

# Itsas azpian lanean

Joxerra Aizpurua Sarasola

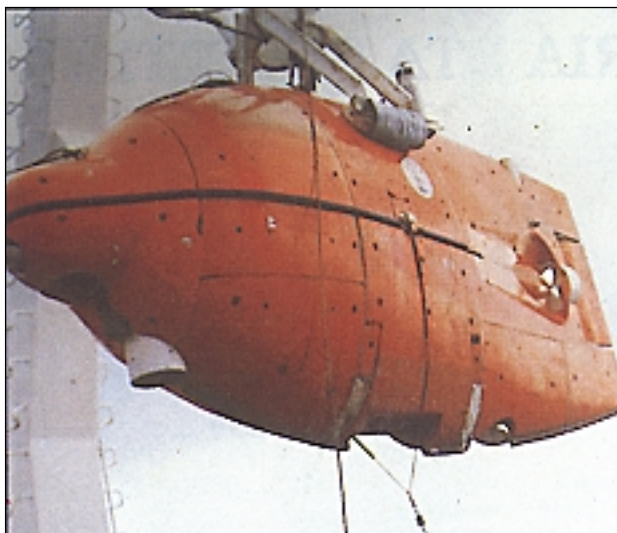
Presio handiak, tenperatura baxuak, gazitasuna, ur-korrente bortitzak eta iluntasuna dira itsas hondoa aritzeko zailtasunik nabarienak. Arazo hauei aurre egiteko teknologi garapena da dagoen bide bakarrenetakoa. Gai honi buruz jendearen interesa areagotu egin zen 1985. urteaz gero; *Titanic* itsasuntzia aurkitu zenez gero, hain zuzen. *Titanic* itsas mailatik 4.000 metroko sakoneran aurkitu zuten frantziar eta estatubatuarren arteko elkarlanaren bidez. Bereizmen handiko SAR sonar frantziarraz baliatuz, Atlantiar ozeanoan Paris baino hiru aldiz handiagoa den zona bat arakatu zen. *Argo* atoiuntzi estatubatuarrak urrutiko kontroleko telebistaren bidez aurkitu zuen untzia eta *Angus* itsasuntziak argazkiak atera zituen.

## Itsas hondorako makineria

**G**eologoak itsas hondoko zolu eta mineral-meatokiez oso interesaturik daude; batez ere, metal anitzeko gunez eta duela gutxi aurkitutako korrante hidrotermalekin zerikusia duten mineral-multzoez. Demagun 6.000 metroko sakoneran dagoen itsas hondoa geologikoki arakatu nahi dela. Erreferentzi sakonera hau hartzearen arrazoia honakoa da: sakonera horretan lan egiteko balio duen tresneria itsas hondoko azaleraren % 97an erabil daiteke, hau da, Lurreko azalera guztiaren bi herenetan.

Ozeanoko zolu-zati bat arakatzeko egin behar den lehenengo gauza, zati horretako puntu desberdinen sakonerak ezagutzea da. Horretarako itsasuntzian bertan dagoen soinu-zunda erabiltzen da, eta ondoren, alboko arakaketarako sonarren bidez itsas hondorearen topografia eta izaera, harritsua edo uniforme, zehazten da. Alboko arakaketarako sonarrak laborategi-itsasuntziaren txoparen azpian kokatzen dira normalean. Erresuma Batuko Zientzia Ozeanografikoetarako Institutuak GLORIA deituriko alboko arakaketarako sonarra diseinatu zuen. Itsasuntziak zortzi korapiloko abiadura duenean, aipatu sonarrak itsas hondoko 10.000 kilometro karratu araka ditzake egun batean. GLORIA-k itsas azpiko sumendiak eta ehundaka metroko altuerako mendixkak erraz detektatzen ditu.

Detekzio zehatzagoak egiteko, metro bateko bereizmenaz adibidez, IFREMER institutu frantziarrak SAR deitu sonarra garatu zuen. Sonar honek 1,2 kilometroko zaba-



### Epaulard

1981. urtean aurkeztu zen Epaulard izeneko urpekuntzia. 6.000 metroko sakoneran 12 orduetan itsas hondoko 15 km araka ditzake. Mediterraneoan, Atlantiarrean eta Barean milioika argazki atera ditu.

lera duen lur-zerrenda 2 korapiloko abiaduran arakatzeko du, hau da, egunean 100 kilometro karratuko azalera. Sonarra daraman untzia atoa da eta itsas hondotik oso hurbil nabigatzen du, horrela metro gutxiko objektuak detekta daitezkeelarik. Sonarretako informazioa datu-prozesatzaileen bidez mosaiko-mapa bihurtzen da.

Geologi arakaketan eman beharreko hurrengo urratsa, itsas hondotik hamar metrora, gutxi gorabehera, kokaturik dauden telebita edo argazki-kamera batez hartutako irudiak ikertzea izango litzateke, horrela lortzen den bereizmena zentimetro batekoa izan daitekeelarik. Kamerak hainbat kilometroko luzera duen kable baten amaieran kokaturik daudenez, haien erabilgarritasuna dexente mugatzen da. Horretarako, sakonera-untzi independente eta tripulaziorik gabekoa abantaila gehiago eskainiko luke. Aipatu untzi-mota badago eta Epaulard deitzen da. Ahalmen han-

diko argazki-kamera du, urrutiko kontrolaz higitzen da eta erabaki errazak, oztupoak saihestea adibidez, har ditzake.

Aurreko lerroetan aipatu arakaketa-sistemak motelak badira ere (egunean gutxi gora-behera kilometro karratu bat araka baitezakete), eguneko 24 orduetan funtzionatzeko gai dira, eta, beraz, kasu askotan ekonomikoki untzi tripulatuak baino interesgarriagoak izan daitezke. Untzi tripulatuak, itsas hondoko gora-behera handiak dituen edo itsas azpian lan egin behar duen, dira batez ere, interesgarriak.

6.000 metroko sakoneran lan egin dezaketen untzi tripulatuak bat IFREMER-en *Nautile* da. 1985. urteaz geroztik martxan ari da eta tripulazioa hiru pertsonen osatzen dute. *Nautile* arina da, hots, 18 tonakoa, untzi txiki batek zuzen dezake eta urrutiko kontroleko bi maneigailu ditu. Harkaitzetarako mailu zulatzaile bat, pikotxa, ur eta hondakin-lagin hartzaile bat eta kable-moztaile bat ere baditu.



### Alboko arakaketarako sonarra

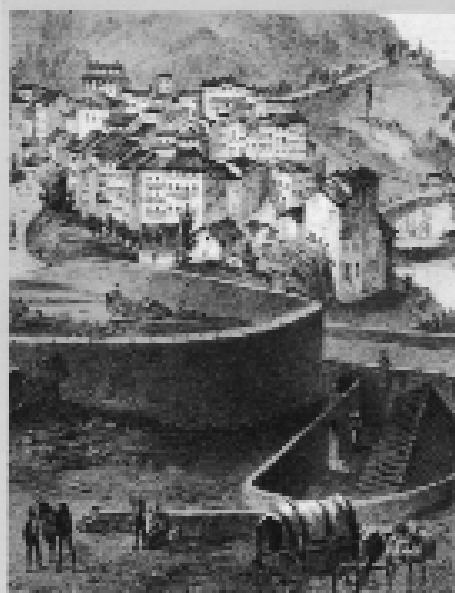
GLORIA II, ahalmen handiko sonar britainiarra.

## Murgilariak

**8**0.eko hamarkadaren hasieraz geroztik munduko petrolioaren laurdena plataforma kontinentaletako eremuetatik ateratzen da. Itsasoko petrolio-industriek, itsas azpian lanean aritzeko, murgilduz zein untzi tripulatuak edo urrutiko kontroleko, sistema berrien eboluzioa eragin dute.

Murgilariak itsasoko presioa jasan behar dutenez, batez ere bi metodo erabiltzen dituzte lan egiteko: batetik, murgilketa airearekin, horrela 50 edo 60 metroko sakone-

# HISTORIA ETA GIZARTEA



## GERRA ETA BAKEA EUSKAL HERRIAN

POLITIKAGINTZA LEGE ZAHARRAREN  
KRISTALDIAN

Joseba Agirreazkuenaga



### 6. Euskal Herria Erdi Aroan (II)

*J. A. Garcia de Cortazar*

### 7. Intelektuala historiaren aurrean

*Noam Chomsky*

### 8. Nazionalismoa eta beste ideologia garaikide

*Francisco Letamendia ("Ortzi")*

### 9. Gerra eta bakea Euskal Herrian

*Joseba Agirreazkuenaga*

Harpidedun egin zaitez gure liburuak merkeago lortuz

#### HARPIDETZA-TXARTELA

Izen-deiturak \_\_\_\_\_

Helbidea \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

Herria \_\_\_\_\_ Post. Kod. \_\_\_\_\_

Bankua/Aurrezki Kutxa \_\_\_\_\_

Sukurtsala \_\_\_\_\_

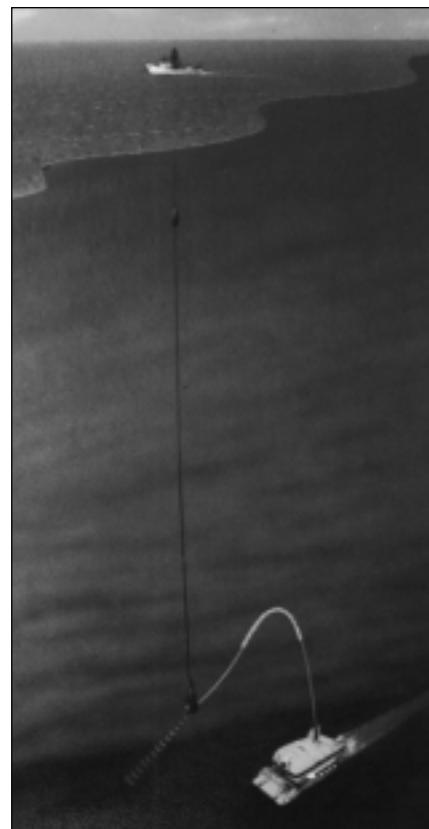
Kontu-zenbakia \_\_\_\_\_

**GAIK argitaldaria / S. Bartolome, 36-behea / Tel. 471304 /  
20007-DONOSTIA**

rara jaitsi daitezkeelarik; eta bestetik, murgilketa gas-nahastearekin, horrela murgilariak astebete edo bi presio-bitarte jakin batean bizi daitezkeelarik. Azken hauek 200 edo 300 metroko sakoneraraino heltzen dira. Orain arte lortutako errekorra 1977. urtekoa da. Murgilari bat 501 metroko sakoneraraino jaitsi zen.

Lortu nahi den sakonera zenbat eta handiagoa izan murgilketaren kostua hainbat eta handiagoa da. Murgilaria garrantzizko elementua da itsas lanetan, baina 150 m baino sakonera handiagoetan, arrisku desberdinak direla eta, oso nekez lan egin dezake.

Sistema atmosferiko tripulatuetan, okupatzaileek presio normalean lan egiten dute untzi barnean edo presiopeko murgilari-janzkia dutelarik. Munduan 176 sistema atmosferiko tripulatu daude. Itsas azpiko untzien alorrean *Saga* dugu ezagunenetakoa. Itsas azpiko untzi honek Jacques Cousteau komandantearen *Argyronete* itsas azpiko untziaren elementuak erabiltzen ditu, baina teknologia mo-



*GEMONOD* enpresak itsas hondotik metalak ateratzeko irudian ikusten den ibilgailu autopropulsatua erabiltzen du. Ibilgailuak 6.000 m-ko sakoneran lan egin dezake eta materiala gainazalera bidaltzeko tuturietatik ponpatzen du.

dernoagoarekin. Saga 600 metro-raino jaitsi daiteke eta bertan 450 metroko sakoneran eta lehorretik 500 miliara lan egin dezaketen 6 murgilari eraman ditzake. Untzi honi itsas gaineko eguraldi txarrak edo izotzak ez dio eragiten eta murgildutako egitura eta ekipamenduetan lan egiteko oso egokia da.

Ur sakoneko lekuetan lan egiteko hiru aukerak urpeko desagertzear dago. Orain dela gutxi, aulki bakarreko urpeko erabiltzen hasi dira, nahiz eta egoera horretan itsas azpian lan egin behar duen arazo psikologiko larriak izateko arriskua izan. Dena den murgilariak duen abilezia eta maniobrak egiteko ahalmena, urrutiko kontrolaz gidaturiko ibilgailuetan ez dira lortu.

### Urrutiko kontroleko urpekuntziak

Urpekuntzirik arruntena, eta oso erabilia gainera, bere sorgailuez baliatuz higitzen den robot baten itxurako ibilgailu txiki bat da. Ibilgailu hau itsasuntzi bati kablez lotzen zaio, kableetatik energia eta aginduak iristen zaizkiolarik.

70.eko hamarkadaren inguruan, lehen urpekuntziak oinarriko teknologiak probatzeko plataforma besterik ez ziren. Orduz geroz-


tik urrutiko kontroleko 600 baino urpekuntzi gehiago eraiki da munduan. Europan azken urteotan 200 urpekuntzi baino gehiago eraiki da, batez ere, Erresuma Batuan, Alemanian, Herbehereetan, Italian, Norvegian, Suedian eta Frantzian.

Hasieran urpekuntziak murgilarien lagungarri gisa hartzen baziren ere, gaur egun zenbait lanetarako elementu independente gisa gero eta

gehiago onartzen dira. Burutzen duten lanik garrantzitsuena itsas azpiko egiturak (plataformak, olioduktuak, etab.) ikuskatzea izaten da.

Zenbait proiektutan, ELIT frantziarrear adibidez, zil-kablea kendu egin nahi dute eta horren ordez, komunikazio eta kontrolerako sistema akustikoak erabili. ECA enpresaren PAP 104 mina-detekttagailuak arrakasta handia izan du eta horregatik ehundaka unitate eraiki dira.

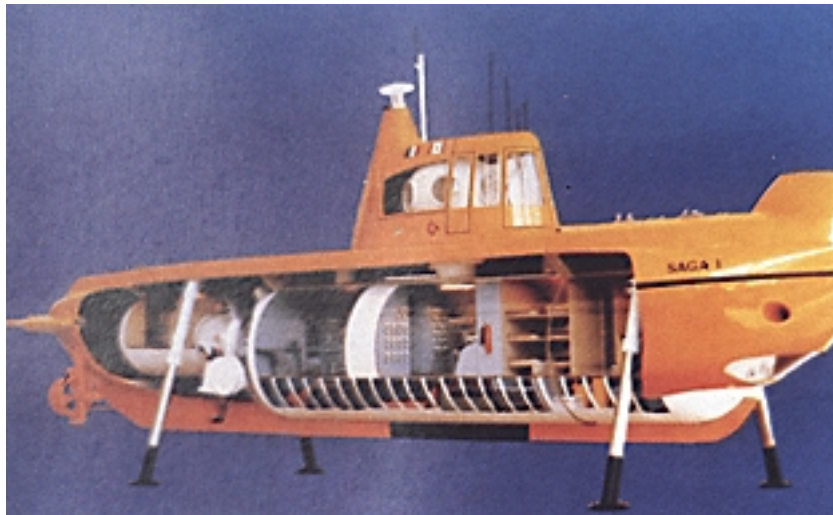
Itsas azpiko lan astunetarako urrutiko kontroleko oso ibilgailu gutxi dago prestatuturik. Ibilgailu txiki batzuk tanke-itxurakoan gainean garraiatzen dira kableak eta tueriak ikuskatzeko. Frantzia eta Erresuma Batuen artean energia garraiatzeko Mantxako kanalean jarritako kableen eraginez lubakitzeko makina eta kable-jargailu handien garapena bultzatu zen.

Murgilariak, urpekuntziek eta robotek etorkizunean izango duten zeregina zein izango den zehatz-mehatz aurreratzea zaila bada ere, murgilariak urrutiko kontroleko sistemak gero eta gehiago erabiliko dituztela aurrakusten da. Lan garesti, erraz eta errepikakorretan urrutiko kontroleko robotek pixkanaka murgilariak ordezkatu egingo dituzte. Ur sakonetan lanaren arabera sistema mistoak beharko dira, hau da, sistema tripulatuak eta sistema automatikoak. Dena den, eremu honetan egin beharreko aurrerakuntzak, gehienetan bezala, ekonomi faktoreei lotuko zaizkie. 



### Nautilo

Bere pisua 18 tonakoa besterik ez bada ere, urpekuntzi hau ia itsas hondoko guztietara jaitsi daiteke.



### Saga-1

29 m-ko eslora duen urpekuntzi hau 1987. urtean bukatu zen Frantzian. Itsas barrenean petrolio-industriak dituen beharrei aurre egiteko diseinatu zen eta 600 m-ko sakonerara hel daiteke. Tripulazioko sei kide presio atmosferiko normalean bizi diren bitartean, sei murgilari presiopeko kabina batean instalatzen dira. Honela zenbait egunetan lan egin dezakete 450 m-ko sakonerarainoko hondoetan.