

Berez da haizea astintzailea. Handik, hortik edo hemendik datorrela edo doala, ez da geldirik egongo. Motel antzean edo bortizki beti mugimenduan da. Sua bizitzeko edo musika sortzeko hauspoak, ur-gainean edo lainoen gainetik bidaiatzeko itsasontziak eta globoak, artaleak xehetuz Cervantesek erraldoi bihurtu zituen haize-errotak... hutsaren hurrengoa lirateke haizerik ez balitz. Haizea betiko jiran ibili den bitartean, gizakiak aurrera egin eta haizearen indarra elektrizitate bihurtzeaz gain, indar hori gordetzeko sistemak garatu ditu.

Oraindik ikusgarri iruditzen zaigu, baina martxa honetan arrunt bihurtuko da tontorrean aerosorgailua duen mendi-muinoaren irudia. Horrelakorik gertatzen den edo ez ikusi baino lehen sekula baino astintzaileago gertatu da haizea, batzuen aldeko eta besteen kontrako jarreraren ondorioz indar-neurketa sortu delako, iparra-hegoa edo ekia-mendebala parez pare jarrita legez.



# Energia eolika



## Haizea gizakiaren zerbitzura jartzeko bidea

### Maider Etxaide\*

Eguzkiak Lurraren azala berotzearen ondorioz sortzen da haizea. Aire beroak gora egiteko joera du eta berak utzitako toki atmosferaren goi-geruzetatik datorren haize hotzak betetzen du; hala, haizea osatzen duten aire-korronteak eratzen dira. Aire-korronte horiek naturan eratzen den energia zinetikoaren forma bat dira (eguzki-energia energia zinetiko bihurtzen baita), gizakiak aspaldidanik erabili eta ongi aprobetxatzen ikasi duena: belaontziak eta haize-errotak dira horren adierazgarri.

Mundu-mailan haize-energia bihurtzen den eguzki-energia  $10 \times 10^6$  kilowatt orduko energia sortzeko adinakoa dela kalkulatu da eta horrek gaur mun-

duan dagoen energia elektrikoaren eskaera soberan gainditzen du.

Haize-energiak abantaila handiak ditu: dohainekoa, garbia eta berriztagarria da eta, haizea toki guztietan dagoenez, hedadura handiko iturria dela esan daiteke. Baditu negatibotzat har daitezkeen beste ezaugarri batzuk ere: ez da jarraitua (beti ez dabil haizea) eta metatzeko zaila da. Haizearen energia aprobetxatu ahal izateko bi gauza izan behar dira kontuan: haizearen abiadura eta ustiatzeko aukeratzen den makina-mota.

Gaur egun bi joera daude energia eolikoaren aprobetxamenduaren alorrean: potentzia txikiko (>150 kW) sorgailuen bidez ustiatzea eta potentzia ertain eta handiko sorgailuen bidez ustiatzea. Lehenengoak leku bakartuetan erabiltzen dira, beste energia-iturri batzuek lagunduta eta bigarrenak sare elektrikoari lotuta egoten dira. Azken hauek potentzial eoliko handiko kokagune geografikoak behar izaten dituzte.

### Haize-motoreak

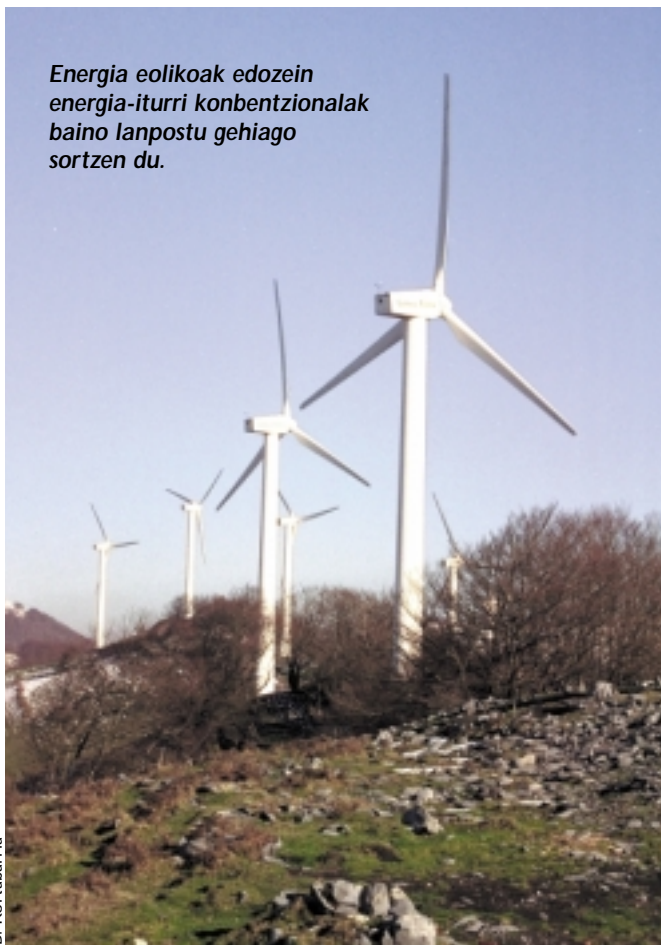
Historian zehar, oro har, hiru makina eoliko mota nagusi izan dira: batetik, errota tradizionala, bestetik, beso anitzekoa, batez ere ura ponpatzeko erabili izan dena, eta, azkenik, bizpahiru besoko helize aerodinamikoa duten sorgailuak.

Funtsean, makina eoliko guztiak bi talde handitan bil daitezke funtzionamenduaren arabera. Talde batekoetan errotorearen hegala haizearen bultzada zuzenaren eraginez biratzen dira. Printzipio horren arabera, ardatzetik urrunen dagoen hegala muturrak oso zaila izango du haizearen abiadura gainditzea. Izan ere, haizeak gauza bat bultzatzen badu, honek haizeak baino abiadura handiagorik ezin hartuko du. Hori dela eta, makinaren ardatza abiadura nahikoa txikiak biratzen da eta gaur egun erabiltzen diren

Herrialdea	Potentzia (MW)
Alemania	2.079
Estatu Batuak	1.601
Danimarka	1.059
India	845
Espainia	378
Herbehereak	318
Britainia Handia	312
Txina	166
Suedia	110
Besteak	363
<b>Guztira</b>	<b>7.231</b>

haize-energia; munduan instalatutako potentzia elektrikoak (1997) (Iturria: EVE)

**Energia eolikoak edozein energia-iturri konbentzionalak baino lanpostu gehiago sortzen du.**



B. Kortabarría

sorgailu elektrikoek errotore-abiadura handia behar dutenez, hegalean ardatzaren biratze-abiadura behin eta berriz biderkarazi behar izaten da sorgailuaren ardatzean biratze-abiadura egokiak lortzearen. Horrek errendimendu-galera eta sistemaren konplikazio handia ekartzen ditu. Nolanahi ere, makina hauek haizeari begira azalera handia izaten dute eta, hori dela eta, aski da haizearen mugimendu txikiena besoak biraka has daitezen. Gainera, makina hauek oso momentu handia, hots, indar handia, izaten dute eta lan mekanikoak burutzeko —ura ponpatzeko, aleak xehetzeko, airea konprimatzeko...— ezin hobeak dira. Talde honen baitan errota tradizionalak, beso anitzekoak, eta Savonius errorea —ardatz bertikalekoa— daude, besteak beste. Guztiak dira sinpleak eta eraginkortasun txikiak.

Bigarren taldekoen funtzionamendu-printzipioa hegaztiak eta hegazkinek hegan egiteko erabiltzen duten printzipio bera da, eustea alegia. Helize aerodinamikoetako palen ebakidura berezia dela eta, —normalean profil lau-ganbilak erabiltzen dira— aireak abiadura desberdina hartzen du besoaren alde batetik eta bestetik igarotzen denean. Ondorioz, presio-diferentzia sortzen da besoaren bi aurpegiaren artean. Alde ganbiletik airea azkarrago igarotzen da

alde lautik baino, depresioa eta zurgapena sortuz eta euste-indarra sorraraziz, eta horixe da besoak ardatzaren inguruan birarazten dituenak. Gainera, euste-koefizientea haize-abiadurarekin batera handitzen denez, sorgailuaren besoak haizearen abiadura gaindi dezake eta, ondorioz, sorgailu elektrikoak ardatzari zuzenean lotzeko aukera ematen du. Beraz, aurrekoa baino sistema eraginkorragoa da. Makina hauek badute desabantailarik ere: abio-pare txikiak dira, hots, higitzen hasteko motelak dira. Abantailarik handiena eraginkortasuna da, zeren eta diametro bereko beso anitzeko batek baino bizpahiru aldiz energia mekaniko gehiago lortzen baitute. Eustearen fenomenoak aprobetxatzen duten sorgailuen artean beso bikoak, hiru besokoak eta Darrieus izeneko ardatz bertikaleko sorgailuak daude. Lehenengo biak, ardatz horizontalekoak, dira hedatuak. Hegal edo beso gehiago eransteak ez du ia abantailarik, eta kostuak, berriz, handitu egiten ditu.

#### **Instalazio eolikoaren elementu osagarriak**

Sistema eolikoek mekanismo osagarriak behar izaten dituzte egoki funtziona dezaten. Batzuk, metagailu elektrokimikoak eta ekoizpen elektrikoaren kontrol-sistemak kasu, eguzki-instalazio fotovoltaikoetan erabiltzen diren berberak dira; beste batzuk, berriz, sistema eolikoetako espezifikak dira. Horien artean orientazio-sistemak daude, helizea beti haizeari begira dagoela bermatzen dutenak. Erregulazio-sistemak, bestalde, haize-bolada bortitzetatik babesten dute makina.

Haizearen energia energia elektriko bihurtzen duena dinamoa edo alternadorea izan daiteke. Dinamoek korrante zuzena ekoizten dute. Beharrezkoak izaten dira metagailu elektrikoak erabiltzen direnean, baina errendimendua ez da alternadoreena bezain ona. Alternadoreek korrante alternoa sortzen dute eta korrante hori zuzenean erabil daiteke edo, arteztuta, metagailu elektrikoetara bidal daiteke.

Abiadura biderkatzeko sistemak ere behar dira haize-sorgailuaren eraginkortasunik handiena lortzearen. Horretarako engranaje-kaxak, uhalak, kateak, etab. erabiltzen dira.

#### **Energia eolikoaren abantailak**

Gaur egun onartuta dago ez dela energia-iturri fosilak ahituko diren beldur izan behar, hauek eragingo dituzten ondorioen beldur baizik. Petrolioak eta ikatzak, agortu baino lehen ere, inpaktu global ikaragarria sortuko dute eta, beraz, energia-iturri horien erabilera aldatzeko premia oso larria da. Ikuspuntu horretatik, haize-energiari bultzada handia eman beharra begien bistako kontua da. Toki egokian kokatutako 1 MW-eko parke eoliko batek urtebetean ondoko emisioak aurrezten ditu: 3.900 tona CO<sub>2</sub>, 75 tona SO<sub>2</sub> eta 11,5 tona NO<sub>x</sub> eta, horrez

gain, 22.880 m<sup>3</sup>-rainokoa izan daitekeen lur-mugimendua ere.

Bestalde, industria eolikoak energiaren arloko beste industrietan baino eskulan gehiago behar du. Adibidez, 1 TWh energia elektriko ekoizteko, energia nuklearrak 100 lanpostu behar ditu, termikoak 116 eta eolikoak 542. Datuok 1990. urtean World Watch Institute-k eskaini zituen eta, adituen arabera, berdintsu dira orain ere. Edozelan ere, energia eolikoak edozein energia-iturri konbentzionalak baino lanpostu gehiago sortzen duela ez bairik gabe baitez daiteke.

### Haize-energiaren ustiaketa inaktuak

Haizea energia-iturri bezala erabiltzeak dituen onurak nabariak izanik ere, ingurugiro-inaktuak sortzen duela ezin da ukatu: zarata eta hegazti hilak dira ustiatze-mota honen zenbait ondorio. Hegaletan harrapatuta geratzen diren hegaztien arazoaz gain,

*Hegaletan harrapatuta geratzen diren hegaztien arazoaz gain, paisajearen sortzen duten inaktuak da, agian, guztietan gogorrena.*



B. Kortabarría

paisajearen sortzen duten inaktuak da, agian, guztietan gogorrena, naturazale eta mendizale askorentzat behintzat.

Zaratari dagokionez, turbina eoliko batek bi hots-mota sortzen ditu, bata mekanikoa eta bestea aerodinamikoa. Lehenengoa asko murriztea lortu da, makinaren eraginkortasuna handitzea eta hotsa txikitzea batera baitoaz. Bigarrenak, berriz, konpontzeko zailagoak dira, ezen sorgailuak zarata sortzen duten teknikan oinarrituta baitaude. Oro har, instalazio eoliko batek potentzia bereko beste industria batek baino zarata gehiagorik ez du sortzen, nahiz eta, inguru naturaletan kokatuta egoteagatik, nabarmenagoak egin. Nolanahi ere, 500 kW-eko haize-sorgailu batek, 400 metrora dagoelarik, legearen arabera gauzez logela batean onar daitekeen kanpoko gehieneko zarata-maila ez du gainditzen.

Parke eolikoek gaur arte izan duten arazorik latzena hegaztien sortu duten inaktuak izan da. Inaktuak hau txikiagotzeko parke eolikoaren kokagunea egoki aukeratu behar da, ez daitezkeen Espainiako hego-muturrean dagoen Tarifako parke eolikoan gertaturikoa bezalakoak gerta: parkearen atal bat zabortege baten eta sai-kolonia baten habia-gunearen artean kokatuta zegoenez, 50 hegazti hil ziren lehen 2 urteetan. Zabortegea itxiz konpondu zen arazoa. Estatistikoki, 14 urtean behin hegazti bat hiltzen da turbina bakoitzeko eta hori linea elektrikoek, trafikoak edo zentral termiko handi samar batek bere inguruan sortuko luketen hilkortasuna baino txikiagoa da.

Paisajearen sortzen duen inaktuari dagokionez, arlo oso subjektiboa dela esan beharra dago: batzuen arabera mendi gainetan lerrotatzen diren haize-errotak gauza ederra dira, beste batzuek ez dute uste paisajeak horrelako orbanik jasan dezakeenik. Parke eolikoetan ikusizko inaktuak sortzen duten hiru elementuak haize-sorgailuak, linea elektrikoak eta kontrol-eraikinak dira. Inaktuak arintzeko, sorgailuak kolore apalez pintatzen dira, hariak lurperatzen eta eraikinak orografiaren elementuen artean ezkutatzen dira.

Badira haizearen energia ustiatzearen ondorioz eragiten diren beste zenbait inaktu, hala nola, eraikitze-lanek eragindako higadura, tokiko fauna eta floraren gain eragindako kalteak, parkeak okupatzen duen lur-eremua, etab. Nolanahi ere, hauek munta txikiak dira eta neurri egokiek inaz erraz konpon daitezke.

### Energia eolikoa Euskal Herrian

Euskal Autonomia Erkidegoan eta Nafarroako Foru Erkidegoan apustu gogorra egin da haize-energiaren alde, Nafarroan batez ere. Azken lurralde honi dagokionez, 2010. urtean izango duen energia elektrikoaren beharren % 45 haize-energiarekin ase nahi da. Nafarroako Energia Planak 636 megawatt-eko potentzia instalatzea dauka aurreikusita (adibidez, Santa Maria de Garoñako zentral nuklearrak 460 megawatt-eko potentzia du), horietatik 220 MW 2000. urtea baino lehen. 1997 arte hiru parke eoliko zeuden Nafarroan: Erreniaga, Aritz eta Gerinda, 40, 32 eta 115 haize-sorgailuak, hurrenez hurren. Hiruren artean 108 MW-eko potentzia instalatuta zegoen. Euskal Autonomia Erkidegoan asmoak apalagoak dira, lurraldea txikiagoa baita. EAEko Haize Energiaren Lurralde Plan Sektorialaren arabera, 2005. urteari begira 437.500 megawatt ordu ekoiztuko dira urtean eta horretarako 175 megawatt-eko potentzia instalatuko da.

\* HAIZEA Ikerketa eta Dokumentazio Zentroko kidea.

B. Kortabarría



Javier Marqués:

# “Ezinbestekoa da energia berriztagarriak garatzea”

Beñardo Kortabarría\*

**E**nergiarako Euskal Erakundeko partaidea da Javier Marqués laudiotarra. Injineru honek, energia berriztagarrien gaineko zuzeneko ardura du aipatu erakundearen. Energia berriztagarrien arlo horrek orain gutxi aurkeztu du Euskal Autonomia Erkidegoan lau parke eoliko eraikitzekeo proiektua.

## Hitz bitan, zeintzuk dira Euskal Autonomia Erkidegoko energia eolikoaren planeko ardatz nagusiak?

Plana oraindik tramitean dago. Euskal Autonomia Erkidegoko Antolamendu Araudian eta Euskadi 2005-3E 2005- Energia Estrategian oinarritzen da. 2005. urterako energia eolikoaren bidez 175 megawatt instalatzea aurreikusten du aipatu planak. Helburua parke eolikoak non jarri aukeratzea litzateke, noski, beti ere ingurugiroan izan dezakeen eragina kontuan hartuta.

## Parke eoliko bat eraikitzekeo zein urrats egin behar da?

Ugari dira; besteak beste, aipatzeko modukoak honako hauek: lurraren jabeen baimena, Ingurugiro Eraginarearen Deklarazioa, Plan Berezi edo Arlorako Lurralde Plana onartzea, Instalazioko baimen Administrazioa (aerosorgailuak, azpiestazioa, linea elektrikoa...), Ejekuzio-baimena, Ekintza-baimena, Eraikitzekeo baimena.... Labur esanda, tramite horiek guztiek parke eoliko eraikitakoan ingurugiroa guztiz errespetatzen dela bermatzen dute, eta gune babestuen gaineko araudia, flora eta fauna babestekoa, mendiena, ondare historikoa babesteko araudia, poluzio akustikoari buruzkoa... betetzen dela.

Kortabarría

## **Tramite ugari. Horien ondorioz atzeratzen dira proiektuak?**

Autonomia Erkidegoan ekimen berria da; ondorioz, erakunde guztiak, badaezpada, neurri guztiak betezen dituzte, proiektuak baldintza onenetan gauza daitezten. Lehena egiten denean ondorengoan tramitazioa errazagoa izango dela pentsa genezake. Tramitazioan erakunde askok eta erakunde bakoitzeko sail askok hartzen dute parte. Horregatik paperen kontua luzatu egiten da.

## **Parkea toki batean edo bestean jartzeko, zer hartzen da kontuan?**

Hasteko, haizea bera, nahikoa eta egokia izatea energia aprobetxatzeko. Gainera, tokiak parke eolikoak kokatzeko beharrezko ingurugiro- eta hirigintza-baldintzak bete behar ditu. Baldintza horiek betezen diren edo ez jakiteko Ingurugiro Eraginaren azterketa erabiltzen da.

## **Erabaki baino lehen, hitz egiten da udalerriekin?**

Jakina. Egin beharreko edozein lanek, haizea neurtzeko dorre bat jartzeak adibidez, udal-baimena eskatzen du. Horregatik, hasiera-hasieratik udalerek harremana etenk gabekoa izaten da.

## **Zein dira haizearen bidez lortzen den energiaren alderik onenak?**

Ingurunearekin zerikusia daukatenak. Era berean, sozio-ekonomikoak ere badira (enplegua sortzea...), energetikoak (auto-hornikuntza...) eta ekonomikoak (diru-sarrerak udalentsat eta aldundientzat...).

## **Eta energia horren alde negatiboak?**

Negatibo bakarra paisajeari eragiten dion aldaketa da. Nafarroako esperientziak dioenez, balizko beste kalte batzuk, zarata eta hegaztiekiko eragina esaterako, ez daude. Horretaz gain, herritarren artean egingako inkesten arabera, jende askok dio parke eolikoak ez dutela paisajearen eragin txarrik, eta balituzte, energia eolikoaren aldetik datozen onurek egoera parekatu egiten dutela.

## **Euskal Autonomia Erkidegoko Energia Eolikoaren Plana idatzi eta gero, hainbat erakunde eta elkartetara bidali da, zuzenketak eta iradokizunak egin ditzaten. Zer gertatuko da hortik irtengo diren proposamenekin?**

Dauden proposamenak aztertu eta sar daitezkeen aldaketak sartuko direlakoan nago.

## **Zergatik energia eolikoaren aldeko urratsa?**

Ez nuke bakarrik energia eolikoaz hitz egingo, energia berriztagarriez baizik. Era horretako energiak garatzea ezinbestekoa da Europako Batasunean ingurugiroari dagokionez hartutako konpromisoak betetzeko, CO<sub>2</sub> gutxitzea batez ere. Ikatzta, petrolioia eta antzeko erregai fosilak erabiltzen dituzten zentral termikoak dira *berotegi-efektuaren* eragile nagusiak. Horren aurka, energia aurrezteaz gain, poluitzen duten energiak energia garbiez ordezkatu behar dira, berriztagarriez kasu.

Europar 2010. urterako energia berriztagarria % 6tik % 12ra bitartekoa izateko helburua jarri da.

## **Mendi-gailurretan ikusten diren aerosorgailuez gain, bada haizearen indarra aprobetxatzeko beste sistemarik ere, inbertsio txikiagoa eta paisajearen eragin txikiagoa duena. Zergatik ez dira horrelako sistemak bultzatzen?**

Aerosorgailuak bi motakoak dira: ardatz bertikalekoak, hiru besokoak gehienbat; eta ardatz horizontalekoak. Munduan lehenak garatu dira gehien, arlo guztietan, baina horrek ez du esan nahi etorkizunean gaur egungo hiru besokoaren ordezkotzat ezer garatuko ez denik. Euskal Herrian bada Eusko Jaurlaritzaren laguntza jasotzen duen Enerlim izeneko enpresa,

...gaiarekin zerikusia duten erakunde denek, badaezpada neurri denak betetzen dituzte, proiektuak baldintza

B. Kortabarría



aerosorgailu-sistema berria garatzen ari dena. Garapen-faserako eta proiektua errealitate bihurtzeko faserako ere, dirulaguntza jaso du enpresa horrek. Horrez gain, bada beste proiektu-mota bat ere, toki isolatuertara energia eramatekoa eta gure aldetik dirulaguntza jasotzen duena.

### **Energia eolikoa hain onuragarria bada, zergatik ez da erabat erabiltzen?**

Beno, energia eolikoa ez da behar bezala garatu duela gutxira arte. 1996tik 1997. urtera arte munduan instalatutako potentzia eolikoa 6.000 MWetik 7.250 MWera pasatu da; Europan 2010. urterako 40.000 MW instalatu nahi dira.

### **Prentsatik ateratako kritikekin zerikusia duten galderak ondoren. Zuk esan omen zenuen ekologista-talde guztiak**

ados zeudela 2005

**Energia Planarekin.**

**Eguzkik** gezurtatu egin zuen hori. Zerbait esateko?

Ez dut uste horrelakorik esan dudarik, ezta Euskal Autonomia Erkidegoko energia eolikoaren planaz ere, oraindik tramitazioan dagoenez horrelakorik ez dagoelako.

**Eguzkik**, hiru baldintza jarri zituen planaren alde jartzeko: 1) Benetan alternatiboa izatea. 2) Energia publikoa izatea. 3) Deszentralizatua izatea.

Lehen baldintzari dagokionez, eolikoa beti da alternatiboa, energia berriztagarria den aldetik sarera sarbidea beti bermatzen zaiolako. Zentral termikoetatik sortzen den elektrizitatearekin ez da hori gertatzen, eskaeraren arabera berriztagarrietatik datorrena osatzeko beharrezko dena sortuko dute eta. Beraz, argi dago instalazio eolikoetan ateratzen dena ez dela zentral termikoetan aterako; ondorioz, eolikoa alternatiba da. Publikotasuna dela eta, Eolicas de Euskadi enpresa % 50 diru publikoz osatutako enpresa da; horri bertatik sor-

tzen diren zergak gehitzen bazaizkio (BEZ, sozietateena, jarduera ekonomikoak...), irabazien % 75etik gora diru publikora doala pentsa daiteke.

Deszentralizazioaz... beno energia berriztagarriak berez dira deszentralizatuak. Legez, Araudi Berezi batean daude, zentral termiko eta nuklearren legeetatik kanpo. Adibidez, Santurtziko zentral termikoak 900 MW dauzka, eta Elgeako proiektuak 24 MW, ia 40 aldiz gutxiago. Energia ekoizteaz hitz egingo bagenu, parkearena 100 aldiz txikiagoa dela esan beharko genuke, haizea dabilenean bakarrik zerbait ateratzen delako. Ondorioz, uste dut deszentralizazio garrantzitsua lortzen ari garela; aldi berean, galera elektrikoiei aurre egiten gabilta, indarraren sortze-lekua eta kontsumo-lekua gerturatzen baititugu. Hori da garrantzitsua, energiak ordezkatzeko hasi baino lehen daukaguna aurrezten hastea.

### **Parke eolikoak zabaldu eta gainerako energi-iturriak ixten ez badira, gutxituko da CO<sub>2</sub>-ren emisioa?**

Energia eolikoa sare-elektrikora sartzeko bermatuta dago, zentral termikoetatik datorrenarena ez bezala. Dagoen eskaeraren arabera, azken horiek osagarri-lana egin beharko lukete. Beraz, instalazio eolikoetan egiten dena ez da zentral termikoetan egingo; ondorioz egiten denaren arabera CO<sub>2</sub> gutxiago sortuko da.

Beste kontu bat litzateke non sortzen den gas gutxiago. Euskal Autonomia Erkidegoan erabiltzen den energiaren % 20a besterik ez da bertan lortzen, eta hemengo parke eolikoetan ekoizten dena ez da kanpoko zentral termikoetan ekoiztuko (Asturias, Teruel...), eta han murriztu egingo da gas poluitzaileen emisioa. Ingurugiroarena ez da herrialde edo eskualde bateko arazo, planeta osokoa baizik; gutariko bakoitzak, ahal dugun neurrian, lagundu egin beharko genuke. Horrela pentsatuko ez bagenu, kanpotik ekarriko genuke behar dugun energia guztia, baina hori ez da bidezkoa.

...ezin dugu ahaztu horrelako energien aldeko apustuak gero eta merkatu elektriko zabalduagoren baldintzetara







# Energia eolikoa? Noski baietz! Baina horrela ez!

Ekologistak, mendizaleak, eta naturzaleak oro har, behin baino gehiagotan agertu dira energia eolikoaren alde, baina parke eolikoaren aurka.

Azkenaldian, parke eolikoaren proiektuen aurkako ekintzak areagotu egin dira, eta itxuraz baita aurkako mugimendua indartu ere.

Elgeakoa da Euskal Autonomia Erkidegoan onartu den lehen proiektua. Horren aurka agertu dira inguruetakoa naturzaleak.



B. Kortabarría

## Zer?

Duela urte batzuk, Iberdrolak eta EVEk (Ente Vasco de la Energía) "Eólicas de Euskadi S.A." enpresa osatu zuten, Euskal Autonomia Erkidegoan energia eolikoaren bitartez indar elektrikoa sortu eta saltzeko. Enpresa honek Elgea mendizerran parke eolikoa egiteko asmoa du.

Elektrizitatea sortzeko haizearen energia erabiliko duen instalazio industrialera eraiki nahi dute. 60 metroko altuera (20 pisuko etxe bat) duten 40 aerosorgailu jarri nahi dituzte Elgeako mendizerran lehenengo fase batean. Hori bukatutakoan, beste bi fase gehiago egitea ikertzen ari dira, eta guztira 120 aerosorgailu izan daitezke.

## Non?

Proiektu hori aurrera eramateko Deba Garaiko bailara eta Arabako Lautada banatzen dituzten Elgea eta Urkilla mendizerrak aukeratu dituzte, ondorengo udalerriei eragingo dielarik: Oñati, Aretxabaleta, Eskoriatza, Barrundia eta San Millan. Kontuan izan behar dugu toki hau Euskal Autonomia Erkidegoan errepiderik gabeko eremu zabalenetakoa dela, bere barnean Elgea, Urkilla eta Aizkorriko mendizerrak hartzen dituelarik.

Mapa bat hartu eta begiratzen badugu, berehala ikusiko ditugu bere mugak:

- Iparraldean Urkuluko urtegia, Araotz eta Arantzazu.
- Hegoaldean Arabako Lautadako Ozeta, Hermua, Larrea, Gordoia... herriak.
- Mendebaldean Deba Garaiko bailaratik Gasteizera doan errepidea eta Ulibarriko urtegia.
- Ekialdean Goierriatik Altsasura doan bidea.

Ikusten denez, km<sup>2</sup> askoko azalera duen lur zatia da.

1995eko martxoan Aizkorri Parke Natural izendatzeko tramiteak hasi ziren, baina azkenaldian prozesua geratuta dago. Ba ote du honek Elgeako parke eolikoaren mugen definizioarekin zerikusirik?

Euskal Herri osoan gutxi dira honelako hedadura eta balio naturala duten tokiak. Eusko Jaurlaritzak berak 1992. urtean argitaratu zuen "Euskal Autonomia Erkidegoko Espazio Natural Garrantzitsuen Katalogoa"-n biltzen ziren hauek.

Handik gutxira, beste mapa bat azaldu zen, parke eolikoak eraikitzekeo interesgarriak izan litezkeen lekuak biltzen zituena, eta guztiek 800 metrotik gora egon behar zuten. Mapa bi hauek berdinak dirudite.

### Noiz?

Proiektuaren azken tramite administratiboak aurrera doaz eta 1998ko urte bukaeran has daitezke obrak.

### Zergatik?

Mila arrazoi emango dituzte zentral hau beharrezkoa dela sinestarazteko, baina argi eduki behar ditugu bakoitzaren lehenetsunak. Haiena negozioa da, dirua azken batean, eta ez energia alternatiboen erabilpena bultzatzea. Mota honetako instalazioekin sortzen den energi kopurua oso txikia da Euskal Autonomia Erkidegoan kontsumitzen denarekin alderatuz. Ematen den aitzakia CO<sub>2</sub> gasaren isurketak gutxitzea da, baina parke eolikoek sinbolikoki bakarrik lorzen dute helburu hori.

2012. urterako 26 parke eoliko eraikitzekeo asmoa dago eta guztien artean elektrizitate-kontsumoaren % 4 besterik ez dute ekoiztuko, baina horrelako inbertsioak egiteagatik diru-laguntza publikoak daudenez, etekinek gora egiten dute.

### Zergatik honela ez?

Parke eolikoek ez dute ekarriko beste produkzio-mota batzuek (zentral nuklearrak, termikoak...) desagertzea. Hego Euskal Herriko kontsumoa haizearen energiarekin hornitu nahiko bagenu, Elgeakoa bezalako 300 parke eoliko egin beharko lirake! eta urtetik urtera energia elektrikoaren kontsumoa igo egiten denez, urtero beste 20 parke eoliko berri beharko genituzke.

Horrela garbi ikusten da gaur egun, eta eredu honekin, energia eolikoa ez dela energia iturri ordezkatzaila, elektrizitate-eskaeraren hazkundea asetzeko tresna bat baizik. Proiektu honen bultzatzaileek ez dituzte kontuan hartu nahi ekarriko dituen kalteak. Hona hemen gure ikuspuntutik, garrantzitsuenak:

- Mendia industrializatzea ahalbidetuko dute; pista berriak egin beharko dituzte, gizakiaren presentzia erraztuz, honek dakartzan ondorio kaltegarriekin.
- Inguruaren eraldaketa fisiko izugarria ekarriko du.
- Paisajea guztiz aldatuko da, oso urrutitik ikusiko baitira tamaina horretako aparailuak.

- Inguruko putreei, Urkulu eta Ulibarri urtegien artean ibiltzen diren uretako hegaztiei eta beste mota batzuetako hegaztiei kalte eragingo die.
- Aerosorgailuek sortzen duten zaratatik, lurgaineko animaliek ingurune horretatik aldegingo dute.
- Eskualde horretako landareetan ere izango du eragina.
- Euskal Herriko arkeologi gune garrantzitsuenetako batean (Mugarriluze, Mugarrihaundi, Alabitarako tumuluak...) eragin bortitza izango du.

### Datu adierazgarri batzuk

Eólicas de Euskadi S.A.-k Elgeako zentralaren urteroko produkzioa 66 MkW·h izango dela dio. Nafarroan, Erreniegako zentrallean 62-65 MkW·h-ko produkzioa iragarri zuten; al-diz 1997an 54,4 MkW·h besterik ez zen lortu.

Baina, iragarpen onenak beteta ere, 100.000 biztanleen elektrizitate beharrak asetuko omen ditu zentral honek, Eólicas-etik diotenez. Zenbaki ikusgarri hau lortzeko, gehien komeni zaizkien datuetan oinarritzen dira, hots, etxeetan kontsumitzen den elektrizitatean. Bat-batean ahaztu egin dute jendeak beste toki batzuetan ere behar duela argindarra: lantegietan, bulegoetan, kaleetan... Dena kontuan hartzen badugu, Elgeako zentrallean sortutako elektrizitatea erabiliko duten pertsonen kopurua ez da 9.000ra heltzen.

### Energia eolikoa bai

Gure jarrera energia-iturri garbi eta berriztagarrien aldekoa da, baina hemen garatzen ari den ereduak da zalantzan jartzen duguna. Zergatik ez dira parke deszentralizatuak, txikiagoak eta gizakiak erabilitako tokietan jarritakoak bultzatzen?

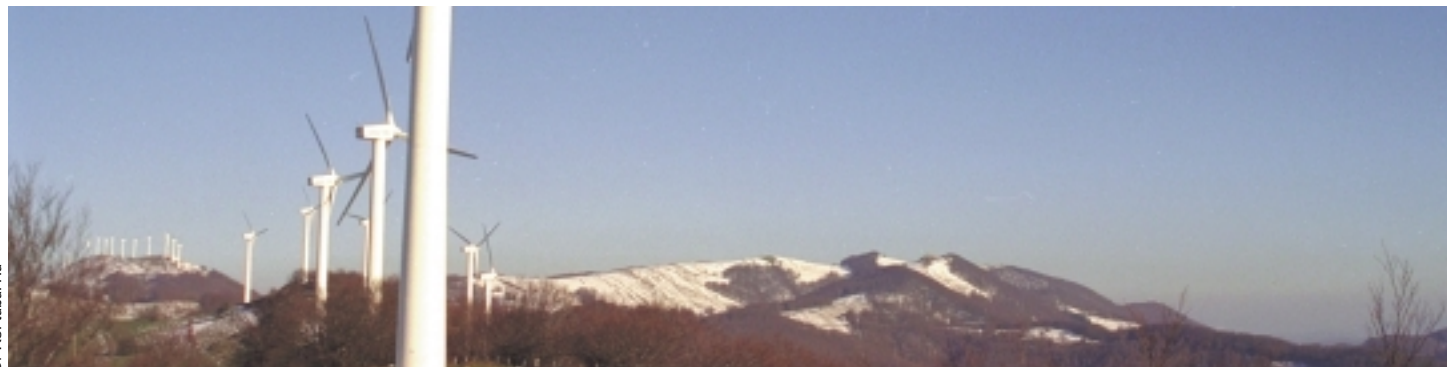
Euskaldunok beti izan dugu gure mendiekiko lotura handia. Orain arte eman ditugun datuak ezagututa, merezi du argindarraren kontsumoaren zati txiki bat lortzeko, ia ukitu gabe gelditzen diren mendiak industrializatu eta desagertaraztea?

**Imanol Biain,**

*Gipuzkoako Mendizale Federakundeko Ingurugiro Ordezkaría.*

*Ondoko taldeen izenean: Deba Garaiko Mendi Taldeak, Gipuzkoako Mendizale Federakundea, EKI, EGUZKI, Arrasateko AHT-ren Aurkako Asanblada.*

Ekologistak, naturzaleak, mendizale-taldeak, mendi-federakuntzak, etab. haize-energiaren erabilpen autogestionatu eta alternatiboaren alde daude eta parke eolikoaren aurka.



## Energia eolikoaren inguruko datuak

- 3E2005 estrategiak energia berriztagarriak % 3,7tik % 6,3ra igo nahi ditu.
- Europako Batasunak, 2010. urterako energia berriztagarriak % 12a izatea nahiko luke.
- Aerosorgailuek martxan jartzeko segundoko 4 metroko (14,4 kilometro orduko) abiadurako haizea behar dute, balio izendatua lortzeko segundoko 16 metrokoa (57,6 kilometro ordukoa), eta potentzia konstanteaz lan egiteko 25 metro segundoko (90 kilometro ordukoa).
- Eusteko dorre bakoitzak 40, 45 edo 50 metro ditu. Besoak, berriz, 20 metro inguru. Aerosorgailu bakoitzak guztira 52-58 tona izan ditzake: dorreak 28, 32 edo 36 tona; dorrearen gainean jartzen den sorgailuak 18 tona, eta errotoreak besoekin 8,5 tona.
- Dorreek 3 metroko diametroa dute oinean eta 10 bider 10 metroko hormigoizko euskarrietan sostengatzen dira.
- Gaur egungo aerosorgailuak 450-600 kW-ekoak dira.
- Munduan instalatutako potentzia 6.097 MW-ekoak 1996aren bukaeran.
- 2000. urterako Nafarroan 220 MW instalatuta izan nahi dituzte, eta 2010. ean 600 MW.
- kW-eko gaur egun 150.000 pta.ko kostuak ordaintzen dira. 2010. urterako 100.000 pta.koak izatea espero da.
- Gaur egungo 500-600 kW-eko aerosorgailuak laster 1.000-1.500ekoak izango dira.
- Euskadin gehienbat Ipar/Hegoaldeko haizea ibiltzen da. Parkeak Eki/Mendebal aldera begira dauden mendietan kokatzen dira, gutxienez 800 metrora.
- Parkeak eraikitzeke mendizerrek gutxienez 2 km.-ko luzera izan behar dute; eta aerosorgailutik aerosorgailura 100 metroko distantzia egoten da. Zabaleran, berriz, lurren okupazioa 40 metrokoa da. Zentral eolikoaren zerbitzu eta mantenimendurako bidea ere eraikitzen da.
- Muntaketa-lanetan 50 tona altxatzeko garabiak erabiltzen dira; dorrearen gainean aerosorgailua beso eta guzti jartzeko, berriz, 250 tonatarakoak.
- Eusteko dorre bakoitzaren barruan transformadorea jartzen da, aerosorgailuak behe tentsioan (690 voltera) ekoizten duen argi-indarra tentsio ertainera igotzeko (20.000 voltera). Hortik aurrera, aerosorgailuen arteko garraioa 20.000 voltekoa da eta energia hori lur azpian metro batera jartzen diren kableen bidez garraiatzen da, 30 metrora erregistro-kutxak jarritz. Azpiestazioan argi-indarraren tentsioa 20.000tik 220.000 volteraino igotzen da eta tentsio altuko dorreen bidez sare elektriko orokorrarekiko lotura egiten da.
- Gaur egun etxeko kilowatt-orduaren prezioa 15 pezetakoa da. Iberdrolak 10,5/11 pezeta ordaintzen du erosten duen kilowatt•ordua. Kokapenaren arabera, parke eoliko baten gastua kilowatt•ordu 2/3 pezetakoa da.
- Ekoizpen handia duenean aerosorgailuaren besoen biraketa 30 itzuli minutuko abiadura egonkorrean mantentzen da; horrek, besoen puntan 250 km/ordu abiadura lineala dagoela esan nahi du.
- Tokiak aukeratzean haizearen batez besteko abiadura, gutxienez 6,3 m/s-koa izatea bilatzen da.

### Balitzako potentzia Euskal Herrian

#### 22 parke eoliko eraikiko balira:

Araba	324 MW (% 72,3)	urtero 687.668 MW
Bizkaia	36,6 MW (% 8,2)	urtero 81.664 MW
Gipuzkoa	87,6 MW (% 19,5)	urtero 177.731 MW
Guztira	448,2 MW	kontsumoaren % 8-10

#### 46 parke eoliko eraikiko balira:

Guztira	1.300 MW	kontsumoaren % 22
---------	----------	-------------------

- Elgean 20-25 MW-eko potentzia elektrikoa instalatu jarri nahi da, 35-40 aerosorgailu (600 kW unitateko). Urtero 60.000.000 kilowatt•ordu produzitzea espero da, Gasteizko kontsumoaren % 50. Eraikitzeak 3.500-4.000 milioiko aurrekontua dauka.

## Konparaziorako potentziak

Garoñako zentral nuklearra	400.000 kW
Zentral nuklear handia	2.000.000 kW
Kaliforniako parke eolikoa	2.000.000 kW
Dinamarkako parke eolikoa	400.000 kW

## Euskal Herriko potentzial eolikoa



NAFARROA

### Zentral eoliko eginak

Erreniega (40 aerosorgailu 4,5 kilometrotan), Aritz/Leitza (32 aerosorgailu 3,5 kilometrotan), eta Gerinda: San Martin Unx (41 aerosorgailu 4,5 kilometrotan), Lerga (33 aerosorgailu 4 kilometrotan) eta Leitz (41 aerosorgailu 4,5 kilometrotan).

### 2000. urtea baino lehen egitekoak

Beruete (29 aerosorgailu 3 kilometrotan), Peña Blanca (23 MW, 36 aerosorgailu), Hiriberri (18 MW), Aitzkibel (18 MW), Alaitz eta Etxague (54 MW, 82 aerosorgailu) eta Izko mendilerroa osatzen duten 4 zentralak: Ibargoiti (23 MW, 35 aerosorgailu), Izko (33 MW, 35 aerosorgailu), Aibar (24 MW, 35 aerosorgailu) eta Salajones (25 MW, 33 aerosorgailu).

### Baimendutako beste batzuk

Andia (32 aerosorgailu 4 kilometrotan), Belate (73 aerosorgailu 9 kilometrotan), La Negra (88 aerosorgailu 11 kilometrotan), Goñi (31 aerosorgailu 3,5 kilometrotan), Undiano (14 aerosorgailu 1,5 kilometrotan), Iruñarri (30 aerosorgailu 3,5 kilometrotan), Kodes (59 aerosorgailu 7 kilometrotan), Soratxipi (26 aerosorgailu 3 kilome-

trota), Raso de Boloria (37 aerosorgailu 5 kilometrotan), Cábrega (91 aerosorgailu 13 kilometrotan), Santa Agata (24 aerosorgailu 3 kilometrotan), Azatza-Etxauri (39 aerosorgailu 5 kilometrotan), Chucho Alto (45 aerosorgailu 6,5 kilometrotan), Baztarla (11 aerosorgailu 1,5 kilometrotan), Erronkari (12 aerosorgailu 1,5 kilometrotan), Tabar (11 aerosorgailu 1,5 kilometrotan), Orbara (11 aerosorgailu 1,5 kilometrotan) eta Serralta (50 aerosorgailu 7 kilometrotan).

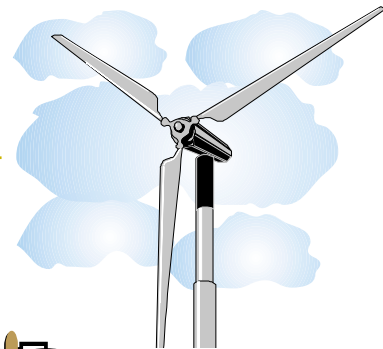
### Proiektuak

Cabezo Moro (39 aerosorgailu 5 kilometrotan), Plana de la Bandera (14 aerosorgailu 2 kilometrotan), Plana de Alfarillo (31 aerosorgailu 4 kilometrotan) eta Loma Negra (10 aerosorgailu 1,5 kilometrotan).

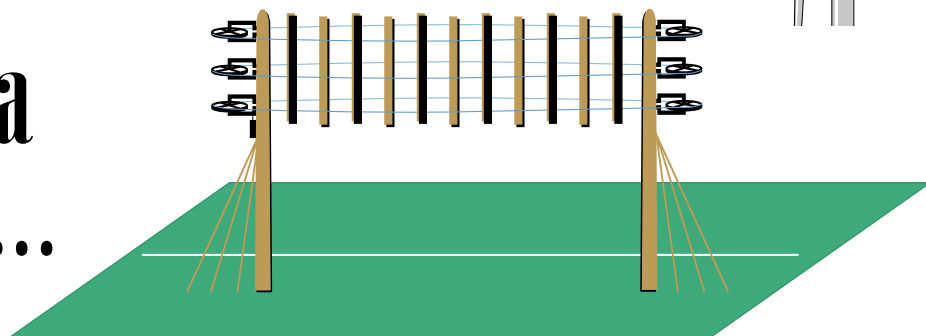
## EUSKAL AUTONOMIA ERKIDEGOA

### Egin daitezkeenak

Bianditz (41 aerosorgailu 6,1 kilometrotan), Oiz (24 aerosorgailu 4,2 kilometrotan), Ganekogorta (15 aerosorgailu 1,8 kilometrotan), Ordunte (133 aerosorgailu 15,9 kilometrotan), Irukuru-tzeta (25 aerosorgailu 4 kilometrotan), Gazume (14 aerosorgailu 8 kilometrotan), Mandoegi (98 aerosorgailu 11 kilometrotan), Zamiño-Izazpi (36 aerosorgailu 5,1 kilometrotan), Gorostiaga (9 aerosorgailu 1,1 kilometrotan), Salbada (250 aerosorgailu 30 kilometrotan), Elgea-Urkilla (120 aerosorgailu 13 kilometrotan), Agaotz (102 aerosorgailu 16,3 kilometrotan), Peña de la Hoz (41 aerosorgailu 5 kilometrotan), Badaia (119 aerosorgailu 19 kilometrotan), Arkamo (102 aerosorgailu 16,3 kilometrotan), Cantoblanco (28 aerosorgailu 4,5 kilometrotan), Iturrietako mendiak (69 aerosorgailu 6,4 kilometrotan), Izkiz (21 aerosorgailu 2,5 kilometrotan), Belabia (10 aerosorgailu 3,5 kilometrotan), Kodes (37 aerosorgailu 4,4 kilometrotan), Etxera (19 aerosorgailu 2,3 kilometrotan) eta San Kristobal (27 aerosorgailu 4,3 kilometrotan).



# Aurrera begira...



## Haizea ez dabil tontorretan bakarrik

**M**erkatuan oraindik ez da errealitate, baina Euskal Herrian bada energia eolika beste modu batera lortzea aztertzen dabilenik. Begietarako arruntak bihurtzen hasi diren aerosorgailuekin alderatuz gero, sistemak bi ezberdintasun nagusi ditu: batetik, eta haizearen abiadura txikiekin ere mugitzen denez, mendi-gailurretan ezezik bailara barrenetan jartzeko aukera izatea eta, bestetik, eraikitze behar den inbertsioa txikia izatea.

**S**istemaren itxura deskribatzen hasita, lehenik behar besteko luzerako bi zutabe kokatu behar dira. Zutabe bakoitzari itsatsita, hiru polea finko eta turbinatxo bat. Zutabe batetik beste zutabearen poleetara altzairuzko kablea; eta kableari lotuta nahi beste beso. Haizeak jotzen duenean besoak mugitu egiten dira eta sortzen den energia jasotzen da. Beraz, haizearen abiadura baino sistemaren azalera oinarritzen da sistema.

**B**erez, sistema ez da berri-berria, translazio bidez lortutako energiaren kontua aspaldikoa baita. Arrazoi bat edo beste tarteko, inork ez du gaur egun arte ideia errentagarri bihurtu; orain, ordea, sistema merkaturatzeko prest omen dago. Zamudioko parke teknologikoan kokatutako *Enerlim* enpresa dabil ideia garatzen. Dena den, enpresa honek ez ditu muntaiak egiten. Muntaiak egiteko teknologia ikertzen du, beste enpresa batzuk ekoitzi ditzaten. Une honetan energia berriztagarrien ikerketan eta garapenean dabilta, noizbait merkatuan sartzeko asmoz. laz

oso gertu egon baitziren ere, oraindik ez dute aukerarik izan sistema errealitatean aprobeztatzeko. Urnietan izan zen saiakera. 600 kW sortuko zituen 120 metroko azalera muntaia jartzeko proiektua landu zen, Urnietako argiteria publikoaren beharrei aurre egiteko adinakoa. Sistemarekin zerikusirik ez zuen arrazoiengatik, bertan behera geratu zen dena.

**H**orrelako energia-sistemek aurrera egingo balute, panorama asko aldatuko litzateke. Izan ere, orain arte betiko kapitalak izan du energia guztien kontrola eta giltza, baita energia berriztatzaileena ere; hau da, parke eoliko bat eraikitze behar diren milaka milioiak betiko inbertsio-taldeek baino ezin ditzakete izan. Horrelako sistemak garatuko balira, aldiz, edozein udalerrri gai izango litzateke berarentzat nahikoa den energia sortuko duen inbertsioa egiteko.

**S**istema hau azalera oinarritzen denez, haize gutxiko guneeetan ere jar daiteke, eta zenbat eta azalera handiagoa izan, orduan eta merkeago da energia. Eragin bisual handia du, baina hortik aurrera traba gutxi: zarata txikia ateratzen du, abiadura txikian dabil, bailara zuloetan ere jar daiteke...

**Z**oritxarrez, Euskal Herria ez da aitzindari izango, konponezinak medio, garapen-proiektuak gure mugetatik at egiten ari direlako, Katalunian eta Burgosen hain zuzen.

