

Índice de figuras

2.1. Microcontrolador ESP32-WROOM-32D.	5
2.2. Sensor DHT11.	6
2.3. Sensor BMP280.	6
2.4. Fotorresistor.	6
2.5. Joystick analógico.	7
2.6. Display LCM1602A.	7
2.7. Motor de corriente continua.	7
2.8. Interruptores de On-Off.	8
2.9. Baterías Li-Ion.	8
2.10. Baterías AA.	9
2.11. Plaquetas genéricas.	9
2.12. Cables DuPont.	9
2.13. Pines.	10
2.14. Interruptores de On-Off.	10
2.15. Portapilas.	11
2.16. Ruedas.	11
2.17. Anemometro digital AOPUTTRIVER AP-007-WM.	12
2.18. Proceso de desarrollo utilizando ESP-IDF ¹	13
3.1. Arquitectura global.	16
3.2. Arquitectura global.	17
3.3. Conexionado joystick.	20
3.4. Conexionado fotorresistor.	21
3.5. Circuito del conexionado DHT11.	21
3.6. Conexionado BMP280.	22
3.7. Conexionado motores.	23
3.8. Conexionado display.	23
3.9. Hardware del robot.	24
3.10. Detalles del hardware del robot.	24
3.11. Detalles del hardware del joystick.	25
3.12. Conexionado del robot.	25
3.13. Conexionado del joystick.	26
3.14. Conexionado físico del robot.	26
3.15. Ejecución de tests por consola.	28
3.16. Listado de <i>commits</i> en Github.	29
3.17. Listado de <i>builds</i> en Google CloudBuild.	30
3.18. Listado de versiones de imágenes docker en Google ArtifactRegistry.	31
3.19. Reportes de testing por consola.	32
3.20. Reportes de testing web.	32
4.1. Visualización del display en la oscuridad.	35
4.2. Medición de humedad en el interior.	36
4.3. Medición de temperatura en el interior.	36

Índice de figuras

2.1. Microcontrolador ESP32-WROOM-32D.	5
2.2. Sensor DHT11.	6
2.3. Sensor BMP280.	6
2.4. Fotorresistor.	6
2.5. Joystick analógico.	7
2.6. Display LCM1602A.	7
2.7. Motor de corriente continua.	7
2.8. Interruptores de On-Off.	8
2.9. Baterías Li-Ion.	8
2.10. Baterías AA.	9
2.11. Plaquetas genéricas.	9
2.12. Cables DuPont.	9
2.13. Pines.	10
2.14. Interruptores de On-Off.	10
2.15. Portapilas.	11
2.16. Ruedas.	11
2.17. Anemometro digital AOPUTTRIVER AP-007-WM.	12
2.18. Proceso de desarrollo utilizando ESP-IDF ¹	13
3.1. Arquitectura global.	16
3.2. Arquitectura global.	17
3.3. Conexionado joystick.	20
3.4. Conexionado fotorresistor.	21
3.5. Circuito del conexionado DHT11.	21
3.6. Conexionado BMP280.	22
3.7. Conexionado motores.	23
3.8. Conexionado display.	23
3.9. Hardware del robot.	24
3.10. Detalles del hardware del robot.	24
3.11. Detalles del hardware del joystick.	25
3.12. Conexionado del robot.	25
3.13. Conexionado del joystick.	26
3.14. Conexionado físico del robot.	26
3.15. Plataforma de CI/CD utilizada.	27
3.16. Ejecución de tests por consola.	28
3.17. Listado de <i>commits</i> en Github.	29
3.18. Listado de <i>builds</i> en Google CloudBuild.	30
3.19. Listado de versiones de imágenes docker en Google ArtifactRegistry.	31
3.20. Reportes de testing por consola.	32
3.21. Reportes de testing web.	32
4.1. Visualización del display en la oscuridad.	35
4.2. Medición de humedad en el interior.	36

4.4. Medición de humedad en el exterior. 37

4.5. Medición de temperatura en el exterior. 37

4.6. Medición de presión atmosférica en el interior. 38

4.7. Medición de presión atmosférica en el exterior. 38

4.8. Medición de luminosidad ambiental en el exterior durante el día. . 39

4.9. Iluminancia [Lux] reportada por la aplicación Light Meter en el exterior durante el día. 39

4.10. Medición de luminosidad ambiental en interiores durante el día. . 40

4.11. Iluminancia [Lux] reportada por la aplicación Light Meter en interiores durante el día. 40

4.12. Medición de luminosidad ambiental en interiores durante la noche. 41

4.13. Iluminancia [Lux] reportada por la aplicación Light Meter en interiores durante la noche. 41

4.3. Medición de temperatura en el interior. 36

4.4. ~~Medición de~~ humedad en el exterior. 37

4.5. Medición de temperatura en el exterior. 37

4.6. Medición de presión atmosférica en el interior. 38

4.7. Medición de presión atmosférica en el exterior. 38

4.8. Medición de luminosidad ambiental en el exterior durante el día. . 39

4.9. Iluminancia [Lux] reportada por la aplicación Light Meter en el exterior durante el día. 39

4.10. Medición de luminosidad ambiental en interiores durante el día. . 40

4.11. Iluminancia [Lux] reportada por la aplicación Light Meter en interiores durante el día. 40

4.12. Medición de luminosidad ambiental en interiores durante la noche. 41

4.13. Iluminancia [Lux] reportada por la aplicación Light Meter en interiores durante la noche. 41

3.4. Plataforma de desarrollo y ciclo de CI/CD

Durante el ciclo de desarrollo, se **utilizaron** las herramientas descritas en el **capítulo anterior**, y **para** cada prototipo se creó una imagen Docker, extendiendo la de espressif/idf [52]. El conjunto de actividades del mismo fue el siguiente:

1. Codificar localmente en Ubuntu utilizando VSCode.
2. Construcción local en Ubuntu de imagen Docker, de acuerdo a la especificación de los siguientes pasos en el archivo `docker-compose.yml`:
 - a) Compilación del código, enlazado de bibliotecas y empaquetado de la aplicación.
 - b) Ejecución de los tests unitarios con *ceedling*.
 - c) Despliegue (flash) de la aplicación en el ESP32.
3. Versionado del código en el repositorio GitHub por medio de los comandos `git commit` y `git push`.
4. Construcción en el ambiente de CI/CD por medio de Google Cloud Build, de acuerdo a la especificación de los siguientes pasos definidos en el archivo `cloudbuild.yml`:
 - a) Compilación del código, enlazado de bibliotecas y empaquetado de la aplicación.
 - b) Ejecución de los tests unitarios con *ceedling*.
 - c) Construcción de imagen docker.
 - d) *Tagging* y versionado de imagen docker en Google Artifact Registry.

A continuación, se pueden apreciar capturas de pantallas de cada uno de los sistemas utilizados y los pasos ejecutados. En la imagen 3.15, se puede apreciar la salida por consola tras la ejecución de los tests unitarios y construcción de la imagen Docker de manera local.

3.4. Plataforma de desarrollo y ciclo de CI/CD

Durante el ciclo de desarrollo, se **utilizó** la infraestructura de CI formada por las herramientas descritas en el **capítulo anterior**. En la figura 3.15 se puede apreciar su arquitectura.

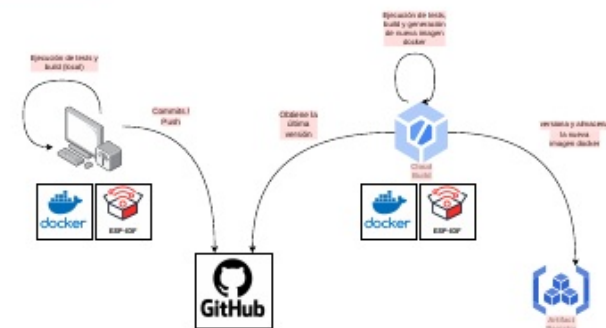


FIGURA 3.15. Plataforma de CI/CD utilizada.

Para cada prototipo **desarrollado** se creó una imagen Docker, extendiendo la de espressif/idf [52]. El conjunto de actividades del mismo fue el siguiente:

1. Codificar localmente en Ubuntu utilizando VSCode.
2. Construcción local en Ubuntu de imagen Docker, de acuerdo a la especificación de los siguientes pasos en el archivo `docker-compose.yml`:
 - a) Compilación del código, enlazado de bibliotecas y empaquetado de la aplicación.
 - b) Ejecución de los tests unitarios con *ceedling*.
 - c) Despliegue (flash) de la aplicación en el ESP32.
3. Versionado del código en el repositorio GitHub por medio de los comandos `git commit` y `git push`.
4. Construcción en el ambiente de CI/CD por medio de Google Cloud Build, de acuerdo a la especificación de los siguientes pasos definidos en el archivo `cloudbuild.yml`:
 - a) Compilación del código, enlazado de bibliotecas y empaquetado de la aplicación.
 - b) Ejecución de los tests unitarios con *ceedling*.
 - c) Construcción de imagen docker.
 - d) *Tagging* y versionado de imagen docker en Google Artifact Registry.

A continuación, se pueden apreciar capturas de pantallas de cada uno de los sistemas utilizados y los pasos ejecutados. En la imagen 3.16, se puede apreciar la salida por consola tras la ejecución de los tests unitarios y construcción de la imagen Docker de manera local.

```

Test 'test_adc_service.c'
-----
Running test_adc_service.out...

Test 'test_display_service.c'
-----
Running test_display_service.out...

Test 'test_joystick_service.c'
-----
Running test_joystick_service.out...

Test 'test_measuring_services.c'
-----
Running test_measuring_services.out...

Test 'test_motors_service.c'
-----
Running test_motors_service.out...

Test 'test_robot_position_state.c'
-----
Running test_robot_position_state.out...

Test 'test_wifi_service.c'
-----
Running test_wifi_service.out...

-----
TEST OUTPUT
-----
[test motors service.c]
- "initializing mcpwm gpio..."
- "Configuring Initial Parameters of mcpwm..."
- "initializing mcpwm gpio..."
- "Configuring Initial Parameters of mcpwm..."

[test wifi service.c]
- "wifi init softap finished, SSID:1 password:1 channel:1"
- "station 12:34:56:78:9A:8C leave, AID=1"
- "station 12:34:56:78:9A:8C leave, AID=1"

-----
OVERALL TEST SUMMARY
-----
TESTED: 39
PASSED: 39
FAILED: 0
IGNORED: 0

```

FIGURA 3.15. Ejecución de tests por consola.

Luego de realizar *commit* y *push* de los cambios locales, se pueden apreciar en la figura 3.16 el listado de las versiones en GitHub.

```

Test 'test_adc_service.c'
-----
Running test_adc_service.out...

Test 'test_display_service.c'
-----
Running test_display_service.out...

Test 'test_joystick_service.c'
-----
Running test_joystick_service.out...

Test 'test_measuring_services.c'
-----
Running test_measuring_services.out...

Test 'test_motors_service.c'
-----
Running test_motors_service.out...

Test 'test_robot_position_state.c'
-----
Running test_robot_position_state.out...

Test 'test_wifi_service.c'
-----
Running test_wifi_service.out...

-----
TEST OUTPUT
-----
[test motors service.c]
- "initializing mcpwm gpio..."
- "Configuring Initial Parameters of mcpwm..."
- "initializing mcpwm gpio..."
- "Configuring Initial Parameters of mcpwm..."

[test wifi service.c]
- "wifi init softap finished, SSID:1 password:1 channel:1"
- "station 12:34:56:78:9A:8C leave, AID=1"
- "station 12:34:56:78:9A:8C leave, AID=1"

-----
OVERALL TEST SUMMARY
-----
TESTED: 39
PASSED: 39
FAILED: 0
IGNORED: 0

```

FIGURA 3.16. Ejecución de tests por consola.

Luego de realizar *commit* y *push* de los cambios locales, se pueden apreciar en la figura 3.17 el listado de las versiones en GitHub.

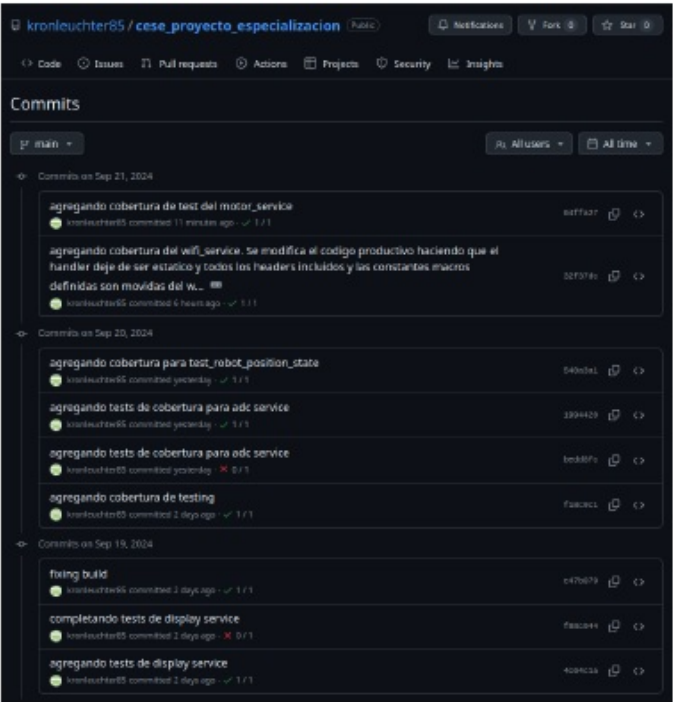


FIGURA 3.16. Listado de commits en Github.

En la figura 3.17, se pueden apreciar los diferentes builds disparados en Cloud Build referenciando los commits de GitHub.

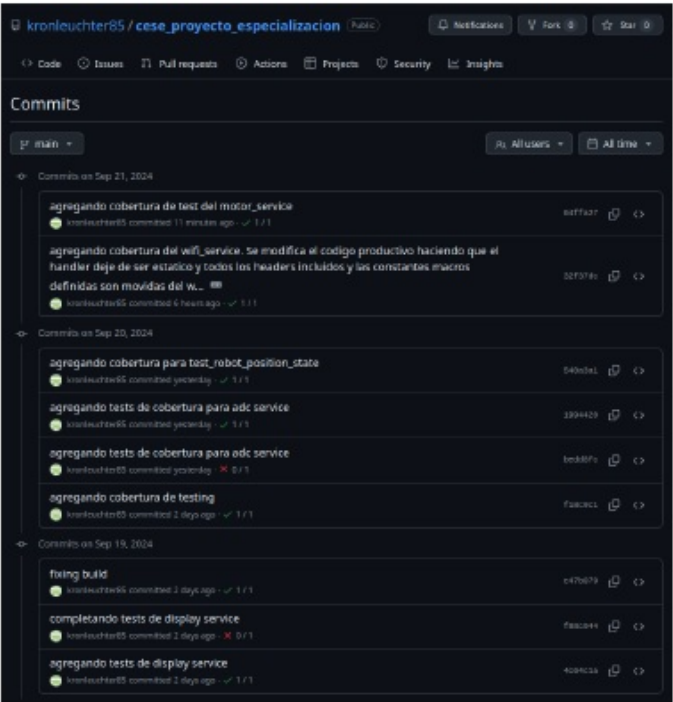


FIGURA 3.17. Listado de commits en Github.

En la figura 3.18, se pueden apreciar los diferentes builds disparados en Cloud Build referenciando los commits de GitHub.

Status	Build	Source	Ref	Commit	Created	Duration
Success	8492ac78	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	8492ac78	8/21/24, 11:43 AM	2 min 40 sec
Success	448ae83	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	32979c15	8/21/24, 5:38 AM	3 min
Success	8f9e79c1	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	348a3c15	8/20/24, 7:08 AM	2 min 40 sec
Success	1e274e4d	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	156a5810	8/20/24, 7:30 AM	3 min 13 sec
Success	12b5e8b9	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	3ed58c15	8/20/24, 7:23 AM	0 min 14 sec
Success	83a7c121	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	118a5c15	8/19/24, 7:19 PM	2 min 18 sec
Success	16e49c75	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	4f726b12	8/19/24, 9:18 AM	3 min 15 sec
Success	611ae05f	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	58b0e412	8/19/24, 9:13 AM	2 min 16 sec
Success	6534b12f	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	4d3dc1a12	8/19/24, 9:03 AM	2 min 49 sec
Success	1a95e619	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	4c8a3c12	8/19/24, 9:02 AM	32 sec
Success	8f64e1d1	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	1a6d1a12	8/19/24, 11:51 AM	2 min 26 sec
Success	c96ae899	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	784f2812	8/19/24, 9:27 AM	5 sec
Success	c76ae893	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	20c02512	8/19/24, 9:25 AM	5 sec
Success	1970b179	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	a18b0e15	8/19/24, 9:23 AM	5 sec
Success	11e19f1a	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	15a81312	8/19/24, 5:58 AM	6 sec
Success	c76ae89f	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	4d3dc1a12	8/17/24, 9:15 AM	2 min 16 sec
Success	c0093939	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	16a99115	8/16/24, 4:48 PM	4 min 44 sec
Success	c770726a	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	4d681112	8/16/24, 4:49 PM	2 min
Success	c93c84ba	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	7238e112	8/16/24, 4:20 PM	2 min 21 sec
Success	c088e613	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	4d3dc1a12	8/16/24, 2:29 PM	2 min 18 sec
Success	c76ae89a	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	4f6a9e12	8/16/24, 2:28 PM	6 sec
Success	e91827a9	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	4f781812	8/16/24, 2:05 PM	7 sec
Success	1b4d11e4	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	52f60812	8/16/24, 2:23 PM	5 sec
Success	c7224e17	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	3e237d12	8/16/24, 2:28 PM	6 sec
Success	c088e61f	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	3e88a012	8/16/24, 2:09 PM	2 min 23 sec
Success	c096180f	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	3a88e112	8/16/24, 2:08 PM	-
Success	88e523ef	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	81d18d12	8/16/24, 2:05 PM	5 sec
Success	43e6d4f1	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	82e93712	8/16/24, 2:03 PM	10 sec
Success	c93c84ba	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	2988a115	8/16/24, 2:02 PM	6 sec
Success	16a99119	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	2c338112	8/16/24, 1:55 PM	2 min 7 sec
Success	430e37ec	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	61720e12	8/15/24, 5:24 PM	5 sec
Success	e9324073	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	378ae012	8/15/24, 5:14 PM	5 sec
Success	c7224e17	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	4088e112	8/15/24, 4:58 PM	2 min 14 sec
Success	16a99119	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	293a6512	8/15/24, 4:58 PM	2 min 32 sec
Success	c9324072	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	e5e31112	8/15/24, 4:46 PM	2 min 12 sec
Success	c088e61f	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	c1350915	8/15/24, 4:40 PM	1 min 55 sec
Success	4a3c349f	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	3a67a112	8/15/24, 4:40 PM	5 sec

FIGURA 3.17. Listado de builds en Google CloudBuild.

Finalmente, en la figura 3.18 se pueden apreciar las imágenes Docker versionadas y almacenadas en Artifact Registry.

Status	Build	Source	Ref	Commit	Created	Duration
Success	8492ac78	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	8492ac78	8/21/24, 11:43 AM	2 min 40 sec
Success	448ae83	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	32979c15	8/21/24, 5:38 AM	3 min
Success	8f9e79c1	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	348a3c15	8/20/24, 7:08 AM	2 min 40 sec
Success	1e274e4d	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	156a5810	8/20/24, 7:30 AM	3 min 13 sec
Success	12b5e8b9	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	3ed58c15	8/20/24, 7:23 AM	0 min 14 sec
Success	83a7c121	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	118a5c15	8/19/24, 7:19 PM	2 min 18 sec
Success	16e49c75	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	4f726b12	8/19/24, 9:18 AM	3 min 15 sec
Success	611ae05f	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	58b0e412	8/19/24, 9:13 AM	2 min 16 sec
Success	6534b12f	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	4d3dc1a12	8/19/24, 9:03 AM	2 min 49 sec
Success	1a95e619	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	4c8a3c12	8/19/24, 9:02 AM	32 sec
Success	8f64e1d1	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	1a6d1a12	8/19/24, 11:51 AM	2 min 26 sec
Success	c96ae899	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	784f2812	8/19/24, 9:27 AM	5 sec
Success	c76ae893	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	20c02512	8/19/24, 9:25 AM	5 sec
Success	1970b179	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	a18b0e15	8/19/24, 9:23 AM	5 sec
Success	11e19f1a	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	15a81312	8/19/24, 5:58 AM	6 sec
Success	c76ae89f	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	4d3dc1a12	8/17/24, 9:15 AM	2 min 16 sec
Success	c0093939	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	16a99115	8/16/24, 4:48 PM	4 min 44 sec
Success	c770726a	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	4d681112	8/16/24, 4:49 PM	2 min
Success	c93c84ba	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	7238e112	8/16/24, 4:20 PM	2 min 21 sec
Success	c088e613	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	4d3dc1a12	8/16/24, 2:29 PM	2 min 18 sec
Success	c76ae89a	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	4f6a9e12	8/16/24, 2:28 PM	6 sec
Success	e91827a9	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	4f781812	8/16/24, 2:05 PM	7 sec
Success	1b4d11e4	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	52f60812	8/16/24, 2:23 PM	5 sec
Success	c7224e17	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	3e237d12	8/16/24, 2:28 PM	6 sec
Success	c088e61f	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	3e88a012	8/16/24, 2:09 PM	2 min 23 sec
Success	c096180f	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	3a88e112	8/16/24, 2:08 PM	-
Success	88e523ef	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	81d18d12	8/16/24, 2:05 PM	5 sec
Success	43e6d4f1	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	82e93712	8/16/24, 2:03 PM	10 sec
Success	c93c84ba	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	2988a115	8/16/24, 2:02 PM	6 sec
Success	16a99119	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	2c338112	8/16/24, 1:55 PM	2 min 7 sec
Success	430e37ec	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	61720e12	8/15/24, 5:24 PM	5 sec
Success	e9324073	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	378ae012	8/15/24, 5:14 PM	5 sec
Success	c7224e17	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	4088e112	8/15/24, 4:58 PM	2 min 14 sec
Success	16a99119	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	293a6512	8/15/24, 4:58 PM	2 min 32 sec
Success	c9324072	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	e5e31112	8/15/24, 4:46 PM	2 min 12 sec
Success	c088e61f	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	c1350915	8/15/24, 4:40 PM	1 min 55 sec
Success	4a3c349f	konleachre@konleachre-projects_espas@cloudbuild	main	3a67a112	8/15/24, 4:40 PM	5 sec

FIGURA 3.18. Listado de builds en Google CloudBuild.

Finalmente, en la figura 3.19 se pueden apreciar las imágenes Docker versionadas y almacenadas en Artifact Registry.

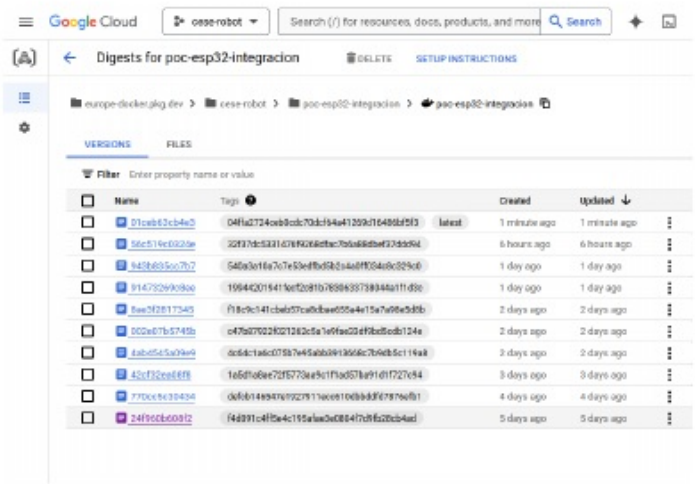


FIGURA 3.18. Listado de versiones de imágenes docker en Google ArtifactRegistry.

3.5. Reportes de ejecución y cobertura de testing unitario

A continuación, se presentan los reportes de testing generados por la herramienta *ceedling* con el complemento *gcov* donde se puede apreciar el nivel de cobertura logrado para cada servicio.

En la figura 3.19, se puede apreciar la salida por pantalla tras la ejecución local de *ceedling* con el plugin de cobertura, en donde se evidencia la cantidad de test cases.

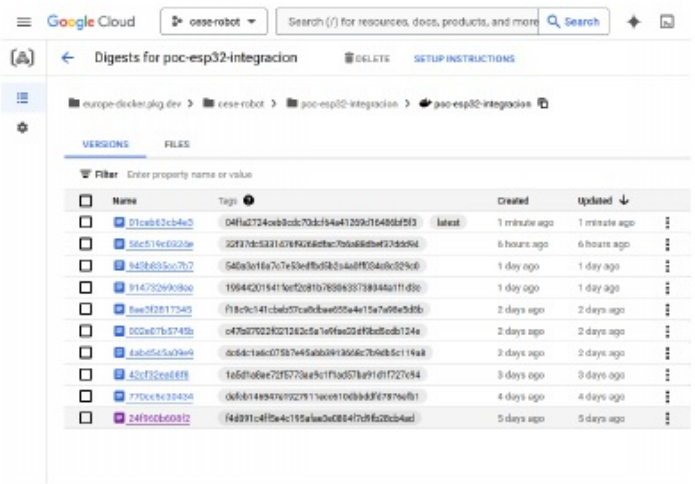


FIGURA 3.19. Listado de versiones de imágenes docker en Google ArtifactRegistry.

3.5. Reportes de ejecución y cobertura de testing unitario

A continuación, se presentan los reportes de testing generados por la herramienta *ceedling* con el complemento *gcov* donde se puede apreciar el nivel de cobertura logrado para cada servicio.

En la figura 3.20, se puede apreciar la salida por pantalla tras la ejecución local de *ceedling* con el plugin de cobertura, en donde se evidencia la cantidad de test cases.

```
-----
GCC: OVERALL TEST SUMMARY
-----
TESTED: 39
PASSED: 39
FAILED: 0
IGNORED: 0

-----
GCC: CODE COVERAGE SUMMARY
-----
adc_service.c Lines executed:100.00% of 17
adc_service.c No branches
adc_service.c Calls executed:100.00% of 13

display_service.c Lines executed:100.00% of 11
display_service.c No branches
display_service.c Calls executed:100.00% of 7

joystick_service.c Lines executed:91.67% of 24
joystick_service.c Branches executed:100.00% of 12
joystick_service.c Taken at least once:83.33% of 12
joystick_service.c Calls executed:100.00% of 2

measuring_services.c Lines executed:77.78% of 36
measuring_services.c Branches executed:100.00% of 10
measuring_services.c Taken at least once:88.88% of 18
measuring_services.c Calls executed:71.43% of 7

motors_service.c Lines executed:100.00% of 30
motors_service.c Branches executed:100.00% of 4
motors_service.c Taken at least once:75.00% of 4
motors_service.c Calls executed:100.00% of 15

robot_position_state.c Lines executed:81.48% of 27
robot_position_state.c Branches executed:100.00% of 24
robot_position_state.c Taken at least once:87.58% of 24
robot_position_state.c No calls

wifi_service.c Lines executed:100.00% of 19
wifi_service.c Branches executed:100.00% of 4
wifi_service.c Taken at least once:100.00% of 4
wifi_service.c Calls executed:100.00% of 15
```

FIGURA 3.19. Reportes de testing por consola.

En la figura 3.20, se pueden apreciar los detalles de la cobertura por cada servicio.

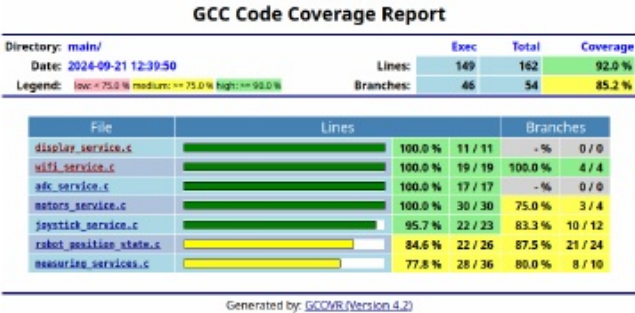


FIGURA 3.20. Reportes de testing web.

```
-----
GCC: OVERALL TEST SUMMARY
-----
TESTED: 39
PASSED: 39
FAILED: 0
IGNORED: 0

-----
GCC: CODE COVERAGE SUMMARY
-----
adc_service.c Lines executed:100.00% of 17
adc_service.c No branches
adc_service.c Calls executed:100.00% of 13

display_service.c Lines executed:100.00% of 11
display_service.c No branches
display_service.c Calls executed:100.00% of 7

joystick_service.c Lines executed:91.67% of 24
joystick_service.c Branches executed:100.00% of 12
joystick_service.c Taken at least once:83.33% of 12
joystick_service.c Calls executed:100.00% of 2

measuring_services.c Lines executed:77.78% of 36
measuring_services.c Branches executed:100.00% of 10
measuring_services.c Taken at least once:88.88% of 18
measuring_services.c Calls executed:71.43% of 7

motors_service.c Lines executed:100.00% of 30
motors_service.c Branches executed:100.00% of 4
motors_service.c Taken at least once:75.00% of 4
motors_service.c Calls executed:100.00% of 15

robot_position_state.c Lines executed:81.48% of 27
robot_position_state.c Branches executed:100.00% of 24
robot_position_state.c Taken at least once:87.58% of 24
robot_position_state.c No calls

wifi_service.c Lines executed:100.00% of 19
wifi_service.c Branches executed:100.00% of 4
wifi_service.c Taken at least once:100.00% of 4
wifi_service.c Calls executed:100.00% of 15
```

FIGURA 3.20. Reportes de testing por consola.

En la figura 3.21, se pueden apreciar los detalles de la cobertura por cada servicio.

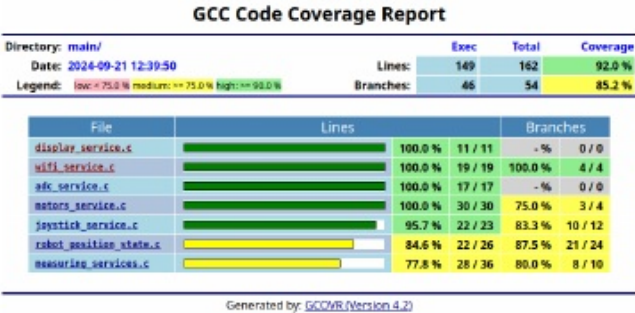


FIGURA 3.21. Reportes de testing web.