

MEMÒRIA D'ACTIVITATS 2023

SERVEIS TÈCNICS DE RECERCA

RESUM

Durant l'any 2023, els Serveis Tècnics de Recerca (STR) de la Universitat de Girona (UdG) hem donat suport tècnic i instrumental en diverses àrees de la recerca i la transferència de coneixement com són: control de qualitat, estudi de defectes de producció, caracterització de residus, composició de mostra, caracterització estructural de molècules de síntesi, entre d'altres, provinents tant de grups de recerca de la pròpia UdG com organismes externs.

A més, aquest any 2023 cal destacar la inversió realitzada en la compra de diversos equips com ara un reòmetre rotacional, un microscopi electrònic de rastreig d'ultra-alta resolució, un espectròmetre de masses d'alta resolució acoblat a un cromatògraf líquid d'ultra-alt rendiment, una embarcació per a activitats científiques o l'ampliació del tanc d'experimentació submarina.

RESUMEN

A lo largo del año 2023, los Serveis Tècnics de Recerca (STR) de la Universitat de Girona (UdG) hemos ofrecido soporte técnico e instrumental en diversas áreas de la investigación y transferencia de conocimiento relacionadas con: control de calidad, estudio de defectos de producción, caracterización de residuos, composición de muestra, caracterización estructural de moléculas de síntesis, entre otras, procedentes tanto de grupos de investigación de la UdG como de organismos externos.

Así mismo cabe destacar la inversión realizada en la compra de varios equipos como un reómetro rotacional, un microscopio electrónico de barrido de ultra-alta resolución, un espectrómetro de masas de alta resolución acoplado a un cromatógrafo líquido de ultra-alto rendimiento, una embarcación para actividades científicas o la ampliación del tanque de experimentación submarina.

ABSTRACT

During 2023, the Serveis Tècnics de Recerca (STR) of the Universitat de Girona (UdG) have provided technical and instrumental support in various areas of research and knowledge transfer such as: quality control, study of defects in production materials, waste characterization, quantification of analytes, structural characterization of synthesis molecules, among others, from both the UdG's own research groups as well as external organizations.

In addition, this year 2023 it is worth highlighting the investment made in the purchase of various equipment such as a rotational rheometer, an ultra-high resolution scanning electron microscope, a high-resolution mass spectrometer coupled to a liquid ultra-high-performance chromatography, a boat for scientific activities or the enlargement of the underwater experimentation tank.

1 Introducció

Els Serveis Tècnics de Recerca (STR) de la Universitat de Girona (UdG) són un servei de suport a la recerca especialitzat en aportar expertesa tècnica i instrumental als grups d'investigació de la UdG, a altres institucions públiques i privades i a la societat en general, cobrint les demandes de l'entorn social i econòmic en activitats de Recerca, Desenvolupament i Innovació. Donem suport tècnic i instrumental en diverses àrees com són: control de qualitat, caracterització de defectes de producció, màrqueting de producte, caracterització de residus, estudi de la qualitat d'aigües, conservació de patrimoni, determinació i caracterització d'estructures de molècules de síntesi, etc.

Amb l'objectiu d'assegurar la qualitat de les prestacions i la robustesa i traçabilitat dels resultats obtinguts, els STR treballem en l'entorn de la ISO 9001:2015 i disposem de la corresponent certificació vigent (octubre 2021). Durant l'any 2023 s'ha realitzat l'auditoria externa de seguiment, obtenint un resultat molt positiu sense cap "no conformitat".

2 Novetats 2023: Inversions

- Adquisició d'un Reòmetre rotacional amb accessoris per geometries de plat/plat i cilindres concèntrics de la casa Anton Paar, model MCR 302e. Finançat a través dels projectes: TED2021-131153B-C21, PID2021-124766OA-I00 i PID2021-126989OB-I00.
- Adquisició d'un sistema de refrigeració per DSC amb rang de treball fins -90°C , de TA Instruments, model RCS90.
- Adquisició d'un Microscopi electrònic de rastreig d'ultra-alta resolució de la casa Tescan, model Clara LMU. Finançat per la Universitat de Girona.
- Obertura del procediment per l'adquisició d'un espectròmetre de masses d'alta resolució de Bruker, model Compact, acoblat a un cromatògraf líquid d'ultra-alt rendiment, model Elute. Finançat per la Universitat de Girona.
- Reforma i ampliació del tanc d'experimentació de la Unitat de Tecnologia Submarina, multiplicant per 2 la zona útil de treball. Finançat a través de fons Next Generation.
- Adquisició d'una Embarcació per a activitats científiques de 11,6 m d'eslora i 4,1 m de màniga equipada amb un motor central Volvo de 300 CV i una grua de gran envergadura amb cabrestant. Finançat a través de fons Next Generation.



3 Assessorament i suport tècnic

Al llarg de l'any 2023, hem atès un total de 265 consultes i peticions de nous serveis, de les quals 156 corresponen a investigadors de la UdG i 109 són sol·licituds d'usuaris externs a la UdG.

Per sectors industrials, els clients aliens a la UdG pertanyen als grups següents d'activitats:

- Consultores
- Centres tecnològics
- Construcció
- Desenvolupament de producte
- Gestió importacions
- Indústria alimentària
- Indústria biotecnològica, producció de bioplàstics
- Indústria farmacèutica
- Indústria materials aïllants
- Indústria paperera
- Indústria química
- Indústria tèxtil
- Indústria surera
- Materials
- Materials plàstics
- Productes compòsits avançats
- Robòtica
- Tractament d'aigua
- Altres centres de recerca i universitats públiques o privades

Els grups de recerca de la UdG i centres de recerca participats per la UdG que han fet ús dels STR són fonamentalment de l'àmbit científic, tècnic i de la salut:

- Grup de Genètica Cardiovascular (GGC)
- Grup de Recerca d'Ecologia Microbiana Molecular (gEMM)
- Grup de Recerca d'Anatomia Clínica, Embriologia i Neurociència (NEOMA)
- Grup de Recerca en Anàlisi i Materials Avançats per al Disseny Estructural (AMADE)
- Grup de Recerca en Biologia Animal

- Grup de Recerca en Biomaterials Avançats i Nanotecnologia (BIMATEC)
- Grup de Recerca en Bioquímica del Càncer
- Grup de Recerca en Biotecnologia de la Reproducció Animal i Humana
- Grup de Recerca en Disseny i Modelatge de Reaccions Catalitzades per Metalls de Transició (DIMOCAT)
- Grup de Recerca en Ecologia Aquàtica Continental (GRECO)
- Grup de Recerca en Enginyeria de Producte, Procés i Producció (GREP)
- Grup de recerca en Geologia i Cartografia Ambiental (GEOCAMB)
- Grup de Recerca en Materials i Termodinàmica (GRMiT)
- Grup de Recerca en Noves Diances Terapèutiques (TargetsLab)
- Grup de Recerca en Química Analítica i Ambiental (QAiA)
- Grup de Recerca en Química Bioinspirada, Supramolecular i Catàlisi (QBIS-CAT)
- Grup de Recerca en Teràpies Antitumorals Dirigides (TAD)
- Grup de Recerca en Visió per Computador i Robòtica (VICOROB)
- Institut d'Ecologia Aquàtica
- Institut de Química Computacional i Catàlisi (IQCC)
- Laboratori de Materials Sostenibles i Disseny del Producte
- Laboratori del suro
- Laboratori d'Enginyeria Paperera i Materials Polímers (LEPAMAP)
- Laboratori d'Enginyeria Química i Ambiental (LEQUIA)
- Laboratori d'Innovació en Processos i Productes de Síntesi Orgànica (LIPPSO)

Els STR també han donat suport tècnic o han col·laborat amb les següents universitats i institucions públiques:

- Escola Universitària de la Salut i l'Esport (EUSES)
- Institut Català de Recerca de l'Aigua (ICRA)
- Institut Català d'Investigació Química (ICIQ)
- Institut d'Investigació Biomèdica de Girona. Dr. Josep Trueta (IDIBGi)
- Institut de recerca i tecnologia Agroalimentàries (IRTA)
- Universitat Rovira i Virgili (URV)

4 Activitats formatives

4.1 Estades de pràctiques

- S'ha signat amb l'Institut Montilivi de Girona un Acord de col·laboració per a la formació pràctica en centres de treball en la que els STR pel qual s'ha realitzat una estada de pràctiques a un estudiant de CFGS Laboratori d'Anàlisi i Control durant 449 hores.
- Gràcies al projecte de beques Banco Santander de Transferència, Innovació i Emprenedoria, s'ha obtingut l'estada de dues estudiants de Grau o Màster de la UdG amb l'objectiu de col·laborar en activitats de transferència i innovació als STR. En concret, les dues persones becades participen, entre altres tasques, en l'establiment de mètodes de gestió del manteniment d'infraestructura assistit per ordinador i en la millora del sistema de gestió de la qualitat.



- A través de la convocatòria feta per l'Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca (AGAUR) per a la concessió de subvencions públiques destinades al finançament del Programa Investigo, de contractació de persones joves demandants d'ocupació en la realització d'iniciatives de recerca i innovació, en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència, per a l'any 2022 (ref. BDNS 608313) s'ha contractat una persona per al Maneig i gestió d'equips de l'àmbit de les tècniques d'anàlisi, inclosa estructural, i de caracterització de mostres (manteniments, desenvolupament metodològic, execució d'experiments) i tractament de les dades obtingudes (durada de 24 mesos).

Finançat per



Unió Europea
Fons Europeu
Next Generation



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Next Generation
Catalunya



Generalitat
de Catalunya



Agència
de Gestió
d'Ajuts
Universitaris
i de Recerca

4.2 Participació a jornades, congressos i altres

Amb l'objectiu d'assegurar la qualitat en la prestació del servei participem, amb informe positiu, en activitats d'aptitud per diferents tècniques:

- Intercomparison 2337, waters chemical intercomparison: pH, Conductivity, Alkalinity, NO₃-N, Cl, SO₄, Ca, Mg, Na, K, TOC, Tot-P, Tot-N, Al, Fe, Mn, Cd, Pb, Cu, Ni, and Zn (Norwegian Institute for Water Research, NIVA). Tècniques involucrades ICP-MS, ICP-OES, TOC, IC

- Ensayo de aptitud sobre análisis elemental orgánico y análisis isotópico 2023 (26ºAEO). Tècniques involucrades AE
- Enguany continuem formant part del comitè tècnic organitzador de l'exercici i mesa de coordinació de la Discusión de resultados: anàlisis elemental orgánico.

Cal remarcar que, en el marc de la commemoració dels 30 anys de la constitució dels STR, s'ha procedit a organitzar les corresponents Jornades de la 26a edició a la Universitat de Girona, acollint els participants i la gestió de les sessions tècniques (Facultat de Turisme-UdG, 8 i 9 de juny de 2023).



[MAT-Control Ensayo Aptitud AEO-AI](#)

L'organització ha comptat amb el suport econòmic de l'Ajuntament de Girona i de la Secció Territorial Catalana de la Real Sociedad Española de Química.



4.3 Visites acadèmiques i cursos impartits

- Col·laboració amb el Màster en Catàlisi Avançada i Modelització Molecular, MACMoM.
- Visita teòrica i pràctica d'un total de 383 alumnes de Batxillerat i Formació Professional de 12 instituts de les comarques gironines, per veure el funcionament i les aplicacions dels microscopis òptics i electrònics. IES: Celrà, Pere Alsius, Vidreres, Narcís Xifra, Montilivi, Vicens Vives, Miquel Bosch, Vilafant, La Jonquera, Ermessenda, Vallvera i Centre d'estudis i formació AUREA.
- Visita pràctica de 40 alumnes del Grau de Química per veure el funcionament dels equips de ressonància magnètica nuclear, espectrometria de masses, cromatografia iònica, espectroscòpia d'infraroig i microscòpia electrònica de rastreig amb anàlisi raigs X per separació d'energies.
- Visita de 40 alumnes d'institut Einstein-Gymnasium (Rheda-Wiedenbrück, Alemanya) per veure el funcionament i aplicacions dels microscopis òptics i electrònics, difracció de raigs X, ressonància magnètica nuclear, espectrometries de masses, cromatografia iònica i espectroscòpia d'infraroig.
- Visita pràctica de 25 alumnes de 2n de GINSA (Grau en Innovació i seguretat alimentària), per utilitzar la microscòpia òptica en el seguiment del procés de gelatinització del midó.
- Presentació 30 anys dels STR-UdG (8 de juny de 2023, Jornades sobre Análisis Elemental y Análisis Isotópico). Lluïsa Matas Jordi.

- Presentació Linealidad del nitrógeno en análisis elemental (9 de juny de 2023, Jornadas sobre Análisis Elemental y Análisis Isotópico). Lluïsa Matas Jordi.

4.4 Formació rebuda

Els tècnics dels STR hem rebut formació en els camps de:

- Curs Auditories ISO 9001.
- Curs d'anàlisi tèrmica de compòsits
- Curs de formació en Ressonància Magnètica Nuclear.
- Curs de manipulació segura de gasos tècnics.
- Curs de primers auxilis en l'àmbit dels laboratoris de recerca.
- Curs de tractament de la informació numèrica
- Cursos de llengües
- Cursos de fonaments de reologia (viscositat i viscoelasticitat)
- Cursos de formació sobre eines de l'Office 365

5 Altres resultats

5.1 Projectes de recerca als quals s'ha donat suport

- AEI/PID2022-140040OB-C22/Nuevos compuestos basados en péptidos como productos fitosanitarios inteligentes frente a enfermedades causadas por Xylella fastidiosa/SmartPEPX
- AEI/UE_PRTR/2/Ref. TED2021-130201B-C32/Cinética de polimerización y caracterización material de una resina termoplástica líquida para estructuras de material compuesto circulo
- AEI_EU_PRTR/2/ Ref. TED2021-131157B-C21/Reutilización de materiales compuestos procedentes de estructuras aeronáuticas al final de su vida útil para la mejora en serv
- AEI-NEXT Generation UE/ref. TED2021-130573B-I00/Tecnologías de química supramolecular para materiales fotovoltaicos de nueva generación basados en carbono"
- Ajuts de la Marató de TV3/ref. 201922-30-31/Non-invasive biomarkers for Prostate Cancer clinical risk stratification: PSA glucoforms and multiparametric magnetic resonance imaging. Predic
- -C22/Síntesis de compuestos basados
- DACC-FEADER/56 30127 2021 5C/ESPOTFER: Integració del tractament biològic de nitrificació-desnitrificació amb la recuperació de fòsfor, potassi i nitrogen en formad'EStruvita POTàssica

- Doctorat Industrial/3 anys/ref. 2019 DI100
- Doctorat Industrial/AGAUR/ref. 2022 DI 071
- Fundación Ramon Areces/3/Manipulación regioselectiva de esferas de carbono para revolucionar la eficiencia de las celdas solares (RegioSolar)
- Generalitat de Catalunya-OSIC/4/CLT009_2022_00000206/Les coves de Serinyà (Pla de l'Estany) i altres
- Junior Leader "la Caixa" Retaining-Projecte d'Investigació postdoctoral Universitats i Centres Espanyols/2021-2024
- LINEAS ESTRATEGICAS 2021/AEI-NEXT GENERATION/3/PLEC2021-007802/GAIA
- LINEAS ESTRATÉGICAS 2021/AEI-NEXTGENERATION/3/PLEC2021-007523/Novedosa Plataforma Preclínica
- LLAVOR 2021/AGAUR/9mesos/2021 LLAV 00077/WATSAM
- MCIN/PID2020-113181GB-I00/Espacios confinados flexibles para química bioinspirada
- MCIN/PID2020-113320RB-I00/Implicación de la función mitocondrial en la longevidad del espermatozoide de especies de interés productivo y diseño de diluyentes
- MCIN/PID2020-115686RB-I00/Glicosilación alterada en cáncer de páncreas: Base para el desarrollo de nuevos biomarcadores y dianas terapéuticas
- MCIU/3/Ref. PID2019-107033GB-C22/Herramientas de muestreo innovadoras y muestreadores pasivos basados en membranas
- MCIU/3/PID2019-103987GB-C32/Dinámicas de continuidad y cambio en las poblaciones neandertales ibéricos
- MCIU/3/PID2019-104498GB-I00/3/Nanocápsulas como plataformas supramoleculares
- MCIU/3/Ref. PID2019-106699GB-I00/ Ligandos no inocentes como plataformas para la funcionalización de enlaces C-H
- MCIU/3/Ref.PID2019-110330GB-C21/Genética funcional del corcho
- MCIU/PID2020-112615RA-I00/Desarrollo de una metodología para una gestión resiliente en los sistemas de tratamiento de agua potable
- MCIU/PID2020-113711GB-I00/Diseño y síntesis de fullerenos para la construcción de celdas solares híbridas
- MCIU/PID2020-117802RB-I00/Desarrollo de matrices poliméricas
- MCIU/PID2020-115332RB-C32/COOperative PErmanent Robots for Autonomous ManipulatiOn Subsea – PER2IAUV
- MCIU/PDC2021-120791-C21/Vehículo Inalámbrico Híbrido Operado Autónoma/Remotamente – OPTIHROV (NextGenerationEU)

- MCIU/PID2020-116736RB-IOO/Robot Inteligente para la exploración y clasificación del fondo marino
- MCIU/PLEC2021-007525/Platform for Long-lasting Observation of Marine Ecosystems (NextGenerationEU)
- MCIU/3/PID2021-124766OA-I00/Materiales activos basados en celulosa para la nueva generación de embalaje sostenible para alimentos
- MCIU/3/PID2021-126989OB-I00/En pos de materiales compuestos de fibra larga híbridos, bio-basados y sostenibles para aplicaciones estructurales
- MCIU/3/PID2021-127297OB-C22/Análisis térmico del crecimiento de cintas superconductoras de $\text{ReBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ asistido por la formación de un líquido transitorio
- MCIU/3/PID2021-129036NB-I00/Catalizadores moleculares bioinspirados para la funcionalización estereoselectiva de enlaces sp^2 y sp^3 C-H
- MCIU/FEDER/PID2021-127187OB-C22/Estrategias avanzadas en el diseño de fotosensibilizadores basados en metales para el tratamiento del cáncer. hacia una terapia fotodinámica dirigida
- MCIU/FEDER/PID2021-127326OB-I00/Evaluación de dos sistemas basados en procesos naturales como tratamientos terciarios de aguas residuales para reutilización
- MCIU/FEDER/PID2021-127629OA-I00/Dando cuatro vidas a membranas osmóticas con procesos de reciclaje innovadores
- MCIU/PID2020-114732RB-C33/Esfuerzo conjunto entre Biología y Tecnología para monitorear y recuperar especies y ecosistemas impactados por la pesca: vehículos autónomos adaptativos BITER-AUV
- MCIU-FEDER/PID2021-126240OB-I00/Intensificación del proceso de bioelectro reciclaje de CO_2 en productos neutros en carbono
- MCIU-FEDER/PID2021-127423NB-I00/Catálisis predictiva para cambiar el orden secuencial entre experimentos i cálculos
- Nuclis R+D 2022 ACCIO/ACE053/22/000048/Nous sistemes de concentració per membranes d'AGVs en rangs d'altres concentracions per a la producció de PHAs
- Projecte Europeu/EQC2021-007220-P/AEI/10.13039/501100011033/ Infrastructure for the Development, Experimentation and Exploitation With Fleets of Underwater Robots (NextGeneration EU)
- Projecte Europeu/H2020-ICT-2019-2-871571/ATLANTIS – The Atlantic Testing Platform for Maritime Robotics: New Frontiers for Inspection and Maintenance of Offshore Energy Infrastructures
- Projecte Europeu/H2020-ICT-2020-2 –101016958/ DeeperSense – Deep-Learning for Multimodal Sensor Fusion

- Projecte Europeu/LIFE/resol 2021 ENV-ES/ref. 101074191/42 mesos/BIODAPH20
- Projecte Europeu/H2020/ERC-2019-AdG/ref. 883922/60 mesos/ECHO-GRACADE
- Projecte Europeu/H2020/LC-CLA-06-2019/ref 869296/PONDERFUL
- Projecte Europeu/HEUROPE/HE-CL5-2021-D5-01/ref 101056818/36 mesos/OVERLEAF
- Projecte Europeu/HEurope/HE-CL6-2021-ZEROPOLLUTION-01/ref. 101060625/48 mesos/NYMPHE
- Projecte Europeu/HEurope/HORIZON-CL4-2022-RESILIENCE-01/ref. 101091891/42 mesos/REPOXYBLE
- Projecte Accions programació Conjunta internacional 2019/PCI2019-111932-2/Desarrollo, Análisis y Caracterización Fisiológica de consorcios Bacterianos Sintéticos
- Ref. PID2022-140312NB-C22/Evaluación eficiente de la contaminación ambiental mediante membranas de inclusión polimérica avanzadas (ASSESS)
- SGR-Cat 2021/AGAUR/3/2021SGR00623/Disseny i Modelatge de Reaccions Catalitzades
- SGR-Cat 2021/AGAUR/3/2021SGR00844
- SGR-Cat 2021/AGAUR/3/2021SGR01589
- UE_PRTR/2/Ref. TED2021-129452B-I00 / Módulos bioelectroquímicos portátiles para mitigación descentralizada de emisiones de CO₂ utilizando excedentes de energía (DECENT)
- UE_PRTR/2/Ref. TED2021-130110B-C43/Péptidos funcionales naturales y sintéticos contra subespecies y STs de Xylella fastidiosa (XF-Peps)
- UE_PRTR/2/Ref. TED2021-131039B-C32/Acción de economía circular en regiones insulares mediante la valorización de residuos plásticos y agrícolas (CICEP)
- UE_PRTR/2/Ref. TED2021-132648B-I00/Polímeros reciclables basados en lactonas bicíclicas híbridas preparadas mediante oxidación selectiva de enlaces sp³ C-H (PolyHyLac)

5.2 Publicacions Científiques

Un dels punts que ens permet valorar quin és l'impacte dels STR a la recerca que es fa a la UdG és el del repositori de publicacions en que algun membre dels STR són coautors o a les quals s'esmenten els STR:

- Ziegler-Natta catalyst particle size control in propylene/ α -olefin (co)polymerizations, Shams, A.; Karkhaneh, F.; Emami, M.; Teimoury, H.; Ali Khonakdar, H.; Oliveras, À.; Monreal-Corona, R.; Pla-Quintana, A.; Poater, A.

Molecular Catalysis, 2023, **553**, [DOI 10.1016/j.mcat.2023.113748](https://doi.org/10.1016/j.mcat.2023.113748)

- Fighting multidrug resistance with ruthenium-cyclopentadienyl compounds: unveiling the mechanism of P-gp inhibition

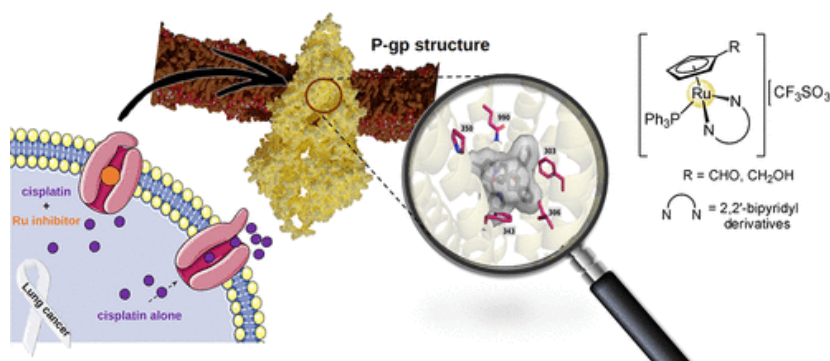
Teixeira, R.; Salaroglio, I.; Oliveira, N.; Sequeira, J.; Fontrodona, X.; Romero, I.; Machuqueiro, M.; Tomaz, Ana I.; Garcia, M.; Riganti, C.; Valente, A.

Journal of Medicinal Chemistry. 2023, 66, 20, 14080–14094 [DOI 10.1021/acs.jmedchem.3c01120](https://doi.org/10.1021/acs.jmedchem.3c01120)

- Cu(II) and Zn(II) complexes of new 8-hydroxyquinoline Schiff bases: Investigating their structure, solution speciation and anticancer potential

Côrte-Real, L.; Pósa, V.; Martins, M.; Colucas, R.; May, N.; Fontrodona, X.; Romero, I.; Mendes, F.; Pinto Reis, C.; Gaspar, M.; Pessoa, J.; Enyedy, É.; Correia, I.

Inorg. Chem. 2023, 62, 29, 11466–11486 [DOI 10.1021/acs.inorgchem.3c01066](https://doi.org/10.1021/acs.inorgchem.3c01066)
Novel 'RuCp' compounds as MDR revertants



5.3 Recull de Premsa

- Science Daily, 28/07/2023. Reinforcement learning allows underwater robots to locate and track objects underwater.

<https://www.sciencedaily.com/releases/2023/07/230728113428.htm>

- TecnoAqua, 04/08/2023. Los reactores del proyecto Biodaph ya están en fase de construcción en la EDAR de Quart, en Girona.

<https://www.tecnoaqua.es/noticias/20230804/proyecto-biodaph-construccion-reactores-depuradora-quart>

- Revista Mercados, 13/10/2023. Fructícola Empordà, pionera en conservar intactas las manzanas durante un año.

<https://revistamercados.com/fructicola-emporda-pionera-en-conservar-intactas-las-manzanas-durante-un-ano/>

- Eurasia Review, 09/10/2023. Reinforcement Learning Helps Underwater Robots To Locate And Track Objects.

<https://www.eurasiareview.com/09102023-reinforcement-learning-helps-underwater-robots-to-locate-and-track-objects/>

- TecnoAqua, 17/07/2023. Nanopartículas de hierro: la tecnología de economía circular que ya está presente en las aguas residuales.
<https://www.tecnoaqua.es/noticias/20230717/calpech-nanoparticulas-hierro-tecnologia-aguas-residuales>
- Diari de Girona, 11/01/2023. L'àrea de robòtica de la UdG sumarà una nova embarcació a Sant Feliu.
<https://www.diaridegirona.cat/baix-emporda/2023/01/11/l-area-robotica-udg-sumara-81009443.html>
- Universitat de Girona, notícies. Una campanya oceanogràfica valida tecnologies innovadores per a la gestió dels ecosistemes marins
<https://www.udg.edu/ca/udg/detall-noticies/eventid/41640>
- Universitat de Girona, notícies. L'aprenentatge per reforçament permet als robots submarins localitzar i seguir objectes sota l'aigua
<https://www.udg.edu/ca/udg/detall-noticies/mode/adv/eventid/33296?df=31/12/2023&di=01/01/2023>

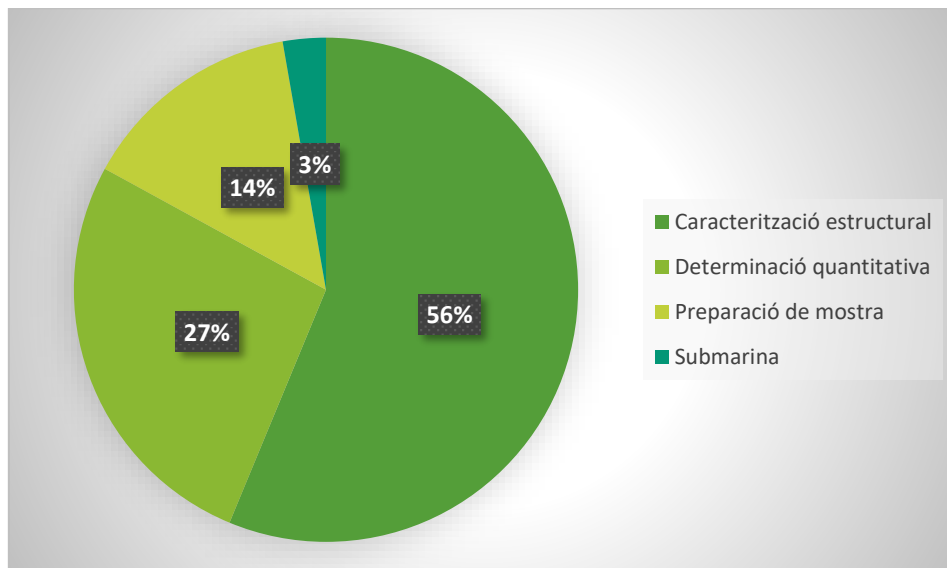


6 Els equips en números

Des de la seva fundació, la dotació instrumental dels STR ha augmentat considerablement. Un dels indicadors útils per fer el seguiment i valoració de l'activitat del servei és estudiar quina és l'evolució de l'ús de les tècniques o equips que estan a disposició dels investigadors de la UdG.

6.1 Distribució de les hores de servei prestades, per tipus de tècnica

L'any 2023 l'activitat enregistrada en hores de servei ha sigut de 19292, destinades a les següents tipologies de tècnica:



6.2 Distribució de les hores de servei prestades, per tècnica utilitzada

L'activitat enregistrada en hores de servei el 2023, ha estat, per tècnica utilitzada:

