada de registro | Can delete log entry

admin | entrada de registro | Can view log entry

auth | grupo | Can add group

auth | grupo | Can change group

auth | grupo | Can delete group

auth | grupo | Can view group

Permisos específicos para este usuario. Mantenga presionado "Control" o "Comando" en una Mac, para seleccionar más de uno.

Nombre de usuario:

Gabriela

Requerido. 150 caracteres como máximo. Únicamente letras, dígitos y @/./+/-/\_

Nombre:

Apellidos:

Dirección de correo electrónico:

gc.rozas@gmail.com

☐ Es staff

Indica si el usuario puede entrar en este sitio de administración.

☒ Activo

Indica si el usuario debe ser tratado como activo. Desmarque esta opción en lugar de borrar la cuenta.

Fecha de alta:

Fecha:

20/04/2023

Hoy

Hora:

15:21:47

Ahora

Eliminar

Guardar y añadir otro

Guardar y continuar editando

GUARDAR

Figura 43. Área Administrativa - Modificar usuario

Como se puede ver en la figura 44, en la primera sección de la página se muestra el nombre del usuario seleccionado y la contraseña encriptada, la cual podemos modificar.



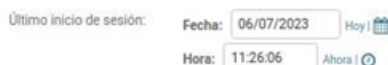


Gabriela

Contraseña: pbkdf2\_sha256\$390000\$J9jhzb63ytKz9WnQ

**Figura 44. Modificar usuario - Usuario y contraseña**

Como se puede ver en la figura 45, en la segunda sección de la página se puede visualizar la fecha y hora en la que el usuario se conectó por última vez en la aplicación web.



Último inicio de sesión: Fecha: 06/07/2023 Hoy! Hora: 11:26:06 Ahora!

**Figura 45. Modificar usuario - Último inicio de sesión**

Como se puede ver en la figura 46, en la tercera sección de la página se puede asignar al usuario existente el rol de “superusuario”. Los superusuarios pueden realizar las mismas tareas que un usuario Administrador, también crear, editar y borrar cualquier elemento de los modelos/tablas de la base de datos.



☐ Estado de superusuario  
Indica que este usuario tiene todos los permisos sin asignárselos explícitamente.

**Figura 46. Modificar usuario - Estado de superusuario**

Como se puede ver en la figura 47, en la cuarta sección de la página se puede visualizar el grupo al que el usuario pertenecer o agregar al usuario a un grupo existente en el modelo Grupos.



Grupos:

Los grupos a los que pertenece este usuario. Un usuario tendrá todos los permisos asignados a cada uno de sus grupos. Mantenga presionado "Control" o "Comando" en una Mac, para seleccionar más de uno.

**Figura 47. Modificar usuario - Grupos**

Como se puede ver en la figura 48, en la quinta sección de la página se puede visualizar los permisos que posee el usuario y agregar de manera manual nuevos permisos.





**Figura 48. Modificar usuario - Permisos de usuario**

Como se puede ver en la figura 49, en la sexta sección de la página se puede visualizar y editar la información personal del usuario como, por ejemplo: Su nombre de usuario, nombre y apellido, y dirección del correo electrónico.

**Figura 49. Modificar usuario - Información personal**

Como se puede ver en la figura 50, en la séptima sección de la página se puede indicar si el usuario es parte de la Administración. Los Administradores pueden entrar al Área Administrativa de la aplicación web y visualizar la opción Backup para poder descargar un respaldo de la base de datos.

**Figura 50. Modificar usuario - Es staff**

Como se puede ver en la figura 51, en la octava sección de la página se puede indicar que si el usuario debe ser tratado como activo. Si el usuario no es activo, se puede desmarcar esta opción en lugar de borrar la cuenta.

**Figura 51. Modificar usuario - Activo**

Como se puede ver en la figura 52, en la novena sección de la página se puede visualizar la fecha y hora en que se registró el usuario en la aplicación web.

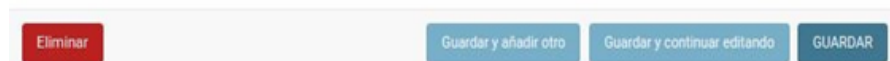


Fecha de alta: Fecha: 20/04/2023 Hoy | 📅  
Hora: 15:21:47 Ahora | 🕒

*Figura 52. Modificar usuario - Fecha de registro*

Como se puede ver en la figura 53, al final de la página se puede visualizar cuatro botones:

- Eliminar: Sirve para borrar el usuario de la base de datos.
- Guardar y añadir otro: Sirve para guardar los cambios realizados en la información del usuario, para después rellenar un formulario con lo que se podrá registrar un nuevo usuario.
- Guardar y continuar editando: Sirve para guardar los cambios realizados en la información del usuario, para permanecer en la misma página para seguir editando.
- Guardar: Sirve para guardar los cambios realizados en la información del usuario, para luego ser dirigido a la sección de Autenticación y Autorización que contiene la lista de usuarios registrados.



Eliminar Guardar y añadir otro Guardar y continuar editando GUARDAR

*Figura 53. Modificar usuario - Eliminar, Guardar y añadir otro, Guardar y seguir editando, Guardar*