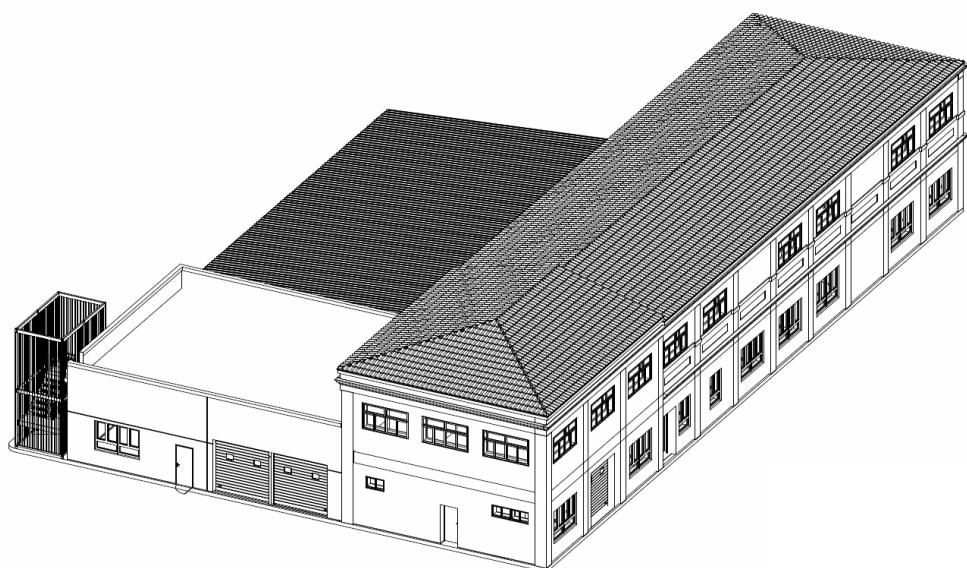


Catálogo de equipamientos

Edificio de laboratorios de investigación

Centro Universitario de la Defensa – Escuela Naval Militar



Abril 2023

Contenido

Índice de ilustraciones.....	5
Presentación.....	9
Laboratorio de Radar y Comunicaciones	11
Laboratorio de Química.....	21
Laboratorio de Mecánica y Energía.....	29
Laboratorio de Diseño.....	35
Laboratorio de Robótica, Mecatrónica y Automática	45
Laboratorio de Realidad Virtual e Inteligencia Artificial	47
Salas de reuniones, sala multiusos y otros equipos.....	49

Imagen de portada extraída del Trabajo Fin de Grado “*Maqueta digital 4D con significado BIM del Centro de Investigación del CUD en la Escuela Naval Militar*” de Carlos Supervielle Bergés.

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Recreación de las vistas exteriores del edificio (TFG Carlos Supervielle Bergés)....	9
Ilustración 2. Distribución de las instalaciones	10
Ilustración 3. Ettus Research USRP N200.....	11
Ilustración 4. Ettus Research Daughterboard WBX-40.	11
Ilustración 5. Ettus Research BasicTX Daughterboard..	11
Ilustración 6. Ettus Research BasicRX Daughterboard.....	11
Ilustración 7. Scott Gadgets HackRF One.	12
Ilustración 8. Noolec nesdr mini 2.....	12
Ilustración 9. LNA 28 - 2500 MHz.....	12
Ilustración 10. Generador RF baado en ADF4355.	12
Ilustración 11. Noolec Upconverter HamIt-Up v1.2.....	13
Ilustración 12. Antena hilo RF LW20.	13
Ilustración 13. Antena vertical 3.5-57 MHz.....	13
Ilustración 14. Antena Televes Ellipse 148910.....	13
Ilustración 15. Antena yagui UHF-VHF FOX-727.	14
Ilustración 16. Ubiquiti Picostation 5.	14
Ilustración 17. Ubiquiti Picostation 2 HP.....	14
Ilustración 18. Agilent Infinivision DSOX6002A.....	15
Ilustración 19. Agilent Infinivision MSO-X 3014A.....	15
Ilustración 20. Agilent Infinivision DSOX2002A.....	15
Ilustración 21. GW Instek AFG 2005.....	15
Ilustración 22. Keysight EXG N5172B.	16
Ilustración 23. Tenma 72-8700A.	16
Ilustración 24. Keysight N9917A.	16
Ilustración 25. GoPro Hero 5.....	16
Ilustración 26. Behringer U-Phoria UM2	17
Ilustración 27. Amplificador Pyle PLMRA410BT	17
Ilustración 28. Micrófono EIVOTOR	17
Ilustración 29. Bosch GLM 100-c.....	18
Ilustración 30. Rolatape RT421D.....	18
Ilustración 31. Bungard Hellas Z.....	18
Ilustración 32. Radwag MA 110 R.	21
Ilustración 33. Hanna Edge HI 2020.	21
Ilustración 34. Gram FV 220C.....	21
Ilustración 35. GRAM EH 1000.	22
Ilustración 36. Mettler Toledo Densito 30 PX.	22
Ilustración 37. UVVIS Ultimate 3000.....	22
Ilustración 38. ERC Refracto Max 520.	23
Ilustración 39. Fungilab Viscolead Pro.	23
Ilustración 40. Abbe REF-1.	23
Ilustración 41. Perkin Elmer Lmabda XLS	24
Ilustración 42. Ibx instruments WB01.....	24
Ilustración 43. Ibs insturmentes ACU V10-001.	24
Ilustración 44. Dinko D25V2i.....	24

Ilustración 45. DAIHAN Maxtir 500	24
Ilustración 46. RE 100 Pro	25
Ilustración 47. Sigma 2-7.....	25
Ilustración 48. Bandelin Electronic 4100.....	25
Ilustración 49. Elmasonic S300H.	26
Ilustración 50. Digital burette Easy 70.	26
Ilustración 51. Incubadora OPAC.	26
Ilustración 52. Autoclave Selecta MED 20.....	26
Ilustración 53. Vitrina de gases.	27
Ilustración 54. Stack Pure Omnia Tap.	27
Ilustración 55. Estufa Indelab.....	27
Ilustración 56. Purificación aire Noberbird	28
Ilustración 57. Purificador de aire Massun	28
Ilustración 58. Bomba Jebao DP-4	28
Ilustración 59. Esterilizador UV	28
Ilustración 60. Instalación solar térmica	29
Ilustración 61. TG-DSC Labsys EVO 1150.....	30
Ilustración 62. Balanza Metria YPZ 300-001.....	30
Ilustración 63. analizador de gases Madur Mamos	30
Ilustración 64. BAHCO BH-SQ7000.....	31
Ilustración 65. BAHCO 1472K6BKFF7SD	31
Ilustración 66. BAHCO BH410.....	31
Ilustración 67. BAHCO BH13000.	31
Ilustración 68. BAHCO BPC815.....	32
Ilustración 69. BAHCO BH6FC1000.....	32
Ilustración 70. Rampas elevación.....	32
Ilustración 71. Lámpara SCANGRIP UNIFORM	32
Ilustración 72. FIAC AB200/348.....	33
Ilustración 73. Cámara Bosch GIC120	33
Ilustración 74. Esmeriladora de banda vertical.....	33
Ilustración 75. Impresora Ender 5 Pro	34
Ilustración 76. Bomba KDS Legato 100	34
Ilustración 77. horno vertical TR4	34
Ilustración 79. Panorámica del Laboratorio de Medidas	35
Ilustración 80. LiDAR Leica P16	36
Ilustración 81. Escáner 3D Artec Eva.....	36
Ilustración 82. Escáner 3D Artec Space Spider.....	36
Ilustración 83. Escáner 3D BQ Cyclop.....	37
Ilustración 84. Calibre Mitutoyo 500-161-30.	37
Ilustración 85. Impresoras 3D FDM, de izquierda a derecha BQWitbox, Ultimaker 3 y Ultimaker 3 Extended.....	37
Ilustración 86. Impresora de resina Creality LD-002	38
Ilustración 87. Impresora de resina Elegoo Saturn	38
Ilustración 88. Cámara FLIR A35.....	39
Ilustración 89. Cámara FLIR E85.....	39
Ilustración 90. Sensor Radoneye RD200.	40
Ilustración 91. Sensor Airthing Wave Plus.	40

Ilustración 92. Sensor AlphaE.....	40
Ilustración 93. Manómetro Testo 510i.....	40
Ilustración 94. Temtop M2000C.....	41
Ilustración 95. Mi Air Purifier 3H.....	41
Ilustración 96. Medidor fotovoltaico PCE-SPM 1.....	41
Ilustración 97. Anemómetro Testo 405i.....	41
Ilustración 98. Espectrómetro MK350S	42
Ilustración 99. Multicóptero DJI F550.	42
Ilustración 100. Plotter Canon TX-4000.	43
Ilustración 101. MaxBotix LV-E23	45
Ilustración 102. Waspmove Starter kit.	45
Ilustración 103. Gafas VR Lenovo Explorer.	47
Ilustración 104. HTC Vive Pro full kit.	47
Ilustración 105. Rifle BeswinVR M4.	47
Ilustración 106. HTC Vive Tracker 3.0.	48
Ilustración 107. Salas de reuniones G (izquierda) y P (derecha).....	49
Ilustración 108. Sala multiusos.....	49

Presentación

El edificio de laboratorios de investigación el Centro Universitario de la Defensa (

Ilustración 1), inaugurado en noviembre del año 2018, proporciona a la institución el necesario espacio para el desarrollo de las tareas investigadoras inherentes a la actividad universitaria.

El espacio y equipamiento de los distintos laboratorios, las salas de reuniones y la sala multiusos conforman un conjunto que ha de servir al personal docente e investigador, así como al apoyo de las tareas académicas que exige la realización de los Trabajos Fin de Grado de los alumnos del Grado de Ingeniería Mecánica.

Este documento pretende mostrar las capacidades de apoyo a la investigación con las que la instalación dota al Centro, agrupadas por espacios y también por ámbitos de aplicación. Así, en el apartado correspondiente a cada uno de los laboratorios se describen someramente los equipos albergados en relación a las capacidades que éstos ofrecen.



Ilustración 1. Recreación de las vistas exteriores del edificio (TFG Carlos Supervielle Bergés)

Los laboratorios han ido adaptando sus funciones y espacios, y actualmente son los siguientes:

- Laboratorio de Radar y Comunicaciones (responsable: José María Núñez Ortúño)
- Laboratorio de Química (responsable: Rosa Devesa Rey)
- Laboratorio de Mecánica y Energía (responsable: Miguel Ángel Álvarez Feijoo)
- Laboratorio de Diseño (responsable: Carlos Casqueiro Placer)
- Laboratorio de Robótica, Mecatrónica y Automática (responsable: Carlos Pérez Collazo)
- Laboratorio de Realidad Virtual e Inteligencia Artificial (responsable: Xavier Núñez Nieto)

Acceso a los laboratorios

El acceso a los laboratorios se realiza mediante cerradura electrónica, por lo que el personal interesado debe ponerse en contacto con el responsable de cada laboratorio para configurar su acceso. La distribución se muestra en la Ilustración 2.



Ilustración 2. Distribución de las instalaciones

Laboratorio de Radar y Comunicaciones

Responsable: Dr. José María Núñez Ortúño

EQUIPAMIENTO RADIO DEFINIDA POR SOFTWARE (SDR)

Equipo básico de Radio Definida por Software (SDR)
USRP N200 de Ettus Research

<https://www.ettus.com/all-products/un200-kit/>



Ilustración 3. Ettus Research USRP N200.

Daughterboard WBX-40 de 50-2200 MHz para transmisión/recepción

<https://www.ettus.com/all-products/wbx/>



Ilustración 4. Ettus Research Daughterboard WBX-40.

Daughterboard de 1-250 MHz para transmisión

<https://www.ettus.com/all-products/basictx/>

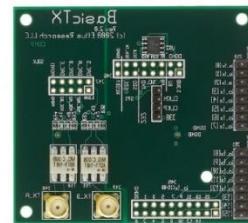


Ilustración 5. Ettus Research BasicTX Daughterboard..

Daughterboard de 1-250 MHz para recepción

<https://www.ettus.com/all-products/basicrx/>



Ilustración 6. Ettus Research BasicRX Daughterboard.

Equipo de SDR TX+RX semiduplex 1-6000 MHz Great Scott Gadgets HackRF One (2 unidades)

<https://greatscottgadgets.com/hackrf/one/>



Ilustración 7. Scott Gadgets HackRF One.

Receptor SDR NooElec

<https://www.nooelec.com/store/sdr/sdr-receivers/nosdr-mini-2.html>



Ilustración 8. NooElec nesdr mini 2.

EQUIPAMIENTO RADIO

Amplificador LNA 28-2500 MHz (HackRF-Airspy)

<http://lna4all.blogspot.com/>



Ilustración 9. LNA 28 - 2500 MHz.

Generador de RF basado en ADF4355

<https://www.amazon.es/dp/B07TBG9MJF>

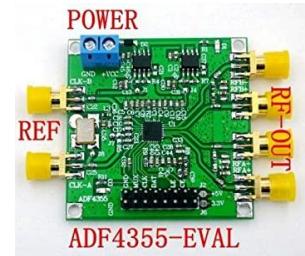


Ilustración 10. Generador RF basado en ADF4355.

Upconverter Ham-It-Up v1.2

<https://www.nooelec.com/store/sdr/sdr-addons/ham-it-up-304/ham-it-up.html>

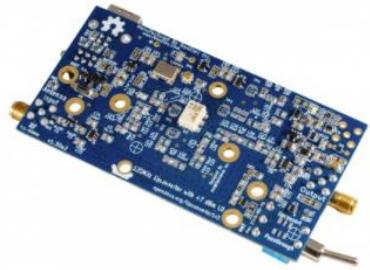


Ilustración 11. Nooelec
Upconverter Ham-It-Up v1.2.

Antena de hilo HF LW20

<https://www.radioworld.co.uk/lw-20-hf-80-6m-multiband-long-wire-antenna-aerial>



Ilustración 12. Antena hilo RF
LW20.

Antena vertical de fibra de vidrio 3.5-57 MHz., 7.16 m. de altura, 250 W con radiales de tierra.

<https://www.telecomfalcon.com/?action=product§ion=539>



Ilustración 13. Antena vertical
3.5-57 MHz.

Antena TV TELEVES Ellipse UHF 148910 c/ fuente de alimentación 579401 (2 unidades)

<https://www.telecomfalcon.com/?action=product§ion=539>

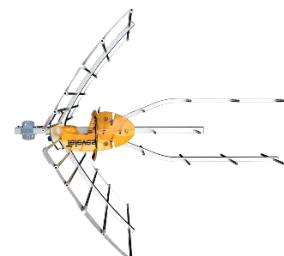


Ilustración 14. Antena Televes
Ellipse 148910

Antena yagi UHF-VHF FOX-727

<https://www.proyecto4.com/antenas-vhf-uhf/4709-antena-portable-vhfuhf-maldol-hs-fox727.html>



Ilustración 15. Antena yagui UHF-VHF FOX-727.

Punto de Acceso WiFi Ubiquiti Picostation 5

https://www.ui.com/downloads/pico5_ds.pdf



Ilustración 16. Ubiquiti Picostation 5.

Antena WIFI 2.4 GHz UBIQUITI PICOSTATION2HP

https://dl.ubnt.com/qsg/PICOM2HP/PICOM2HP_ES.html



Ilustración 17. Ubiquiti Picostation 2 HP.

Antena WIFI 2.4 GHz Alfa Network AOA-2415 (4 unidades)

<https://www.alfa.com.tw/products/aoa-2415?variant=36473962135624>

Antena WIFI 2.4 GHz UBIQUITI BULLETM2-TI (4 unidades)

<https://www.ui.com/airmax/bulletm/>

Accesarios radio

- Rotor SPX EL/AZ 01 AstroRadio
- Servomotor con plato giratorio
- Soporte cámara fotográfica para trípode 1/4" 3/8"
- Trípode altavoces con bolsa
- Trípode aluminio cámara 142 cm

EQUIPAMIENTO DE INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA:

Laboratorio equipado para la realización de tareas de instrumentación y fabricación de placas y montajes electrónicos.

Osciloscopio Agilent Infinivision DSOX6002A

2 canales analógicos, 1 – 6 GHz

<https://www.keysight.com/en/pdx-x202080-pn-DSOX6002A/oscilloscope-1-ghz-6-ghz-2-analog-channels?cc=US&lc=eng>



Ilustración 18. Agilent Infinivision DSOX6002A.

Osciloscopio Agilent Infinivision MSO-X 3014A

4 Canales, 100 MHz

<http://www.farnell.com/datasheets/1847045.pdf?ga=2.143771957.1809387914.1598518300-1638556756.1591357039>



Ilustración 19. Agilent Infinivision MSO-X 3014A.

Osciloscopio Agilent Infinivision DSOX2002A

2 canales analógicos, 70 MHz

<https://www.keysight.com/en/pdx-x201827-pn-DSOX2002A/oscilloscope-70-mhz-2-analog-channels?pm=spc&nid=-32542.1150180&cc=ES&lc=spa>



Ilustración 20. Agilent Infinivision DSOX2002A.

Generadores de señal GW Insteck AFG 2005 (2 uds)

0,1Hz a 5 MHz con resolución de 0,1Hz

Forma de onda sinusoidal, cuadrada, triangular, ruido y arbitraria

<http://www.farnell.com/datasheets/2313572.pdf?ga=2.140934065.2098125699.1598516491-303674114.1598516491>



Ilustración 21. GW Insteck AFG 2005.

Generador de señal Keysight EXG N5172B

9 kHz a 6 GHz

<https://www.keysight.com/en/pdx-x201910-pn-N5172B/exg-x-series-rf-vector-signal-generator-9-khz-to-6-ghz>



Ilustración 22. Keysight EXG N5172B.

Fuentes de alimentación Tenma 72-8700A

Fuente de Alimentación de Banco,

Ajustable, 2 Salidas, 0 - 32 V, 0 - 5 A

http://www.farnell.com/datasheets/2644979.pdf?_ga=2.236754946.2098125699.1598516491-303674114.1598516491&_gac=1.93724399.1598516817.Cj0KCQjws536BRDTARlsANeUZ5_aD8JODU8ksPzkWOW1DQVPU-0qk4SCfm9e7QT18frb-ivinZhw-5YaAubgEALw_wcB



Ilustración 23. Tenma 72-8700A.

Analizador de espectro portátil Keysight N9917A

Frecuencia máxima 18 GHz

<https://www.keysight.com/en/pdx-x201926-pn-N9917A/fieldfox-handheld-microwave-analyzer-18-ghz?cc=ES&lc=eng>



Ilustración 24. Keysight N9917A.

TELÉFONOS MÓVILES

- Xiaomi Mi A2 Lite 3/32 GB 3 uds
- Huawei Ascend G630
- Huawei Y7

CÁMARAS

- Cámara Go Pro Hero 5 y accesorios (incluida carcasa buceo hasta 60 m)

4K - 12 MP - Hasta 2h20 de autonomía
30 fps
GPS
Wifi y Bluetooth



Ilustración 25. GoPro Hero 5.

- Cámara web Logitech C170
- Cámara web Creative Livecam SyncHD (2 uds)
- Cámaras para Raspberry Pi (3 uds)

ACÚSTICA

Interfaz de audio USB Behringer U-Phoria UM2 (2 uds)

<https://www.behringer.com/product.html?modelCode=P0AVV>

16bit/48kHz

2 entradas y 2 salidas

1 entrada combo XLR/jack de 6,3mm

Preamplificador de micrófono diseñado MIDAS con alimentación phantom de 48V

Entrada Hi-Z

Indicador de clip y de señal

Monitorización directa

Salida de auriculares jack de 6,3mm

Salidas RCA

Compatible con Windows XP, Vista, 7, 10 y Mac OS

Alimentado por bus USB. Incluye cable USB



Ilustración 26. Behringer U-Phoria UM2

Amplificador bluetooth marino PLMRA410BT (2 uds)

<https://pyleusa.com/products/plmra410bt>

Output Power: 100 Watt x 4 MAX

Amplifier Class: AB

Marine Grade Rating: IP-01

Input Gain Impedance Adjustment: 1 - 300mV Frequency

Response: 15Hz - 30kHz +/-3dB

Input Impedance: 10k Ohms (Low), 100 Ohm (High)

Input Sensitivity: 250mV (Low), 2.5V (High)

T.H.D.: <0.04%

S/N Ratio: 95dB

Fuse Type: 20A

Power Supply: DC 12V

Matching Speaker Impedance: 4-8 Ohms



Ilustración 27. Amplificador Pyle PLMRA410BT

Micrófono EIVOTOR (2 uds)

https://www.eivitors.com/Recording-Microphone-EIVOTOR-3_5mm-Condenser-Microphone-Plug-and-Play-PC-Microphone-with-Filter-Suitable-for-Podcasting-Voice-Recording-Skype-YouTube-Games-Laptop-Computer-Phone-p-403925.html



Ilustración 28. Micrófono EIVOTOR

EQUIPAMIENTO DE MEDIDA:

Telémetro láser Bosch GLM 100-c Professional

Alcance (máximo) 1,05-100 m

Alcance (típico) 0,05-80 m

Exactitud de la medición (habitual) +/- 1,5 mm

Unidad mínima de visualización 0,1 m

[professional.html">professional.com/static/specials/glm100c/ar/es/glm-100-c-
professional.html](https://www.bosch-</p></div><div data-bbox=)



Ilustración 29. Bosch GLM 100-c.

Odómetro de rueda Rolatape RT412D

[http://www.rolatape.com/us/en/products/rolatape%C2%AE-
rt-series/rt412d/rt412d.html](http://www.rolatape.com/us/en/products/rolatape%C2%AE-
rt-series/rt412d/rt412d.html)



Ilustración 30. Rolatape RT412D.

FABRICACIÓN PLACAS PCB

Insoladora BUNGARD HELLAS Z

Insoladora con bomba de vacío de alta precisión especialmente diseñada para la exposición por contacto de doble cara de materiales de base presensibilizados como clichés para tamografía, PCB, paneles frontales, películas de luz diurna y otros recubrimientos sensibles a los rayos UV.

[https://www.bungard.de/en/machines/exposure-
units/hellas](https://www.bungard.de/en/machines/exposure-
units/hellas)

[https://www.bungard.de/images/downloads/allgemein/kata-
log_es.pdf](https://www.bungard.de/images/downloads/allgemein/kata-
log_es.pdf)



Ilustración 31. Bungard Hellas Z.

Guillotina placas PCB

ARDUINO

- Placas Arduino UNO (y compatibles)
- Sensores y actuadores para Arduino UNO, incluidos módulos GPS.

RASPBERRY PI

- Varias unidades de Raspberry Pi 2 y 3 y accesorios diversos

HERRAMIENTAS

- Mini taladro de precisión Proxxon
- Soldadores (normales, no para SMD)
- Crimpadora
- Destonilladores

FUNGIBLE ELECTRÓNICA

El laboratorio dispone de distintos componentes electrónicos: (resistencias, condensadores, transistores, diodos...).

USO GENERAL

- PC Intel Core i7-3770
- PC Intel Core i7 7700 16GB RAM 1TB HDD equipados con Windows 10/Linux (1 unidad)
- Monitor Benq BL2405PT (1 unidad)
- 3 x Ordenador portátil Asus Eee Pad Transformer Prime 32GB
- 4 x HP Probook 650

NORMAS DE USO

El uso del equipamiento debe ser solicitado al responsable del laboratorio, no pudiendo extraerse del mismo ni realizarle modificación alguna sin permiso expreso.

Laboratorio de Química

Responsable: Dra. Rosa Devesa Rey

El laboratorio dispone de diverso equipamiento para la realización de distintas tareas, destacando:

Analizador de humedad Radwag MA 110R

Muestras de hasta 110 g

Legibilidad 1g

Temperatura de uso: -10 a 40 °C

Potencia radiador calor: 450 W

Repetibilidad de humedad: +/-0,05% (muestra ~ 2g)
 +/-0,01% (muestra ~ 10g)

Exactitud de lectura de humedad: 0,001%

Rango de la temperatura del secado: max 160 °C



Ilustración 32. Radwag MA 110 R.

<https://radwag.com/es/analizador-de-humedad-ma-110-r,w1,6Q2,101-103-103#1>

Phmetro sobremesa Hanna Edge HI 2020

<https://www.hannainst.es/parametros/4252-edge-ph-orp-temperatura.html>



Ilustración 33. Hanna Edge HI 2020.

Balanza analítica GRAM FV 220C

Capacidad: 220 g
Resolución: 0,1 mg
Linealidad: ± 0,2 mg
Reproducibilidad: ± 0,2 mg
Excentricidad: ± 0,2 mg
Tiempo de lectura: Menor de 2,5 segundos
Temperatura de trabajo: 20 °C / 25 °C
Tiempo de calentamiento: 2 horas



Ilustración 34. Gram FV 220C.

<https://gram-group.com/es/product/gram-fv/>

Balanza precisión GRAM EH 1000

Capacidad:	1000 g
Resolución:	0,01 g
Linealidad:	+/- 0.025 g
Reproducibilidad:	+/- 0.02 g
Excentricidad:	+/- 0,03 g

<https://gram-group.com/es/product/gram-eh/>



Ilustración 35. GRAM EH 1000.

Densímetro portátil Mettler Toledo Densito 30 PX

Rango de medición:	0-2 g/cm3.
Resolución:	0,0001 g/cm3
Exactitud:	+/- 0,001 g/cm3
Rango de temperaturas:	5-35°
Resolución temp.:	+/- 0,1°

https://www.mt.com/es/es/home/phased_out_products/Laboratory_Analytics_Browse/Density_Family_Browse_main/Portable_density_meter_family_browse_main/Densito_30PX.html



Ilustración 36. Mettler Toledo Densito 30 PX.

Thermo Scientific Dionex Ultimate 3000

Equipo HPLC

Column Compartment UltiMate 3000

<https://assets.thermofisher.com/TFS-Assets/CMD/manuals/man-4827-3050-ultimate-3000-tcc-man48273050-en.pdf>

Pump UltiMate 3000

<https://assets.thermofisher.com/TFS-Assets/CMD/Specification-Sheets/PS-70108-LC-Dionex-UltiMate-3000-Pumps-PS70108-EN.pdf>

Autosampler UltiMate 3000

<https://assets.thermofisher.com/TFS-Assets/CMD/manuals/MAN-LC-WPS-3000SL-RS-Operation-Sep13-DOC4828-2250-1-8.pdf>

Detector de longitud de onda variable UltiMate 3000.

<https://www.thermofisher.com/order/catalog/product/5074.0005#/5074.0005>

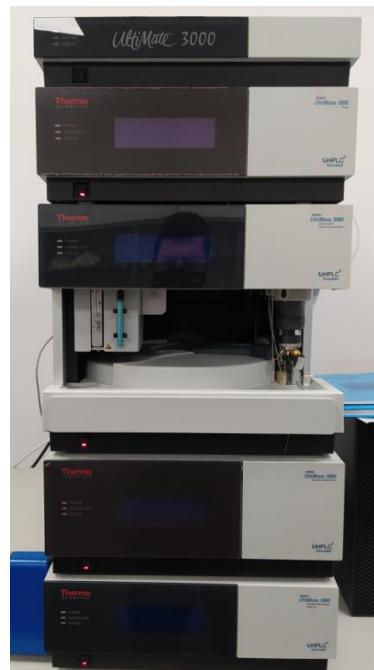


Ilustración 37. UVVIS Ultimate 3000.

Refractómetro ERC REFRACTO MAX 520

<https://downloads.dataapex.com/documentation/clarity/manuals/controls/controls-erc-refractomax-520.pdf>



Ilustración 38. ERC Refracto Max 520.

Viscosímetro Fungilab Viscolead Pro

Precision:	+/- 1% full scale of range
Resolution:	0.01 cP (<10.000 cP) 1 cP (>10.000 cP)
With the low viscosity adapter (LCP-LCP/B):	0.01cP
Repeatability:	0.2%
Temperature probe features:	
Temperature limits:	-10°C to 150°C (14°F to 302°F)
Resolution:	0.1°C / -17.722 °F
Precision:	+/- 0.2°C / +/- 17.666 °F
Type of probe:	PT100

<https://fungilab.com/product/rotational-viscometers/viscolead-series/viscolead-pro/>



Ilustración 39. Fungilab Viscolead Pro.

Refractómetro ABBE-REF 1

Rangos de medición	
Índice de refracción	1,300 ... 1,700 nD
Contenido de azúcar	0 ... 95 %
Resolución	
Índice de refracción	0,0002 nD
Contenido de azúcar	0,25 %
Precisión	
Índice de refracción	± 0,0002 nD
Contenido de azúcar	± 0,25 %

<https://www.pce-iberica.es/medidor-detalles-tecnicos/instrumento-de-optico/refractometro-abbe-2waj.htm>



Ilustración 40. Abbe REF-1.

Expectrofotómetro Perkin Elmer UV/VIS Lambda XLS

Máxima temperatura: 35 °C
Mínima temperature: 15 °C

<https://www.perkinelmer.com/es/product/lambda-xls-spectrophotometer-l7110189>



Ilustración 41. Perkin Elmer Lambda XLS.

Baño termostático lbx instruments WB01 series 14.BL

https://esp.labbox.com/producto/bano-termostatico-lbx-wb01/#product_downloads



Ilustración 42. lbx instruments WB01.

Bomba de vacío lbs instruments ACU V10-001

Caudal máximo: 20 l/min
Vacío: 105 mbar / 680 mmHg
Potencia: 60 W

<https://esp.labbox.com/producto/bomba-de-vacio-lbx-instruments-serie-v/>



Ilustración 43. lbs instruments ACU V10-001.

Bomba peristáltica Dinko D25V2i (1.9733.05)

https://www.dinko.es/es/bombas-perist%C3%A1lticas-m%C3%BAltiples-cabezas_8737
https://www.dinko.es/es/cat%C3%A1logo_16017.pdf



Ilustración 44. Dinko D25V2i.

Agitador DAHIAN SCIENTIFIC MAXTIR 500

Speed & Control Resolution 80 ~ 1,500 rpm, 5 rpm
Temp. Range & Accuracy Max. 500°C, ±0.3°C
Temp. Resolution 0.1 °C-Display, 0.5 °C-Control
Temp. Uniformity Specially Designed Heating Module:
Temp. Difference 10% less
Heating Power / Consumption 850W

<http://img.daihan-sci.com/Allforlab/pdf2/DH1516-677.pdf>



Ilustración 45. DAIHAN Maxtir 500.

Rotavapor RE 100 Pro

Speed Range 20-280rpm
Clockwise and Anti-clockwise
Heating Temperature Range Room temp. to 180°C
Control Accuracy water: ±1°C oil: ±3°C
Heating Power: 1300W
Stroke Displacement: automatic 150mm

<http://www.dlabsci.com/english/cplb/Rotary/Digital/2018/0121/262.html>



Ilustración 46. RE 100 Pro.

Centrifugadora Sigma 2-7

RPM mínimas: 100
RPM máximas: 4000
Potencia: 200 W

<https://www.sigma-zentrifugen.de/en/products/centrifuges/p/pr/s/sigma-2-7/>



Ilustración 47. Sigma 2-7.

Transductor ultrasónico Bandelin Electronic UW 100 Sonicador Bandelin Electronic 4100

Para volúmenes de 2 a 200 ml
Equipo básico listo para usar para volúmenes de 3 ml a 50 ml compuesto por:
Generador GM 4100
Transductor ultrasónico UW 100 20 KHZ
Bocina estándar SH 100 G
Sonotrodo de titanio TS 103, Ø 3 mm

<https://bandelin.com/produkt/sonopuls-hd-4100/>
<https://bandelin.com/produkt/uw-100-ultraschallwandler/>



Ilustración 48. Bandelin Electronic 4100.

Baño ultrasonidos Elmasonic S300H

Frecuencia: 37 KHZ
Potencia: 300 W
Volumen máximo: 28 l

https://www.elma-ultrasonic.com/fileadmin/downloads/Produktprofile/Produktprofile_ES/Ultraschallgeraete/Elmasonic_S/PP_Elmasonic_S300H_ES.pdf



Ilustración 49. Elmasonic S300H.

DIGITAL BURETTE EASY 70

<https://ien.labbox.com/product/digital-burette-easy-70/>



Ilustración 50. Digital burette Easy 70.

Kit Incubator OPAQ. Camara incubadora + orbital maxi

<https://ovan.es/productos/incubator-opaq/>



Ilustración 51. Incubadora OPAC.

Autoclave eléctrico para esterilización SELECTA MED 20

Regulación por presostato a 1 y 2 bar.

Para temperaturas a 121 °C y 134 °C.

Modelo vertical de pie “MED 20”. Capacidad: 20 L.

http://www.grupo-selecta.com/pdfs/es/cats/catpdf_es_7.pdf



Ilustración 52. Autoclave Selecta MED 20.

Vitrina de gases



Ilustración 53. Vitrina de gases.

Equipo agua purificada Stack Pure Omnia Tap

<https://www.stakpure.de/en/pure-water-systems/>



Ilustración 54. Stack Pure Omnia Tap.

Estufa desecación digital INDELAB



Ilustración 55. Estufa Indelab

Generador ozono – purificador aire 28000 mg/h

https://www.amazon.es/Nobebird-Purificador-Desodorizador-purificaci%C3%B3n-contaminante/dp/B08CXWY5MG/ref=sr_1_5?_mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&qid=3SZUFC0FB7TD6&dchild=1&keywords=ozono&qid=1612972213&sprefix=ozo%2Caps%2C240&sr=8-5



Ilustración 56. Purificación aire Nobebird

Purificador aire Massun 500 mg/h

https://www.amazon.es/MASUNN-Generador-Purificador-Esterilizador-Ozonizador/dp/B0753FDH2Z/ref=sr_1_16?_mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&qid=VNXPYLY93CR&dchild=1&keywords=generador+de+ozono+agua&qid=1612972274&sprefix=generador+de+ozono%2Caps%2C308&sr=8-16



Ilustración 57. Purificador de aire Massun

Bomba dosificadora Jebao DP-4

<https://www.cetamar.com/es/bombas-dosificadoras/98-auto-dosing-pump-dp-4-jebaojecod-con-soporte-tubos.html>



Ilustración 58. Bomba Jebao DP-4

Sistema esterilizador UV

<https://www.amazon.es/Finerfilters-Esterilizador-sistema-25-vatios-23-litros/dp/B07929P9CK>



Ilustración 59. Esterilizador UV

Laboratorio de Mecánica y Energía

Responsable: Dr. Miguel Ángel Álvarez Feijoo

Instalación solar térmica

El laboratorio dispone de una instalación solar térmica, compuesta por las placas instaladas en la terraza situada sobre el laboratorio, así como el depósito y elementos anexos, situados en el interior del propio laboratorio.



Ilustración 60. Instalación solar térmica

Equipos de medida

El laboratorio dispone de un **TG-DSC Labsys EVO 1150**, equipo para análisis térmico y gravimétrico de muestras de materiales, con sus respectivas botellas de aire y N₂ con reguladores y caudalímetros.

<https://www.setaram.com/setaram-products/thermal-analysis/simultaneous-thermogravimetry-differential-scanning-calorimetry-differential-thermal-analysis/labsys-evo-sta/>



Ilustración 61. TG-DSC Labsys EVO 1150

Balanza de precisión Metria YPZ 300-001

<https://esp.labbox.com/producto/balanza-de-precision-metria-serie-ypz/>



Ilustración 62. Balanza Metria YPZ 300-001.

Analizador de gases Madur Mamos

<https://www.madur.com/index.php?page=/products/stat/mamos>



Ilustración 63. analizador de gases Madur Mamos

Sensores de registro de temperatura y humedad iButton, caja estanca para sensor de temperatura digital y 2 USB sigle F5 iButton holder.

Taller mecánico

El laboratorio dispone de entrada para vehículos y equipamiento de taller mecánico entre el que se puede destacar:

Atornillador BOSH GSB18-2-LI con dos baterías y cargador 18V
Taladro 1000W Makita HP2701
Banco de trabajo

Caballetes BAHCO BH3SQ7000

https://www.bahco.com/es_es/caballete-con-base-cuadrada-pb_bh3sq_.html



Ilustración 64. BAHCO BH3SQ7000

Cargador de Baterías BAHCO BBCE12-10

https://www.bahco.com/es_es/mantenedor-cargador-totalmente-automatico-de-10--a-para-bateria-de-12--v-pb_bbce12-10_.html



Ilustración 65. BAHCO BBCE12-10

Carro herramientas BAHCO 1472K6BKFF7SD (llaves fijas, destornilladores, llaves de vaso de $\frac{1}{4}$ " y $\frac{1}{2}$ ", imán, alicates, etc.)

https://www.bahco.com/es_es/carros-hub-del-almacenamiento-e72-de-26--con-6-cajones-pb_1472k6_.html



Ilustración 66. BAHCO 1472K6BKFF7SD

Gato botella sodada BAHCO BH410

https://www.bahco.com/es_es/gatos-de-botella-con-base-soldada-bh410.html



Ilustración 67. BAHCO BH410

Gato carretilla 3TN BAHCO BH13000

https://www.bahco.com/es_es/gato-de-carretilla-3--t-pb_bh13000_.html



Ilustración 68. BAHCO BH13000.

Llave impacto 1/2" BAHCO BPC815

https://www.bahco.com/es_es/juego-de-llave-de-impacto-con-cuadrado-de-1-2--y-5--vasos-metricos-pb_bpc815k2_.html



Ilustración 69. BAHCO BPC815.

Grúa plegable 1000kg BAHCO BH6FC1000

https://www.bahco.com/es_es/grua-plegable-1--t-pb_bh6fc1000_.html



Ilustración 70. BAHCO BH6FC1000

Juego 2 rampas elevación



Ilustración 71. Rampas elevación

Juego 4 alicates BAHCO 28-29/S4

LLaves ajustables 6" y 10" moleta lateral Irimo

Lámpara portátil SCANGRIP UNIFORM



Ilustración 72. Lámpara SCANGRIP UNIFORM

Compresor Monofasico 3CV 200l FIAC AB200/348, con dos mangueras 6m con manguera interior 12-13 mm



Ilustración 73. FIAC AB200/348

Cámara inspección BOSCH profesional GIC120

<https://www.bosch-professional.com/es/es/products/gic-120-c-0601241200>



Ilustración 74. Cámara Bosch GIC120

Esmeriladora de banda vertical



Ilustración 75. Esmeriladora de banda vertical

Otros

Impresora 3D Creality Ender 5 Pro

<https://www.farnell.com/datasheets/3723311.pdf>



Ilustración 76. Impresora Ender 5 Pro

Bomba de jeringa KDS Legato 100

<https://www.kdscientific.com/legato-100-syringe-pump.html>



Ilustración 776. Bomba KDS Legato 100

Horno mod TR4

<https://fornshobersal.com/horno-de-tubo-tr-series-hasta-1300/>



Ilustración 78. horno vertical TR4

Laboratorio de Diseño

Responsable: Dr. Carlos Casqueiro Placer

CAD/CAE e ingeniería inversa

El laboratorio dispone de tres puestos fijos y un portátil para su uso en tareas CAD/CAE, dotados de software específico.

- 3 Pcs equipados con procesador AMD Ryzen 2700X, 64GB RAM, unidades de almacenamiento 500 GB SSD + 2 TB HD y tarjeta gráfica NVidia Quadro P2000, para trabajos CAD/CAE.
- 1 ordenador portátil Ordenador Portátil ASUS Rog GL502VS-GZ289T con procesador Intel Cor i7-7700HQ, unidades de almacenamiento 512 GB SSD + 1 TB HDD y tarjeta gráfica NVIDIA® GeForce GTX1070 / 8 GB, destinado prioritariamente a tareas de escaneado 3D junto con los dispositivos correspondientes.
- Todos los ordenadores disponen de Office, Adobe Acrobat, Autodesk Autocad, Autodesk Inventor, y Ultimaker Cura (impresión 3D).
- 20 licencias de software de escaneado 3D Artec Studio 14. Instalado en los PC y el portátil del laboratorio dedicados a esta actividad. Posibilidad de emplear las licencias restantes en otros equipos.
- 1 licencia de software de ingeniería inversa Geomagic Design X, instalada en uno de los equipos del laboratorio de manera fija, no flotante.
- 1 Licencia de software Leica Cyclone para su uso con el LiDAR P16, con posibilidad de uso flotante.
- 5 licencias de software Ansys Teachig Mechanical.

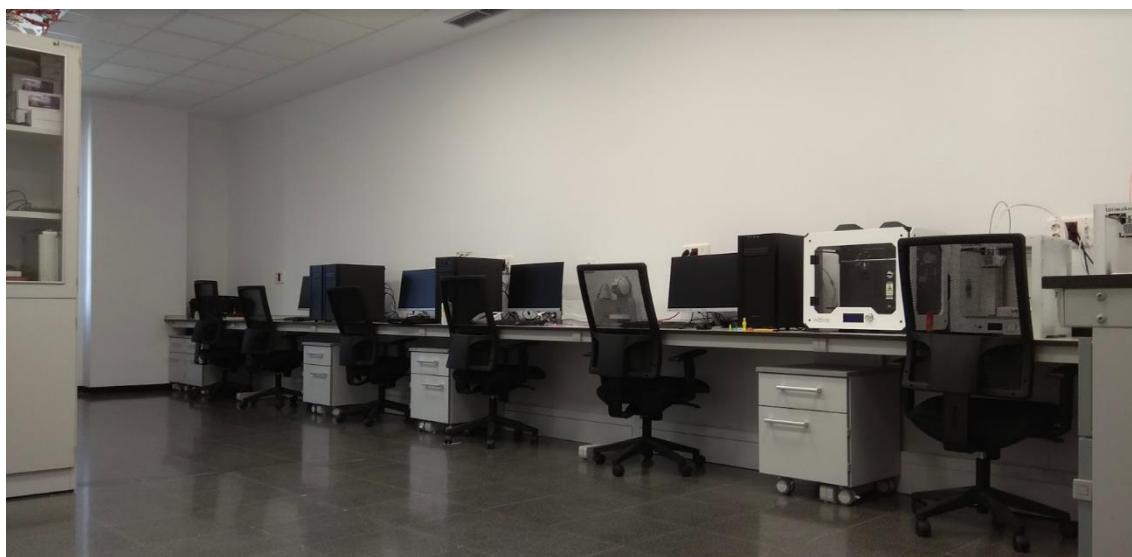


Ilustración 79. Panorámica del Laboratorio de Medidas

ADQUISICIÓN DE GEOMETRÍAS 3D

Para la adquisición de geometrías (nubes de puntos) tanto de piezas como de máquinas, instalaciones o construcciones se dispone de un láser escáner y dos escáneres de mano, junto al software correspondiente. Los escáneres de mano requieren el uso de PC durante el escaneo, para lo que se dispone de equipos fijos y un portátil.

LíDAR

Leica P16, con un alcance de 70 m y resolución de hasta 1,6 mm a 10 m.

4 Baterías extra GEB 242 para escáner Leica P16

Cargador GLK341 para baterías Leica GEB 242, capaz de cargar 4 unidades simultáneamente.

<https://leica-geosystems.com/es-es/products/laser-scanners>

<https://leica-geosystems.com/es-es/products/laser-scanners-/media/00ac56bc2a93476b8fe3d7c1795040ac.ashx?la=es-es&hash=8335298DB87A4C2C82CDBE5ECB1B14D5>



Ilustración 80. LiDAR Leica P16

Escáneres de luz estructurada

Escáner de mano Artec Eva:

Distancia de funcionamiento 0,4-1 m

Resolución: hasta 0,5 mm

Precisión: hasta 0,1 mm

<https://www.artec3d.com/es/portable-3d-scanners/artec-eva>



Ilustración 81. Escáner 3D Artec Eva

Escáner de mano Artec Space Spider:

Distancia de funcionamiento 0,2-0,3 m

Resolución: hasta 0,1 mm

Precisión: hasta 0,05 mm

<https://www.artec3d.com/es/portable-3d-scanners/artec-spider>



Ilustración 82. Escáner 3D Artec Space Spider

Se dispone de baterías externas para ambos escáneres, evitando la necesidad de enchufarlos a la red eléctrica.

NOTA: se dispone de un **escáner BQ Cyclop** si bien no se encuentra operativo
<https://www.bq.com/es/support/ciclop/support-sheet>



Ilustración 83. Escáner 3D BQ Cyclop

Calibre digital Mitutoyo 500-161-30 con salida de datos DIN 862, rango de medición 0 – 150 mm

[Mitutoyo, Producto: 500-161-30](#)

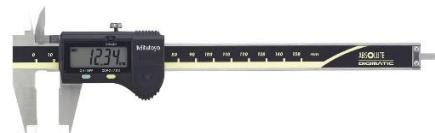


Ilustración 84. Calibre Mitutoyo 500-161-30.

IMPRESIÓN 3D

El laboratorio dispone de 3 impresoras 3D de tipo FDM (deposición de filamento fundido) y 2 impresoras de resina para su uso en docencia e investigación.

- 1 impresora **BQ Witbox**, válida para PLA, no dispone de base calefactable y las dimensiones de impresión son: 297x210x200 mm (largo x ancho x alto).
<https://www.bq.com/es/support/witbox/support-sheet>
- 1 impresora **Ultimaker 3** con dos cabezales (configurable con 2 AA o 1 AA + 1 BB), válida para PLA, CPE, nylon, ABS entre otros (en los cabezales AA), así como PVA (sólo en cabezales BB). Base calefactable. Dimensiones de impresión: hasta 215 x 215 x 200 mm (largo x ancho x alto).
<https://support.ultimaker.com/hc/en-us/articles/360013053880-Ultimaker-3-PDF-manuals>
- 1 impresora **Ultimaker 3 Extended** con dos cabezales (configurable con 2 AA o 1 AA + 1 BB), válida para PLA, CPE, nylon, ABS entre otros (en los cabezales AA), así como PVA (sólo en cabezales BB). Base calefactable. Dimensiones de impresión: hasta 215 x 215 x 300 mm (largo x ancho x alto). Modelo idéntico al anterior salvo por la altura máxima de impresión.

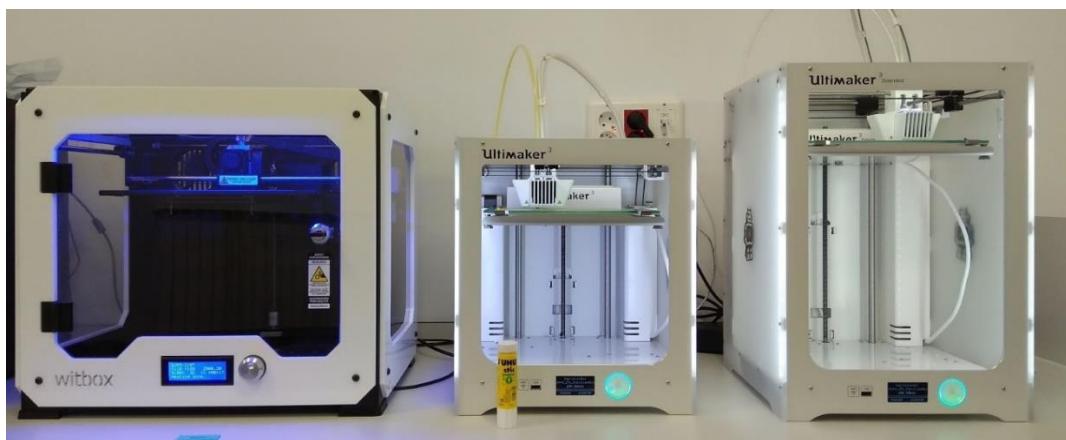


Ilustración 85. Impresoras 3D FDM, de izquierda a derecha BQWitbox, Ultimaker 3 y Ultimaker 3 Extended

- 1 impresora **Creality LD-002H**, de impresión en resina, con las dimensiones de impresión: 130x82x160 mm (largo x ancho x alto).

<https://www.creality.com/es/goods-detail/creality-lid-002h-resin-3d-printer>



Ilustración 86. Impresora de resina Creality LD-002

1 impresora **Elegoo Saturn**, de impresión en resina, con las dimensiones de impresión: 192x120x200 mm (largo x ancho x alto).

[ELEGOO Saturn MSLA 4K 8.9" Monochrome LCD Resin 3D Printer – ELEGOO Official](https://www.elegoo.com/en-us/3d-printers/elegoo-saturn-msla-4k-8-9-monochrome-lcd-resin-3d-printer.html)



Ilustración 87. Impresora de resina Elegoo Saturn

El uso de las impresoras debe solicitarse al coordinador del laboratorio para que gestione la impresión o autorice al solicitante su realización, indicando tipo y cantidad de material a emplear y tiempo de impresión estimado. No está autorizado el cambio de material y/o cabezales sin autorización expresa

GEORRADAR

Equipo de prospección del subsuelo con aplicación directa en detección de minas y artefactos explosivos, prospección de embalses y ambientes lacustres, detección de cavidades (galerías, bunkers, zulos, etc.) e inspección de obras de ingeniería civil.

IDS-georadar system: One RIS control unit (two channels) + antena 2 GHz (no polarizada) + odometer wheel + K2 FastWave software + Panasonic Notebook

https://idsgeoradar.com/-/media/files/ids%20georadar/brochures/ris-one-ris-plus_04-2017.ashx?la=en&hash=098856AB4D09A542ABABAD6D250E9DBD

<https://idsgeoradar.com/-/media/files/ids%20georadar/datasheets/ris%20one%20%20ris%20plus%20datasheet.ashx?la=en&hash=F5375B3A5ECCCC636A00FCFFAD1316D2>

ACÚSTICA

Sonda de intensidad acústica Scan&Paint 3D.

Sistema portátil para la visualización en 3D de vectores de intensidad de sonido, vectores de velocidad de partículas y distribución de la presión acústica. Compuesto por cámara, sonda acústica y sistema de adquisición de datos. Requiere de PC para su uso.

<https://www.microflown.com/products/sound-localization-systems/scan-paint-3d/>

TERMOGRAFÍA

Cámara FLIR A35 (AX5 series)

<https://www.flir.es/products/a35>

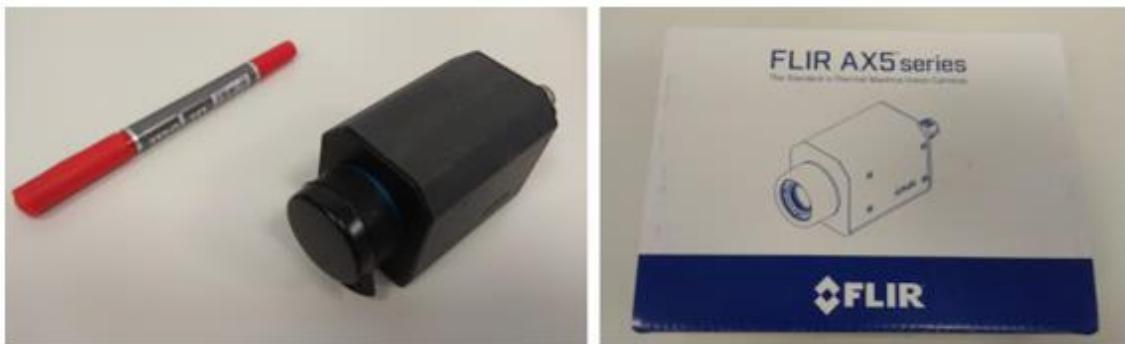


Ilustración 88. Cámara FLIR A35.

Cámara FLIR E85

<https://www.flir.es/products/e85/?model=78501-0201>



Ilustración 89. Cámara FLIR E85.

Licencia de **FLIR Tools**, para su uso con las cámaras termográficas de esta firma

MONITORIZACIÓN DE RADÓN Y OTROS GASES

Sensores **RadonEye RD200** para la detección de radón, medición y registro de su concentración de forma continua (10 uds).

<https://radoninstrument.com/en/product/radoneye-rd200/>



Ilustración 90. Sensor RadonEye RD200.

Sensor **Airthings Wave Plus**, con capacidad de medición y registro de gas radón, CO₂, compuestos orgánicos volátiles (VOCs), humedad, temperatura y presión de aire (2 uds).

<https://www.airthings.com/es/wave-plus>



Ilustración 91. Sensor Airthings Wave Plus.

Sensor **AlphaE – Ultra-Small** radón monitor, para la medición de radón.

[AlphaE - Handheld professional Radon monitor | Bertin Instruments \(bertin-instruments.com\)](https://www.bertin-instruments.com/alphae-handheld-professional-radon-monitor)



Ilustración 92. Sensor AlphaE.

Manómetro de presión Testo 510i, con manejo a través de smartphone o tablet.

- Medición de la presión diferencial con compensación de temperatura y de densidad del aire en formato de bolsillo.
- Medición de la presión del gas y la presión estática.
- Menú de medición para test de estanqueidad incluyendo notificaciones de alarma

[Manómetro de presión diferencial testo 510i para smartphone | Smart world Calefacción | Smartworld | Aktionen | null | Instrumentos Testo S.A.](https://www.testo.com/pt/pt/produkt/testo-510i-manometro-diferencial-testo-510i-para-smartphone-smart-world-calefaccion-smartworld-aktionen-null-instrumentos-testo-s-a)



Ilustración 93. Manómetro Testo 510i.

Medidor Co2 Temtop M2000C

Permite detectar PM2.5 + PM10 + Partículas + CO₂ + Temperatura + Humedad. Baterías internas de litio recargables de 2200 mAh.

[Temtop - M2000C, CO₂, PM2.5, PM10, formaldehyde, with data export \(temtopus.com\)](https://temtopus.com/M2000C_CO2_PM2.5_PM10_formaldehyde_with_data_export.html)



Ilustración 94. Temtop M2000C.

PURIFICACIÓN AIRE

Mi Air Purifier 3H

<https://tuxiaomi.es/tienda-xiaomi/mi-air-purifier-3h/>



Ilustración 95. Mi Air Purifier 3H

METEOROLOGÍA

Equipamiento diverso para la medición de parámetros meteorológicos: anemómetro, estación meteorológica, medidor fotovoltaico, sensor UV, piranómetro.

Medidor fotovoltaico PCE-SPM 1

https://www.pce-instruments.com/espanol/instrumento-medida/medidor/medidor-fotovoltaico-kat_71776.htm



Ilustración 96. Medidor fotovoltaico PCE-SPM 1.

Anemómetro de hilo caliente Testo 405i

<https://www.testo.com/es-ES/anemometro-testo-405i/p/0560-1405>



Ilustración 97. Anemómetro Testo 405i

MEDICIÓN DE LUMINOSIDAD

Espectrómetro MK350S Premium

<https://www.uprtek.com/es/product/Merchandising-visual-soluciones-de-iluminacin-LED-espectrmetro-de-mano/MK350S-Premium-Spectrometer.html>



Ilustración 98. Espectrómetro MK350S

VEHÍCULOS AUTÓNOMOS

- 1 UAV DJI F550, hexacóptero, con controladora Pixhawk y dotado de sistema de telemetría
- 1 UAV DJI F450, cuadricóptero, con controladora Pixhawk y dotado de sistema de telemetría
- 1 USV catamarán, con controladora Pixhawk y dotado de sistema de telemetría
- Baterías LiPo 3S en distintas capacidades (5000 mAh, 8000 mAh, 10000 mAh)
- Transmisor RC FRSKY Taranis
- Sistema de transmisión de vídeo (cámara + transmisor) y recepción (receptor con salida para monitos y monitor con receptor incorporado)
- Equipamiento diverso

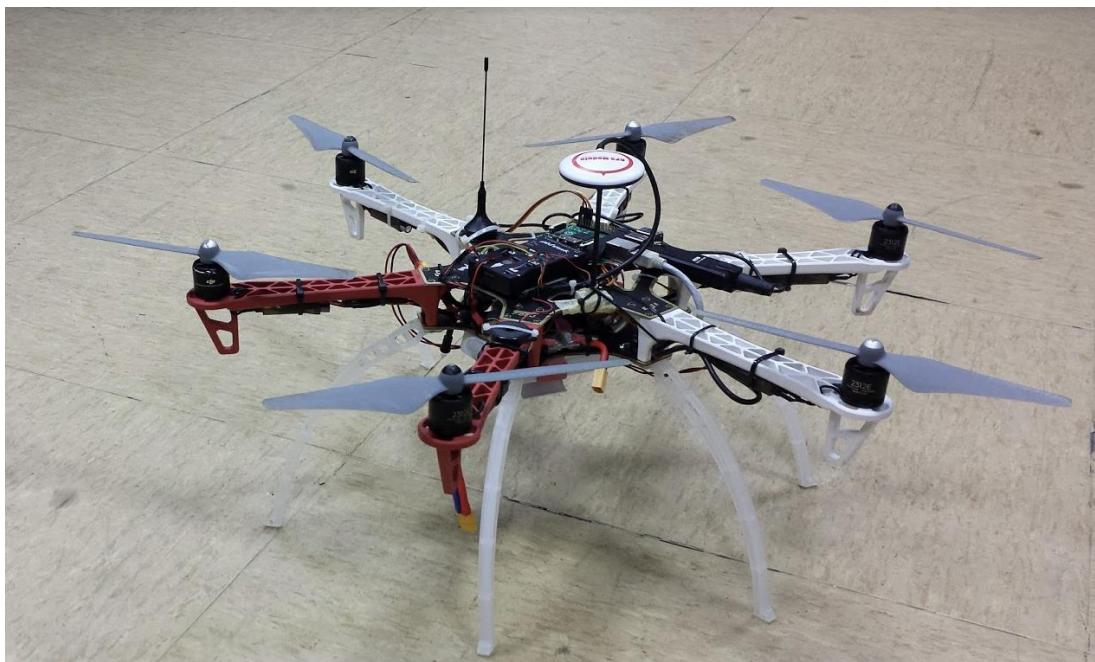


Ilustración 99. Multicóptero DJI F550.

IMPRESIÓN

Plotter Canon TX-4000 capaz de imprimir en color hasta un tamaño A0 a color, capaz de imprimir de manera directa desde USB y desde los Pc disponibles en el laboratorio.

<https://www.canon.es/business-printers-and-faxes/imageprograf-tx-4000/specifications/>



Ilustración 100. Plotter Canon TX-4000.

OTROS

1 ordenador portátil HP Elitebook 8470P, de uso general pero destinado prioritariamente al uso junto a vehículos autónomos, para el control y operación de éstos para lo que dispone de software Ardupilot para su configuración y gestión de misión como “estación de tierra”.

NORMAS DE USO

El uso del equipamiento debe ser solicitado al responsable del laboratorio, no pudiendo extraerse del mismo ni realizarle modificación alguna sin permiso expreso.

El plotter puede ser empleado por el PDI del Centro, comunicando al coordinador el volumen de impresión realizado.

El personal que requiera realizar impresión 3D podrá solicitarlo al coordinador o realizarlo de manera autónoma (la primera vez, sólo tras recibir del coordinador las indicaciones básicas de uso), comunicando en todo caso la máquina a emplear, la cantidad de material a necesario y el tiempo de impresión. Las impresoras 3D pueden emplearse por el PDI solamente con PLA como material de impresión. Las impresiones con otro/s material/es deben ser aprobadas en función de necesidades y stock. En periodos de realización de TFG el uso de las impresoras será necesariamente gestionado previamente por el coordinador.

Laboratorio de Robótica, Mecatrónica y Automática

Responsable: Dr. Carlos Pérez Collazo

USO GENERAL

- PC INTEL CORE i7 7700 16GB RAM 1TB HDD equipados con Windows 10/Linux (1 unidad)
- PC INTEL CORE i7-3770

TELEMETRÍA

Sensor proximidad ultrasonidos MaxBotix

Sensor proximidad ultrasonidos MaxBotix LV-EZ3

<https://tienda.bricogeek.com/sensores-distancia/40-sensor-de-proximidad-por-ultrasonidos-lv-ez3.html>



Ilustración 101. MaxBotix LV-EZ3

WaspMote Starter Kit (ZB version) compuesto por:

- x1 WaspMote ZigBee SMA 2dBi
- x1 WaspMote Gateway ZigBee SMA 5 dBi
- x1 2300 mAh LiPo Battery
- x1 miniUSB Cable

<https://www.cooking-hacks.com/waspmote-starter-kit-zb-version.html>



Ilustración 102. WaspMote Starter kit.

Minipanel solar 7.4 V para WaspMote

OTROS

- Cámara IP Edimax
- 10 uds Arduino Yun
- 10 uds Arduino Wifi Shield
- Cámara IP Edimax

- 2 uds Dragino LGT92 GPS tracker
- Dragino LPS8 INDOOR gateway
- Estación soldadura de punto 787A+
- Estación de Soldadura redonda
- Estación de soldadura Antiestática
- Firewall Palo Alto 820
- 2 minirastreador GPS
- 2 minirastreador GPS
- 25 puntos de acceso wifi
- 26 Raspberry Pi 3
- Stepper motor 1.7A
- Switch 5 puertos LAN RJ 45
- Switch 8 puertos DGS-1210-10
- Switch 9 puertos 10/100 mbps
- Swithch 5 puertos TP LINK TL-SG105
- Swithch 5 puertos TP LINK TL-SG105
- 2x Monitor DELL 27" E2722HS
- Monitor HP L1901W NK570AA
- Multímetro digital
- Localizador GPS para coche
- GPS reach M+ antena multi GNSS y adaptador cámara
- Huawei 4G Mobile Wifi
- Lilygo T impulse wristband
- 2 x Fuente de alimentación

Laboratorio de Realidad Virtual e Inteligencia Artificial

Responsable: Dr. Xavier Núñez Nieto

- 1 Pc equipado con procesador AMD Ryzen 2700X, 64GB RAM, unidades de almacenamiento 500 GB SSD + 2 TB HD y tarjeta gráfica Nvidia RTX 2080 con capacidad para realidad virtual -VR-. Dispone de software para VR y CAD/CAE.
- 1 Pc con procesador AMD RYZEN 9 5900X (3.7Ghz / 12 núcleos / 24 hilos / 64Mb). 64gb RAM DDR4 pc3200. SSD Samsung 1tb 970 evo m.2 nvme + HD 2tb 3.5" sata3. Placa base MSI x570 pro. Tarjeta gráfica Gforce RTX 3080 10gb. Monitor 27" IPS LG 27ul550-w 4k.

- **Gafas de Realidad Virtual (VR) Lenovo Explorer**

https://www.lenovo.com/es/es/smart-devices/virtual-reality/lenovo-explorer/Lenovo-Explorer/p/G10NREAG0A2?cid=es:sem|selgoogle|Gessearchdsabrandsmartdevices|||b|8256332365|84598132265|dsa-872416662644|text|brand&gclid=EAIaIQobChMlsteT5ayO6gIVSM-yCh3Q2wx3EAAYASAAEgIN8_D_BwE



Ilustración 103. Gafas VR Lenovo Explorer.

- **Gafas de Realidad Virtual (VR) HTC Vive Pro + periféricos (full kit)**

<https://www.vive.com/eu/product/vive-pro-full-kit/>



Ilustración 104. HTC Vive Pro full kit.

- **VR Game Gun Controller Stock**

Adaptador de rifle BeswinVR M4

<https://www.amazon.es/Controller-Adaptador-controlador-Treadmill-registrada/dp/B07TNJLJXT>



Ilustración 105. Rifle BeswinVR M4.

HTC Vive Tracker 3.0

Sistema de seguimiento para VR.

<https://www.vive.com/us/accessory/tracker3/>



Ilustración 106. HTC Vive Tracker 3.0.

Salas de reuniones, sala multiusos y otros equipos

El edificio dispone de dos salas de reuniones, con capacidad para 8 (sala P) y 16 personas (sala G). La sala grande dispone de proyector Hitachi CP-EX302N con conexión inalámbrica y pantalla de 2,4 x 2,4 m.

Se dispone de 2 pantallas táctiles con pie, móviles.

La sala multiusos está dotada de 16 puestos dotados con PC con monitor de 19 o 24 pulgadas.



Ilustración 107. Salas de reuniones G (izquierda) y P (derecha).

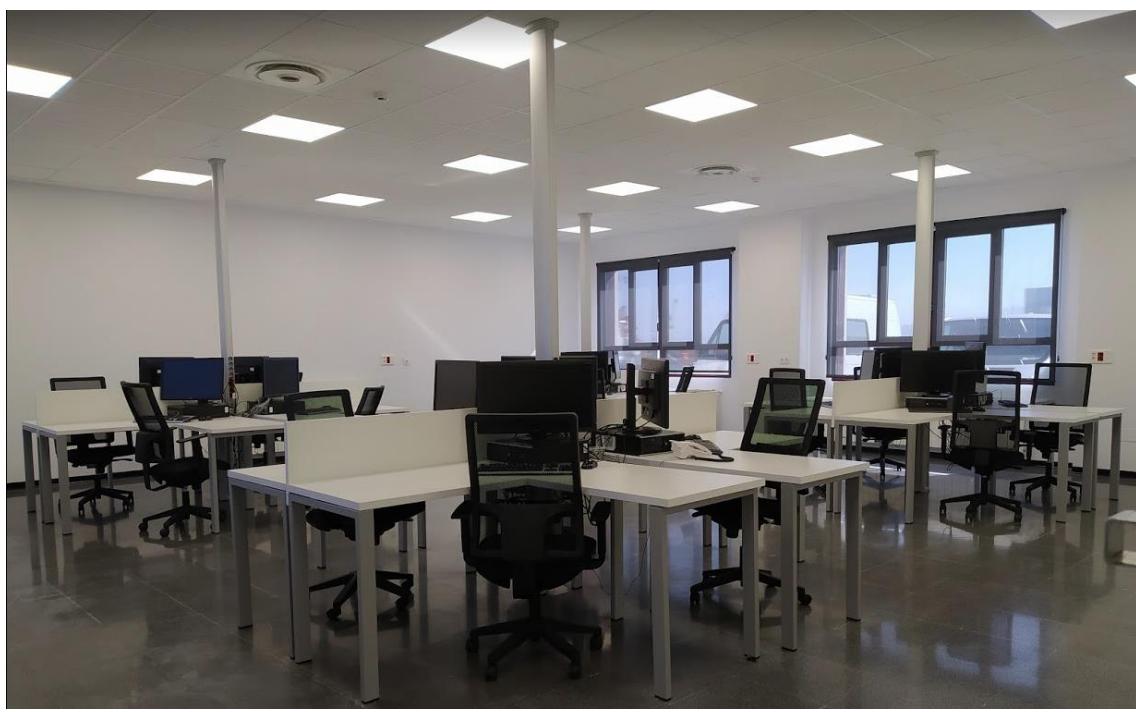


Ilustración 108. Sala multiusos.

Condiciones de uso

La reserva de estas salas se puede gestionar con el Coordinador de Investigación.

OTROS EQUIPOS INFORMÁTICOS

El edificio de investigación cuenta con un **servidor Dell Power Edge M820** que alberga máquinas virtuales a demanda en función de las necesidades.

<https://www1.la.dell.com/co/es/corp/Servidores/poweredge-m820/pd.aspx?refid=poweredge-m820&s=corp>

Actualmente tiene instaladas las siguientes imágenes, pudiendo albergar otras bajo solicitud a los servicios TIC:

- Linux (Ubuntu 18.04 Server y Ubuntu 18.04 Desktop)
- Windows (Windows 10 Pro y Windows 7 Pro)

Condiciones de uso

Si un usuario demanda una máquina virtual, se le asigna una en exclusividad y con permisos de administración. Es responsabilidad de ese usuario su gestión y su uso. Siempre tendrá la posibilidad de pedir más recursos o liberarlos. Las máquinas virtuales están dentro de la LAN del edificio de investigación. Se les asignará una IP fija. Se podría hacer una redirección de puertos en el router para permitir accesos desde el exterior (por ejemplo, para acceso ssh o similar).

La gestión de estos equipos corresponde al departamento TIC del centro, debiendo ponerse en contacto con el mismo para cualquier duda.