

# TECNALIA:

## SEEDSCANDEEP: Burbuilak detektatzeko sistema, Deep Learning ereduarekin hobetua

**tecnalia**

MEMBER OF BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

Imanol García Abasolo  
imanol.garcia@tecnalia.com  
664104859

<https://www.tecnalia.com/eu/berriak/zero-akatsko-beirazko-ontziak>



**Jarduera:** TECNALIA Ikerketa eta Garapen Teknologikoko Zentro bat da, erreferentea Europa mailan. BRTAko kidea da (Basque Research and Technology Alliance). BRTAren helburua teknologia BPG bihurtzea da, enpresekin batera lan eginez lehiakorrak izan daitezen eta aberastasuna eta enplegua sor dezaten.



**Sektorea:** Ikerketa eta Garapena



**Enplegatutako pertsonen kopurua:** 1400



**Lokalizazioa:** Parque Tecnológico de San Sebastián Mikeletegi Pasealekua, 2, 20009, Donostia - San Sebastián, Gipuzkoa

**EUSKADI mailako berrikuntza INKREMENTALA****Zergaitik izango litzateke berrikuntza kasu praktiko bat?**

Berrikuntzako kasu praktiko bat da. Adimen artifizialari esker, tresna bat garatzen da, botiletako burbuilen detekzioan eta kuantifikazioan jauzi kualitatiboa egiteko aukera ematen duena. Izan ere, informazio hori beharrezkoa da labea doitzeko, eta hori Vidalaren fabrikazio-prozesuaren funtsezko elementua da. Garapen hori aitzindaria da sektorean, eta Deep Learning bidez gainbegiratutako ikusmen artifizialeko eta ikaskuntzako teknikan oinarritzen da. Horri esker, botilak fabrikatzeko prozesua optimizatu daiteke, eta, ondorioz, kontsumoak minimizatu eta produktuaren kalitatea hobetzen da.

**KASU PRAKTIKOARI BURUZKO INFORMAZIO ZEHATZA**

Vidalaren jarduera beirazko botilen fabrikazioa da, hainbat kolore, forma eta diametroren sorta zabalarekin. Fabrikazio-prozesuan burbuilak ager daitezke beiraren barruan. Dauden burbuilen tamaina eta kopurua ezagutzeak eta burbuilak handitzeko edo txikitzeak joerak ezagutzeak labearen parametroak zuzen doitzen laguntzen du.

Vidalaren eta Tecnaliaren arteko harremanaren ondorioz, hasiera batean, botilak ikuskatzeko sistema bat garatu zen, ikuspegi artifiziala aplikatuz burbuilak detektatzeko eta zenbatzeko, bai eta burbuilak agertzeko joera monitorizatzeko ere. Sistema horrek burbuilen eta haien tamainaren detekzio eraginkorra egiten badu ere, prozesuaren izaeragatik, botilak ikuskapen-taldera irits daitezke itxura desberdineko koipe-orbanekin edo beste elementu mota batzuekin ere, hala nola markekin edo botila-junturekin, zeinak, irudietan ikusita, burbuila batetik bereizteko zailak izan baitaitezke. Positibo faltsuak (gantz-orbanak, markak edo burbuilei egotzitako beste elementu batzuk detektatzea eta zenbatzea) edo negatibo faltsuak (detektatu gabeko burbuilak) mehatxu dira produkzio-prozesuak ondo funtziona dezan.

Positibo faltsuak (gantz-orbanak, markak edo burbuilek uste eragindako beste elementu batzuk ) edo negatibo faltsuak (detektatu ez diren burbuilak) mehatxu bat dira ekoizpen-prozesuaren funtzionamendu onerako.

Ahulezia horiek konpontzeko, burbuilen detekzio-sistemaren bertsio berria diseinatu zen: Seedscandeeep. Sistema honek prozesamendu-geruza gehigarri bat (Deep Learning tekniken bidez gainbegiratutako ikaskuntzan oinarritua) gehitzen dio irudia prozesatzeko teknika klasikoetan oinarritutako aurretiko algoritmoari, burbuilak eta positibo faltsuak bereizteko; horretaz gain, hobekuntza eta funtzionaltasun berriak gehitzen dizkio softwareari, datuen funtzionamendu eta interpretazio hobea bermatzeko.

Adimen artifizialeko Deep Learning teknologia horiei esker, eszenaren azterketa zehatza egin daiteke, eta, horrela, algoritmoak gai dira iruditik ateratako ezaugarriak testuinguruan kokatzeko, giza burmuinak egiten duen moduan.

Sistema berri honek, beraz, produktibitatea hobetzea lortzen du; izan ere, dagoeneko ez da beharrezkoa burbuilak eskuz zenbatzea, produktuaren kalitatea hobetzen da eta ekoizpenen detekzio-denborak zein kudeaketa zehatza eta azkarra minimizatuz. Bigarren fasean (dagoeneko lanean ari dira), tresna hori labearen sistema adituaren barruan geratuko da, eta horrek labearen kudeaketa optimizatzea ekarriko du, eta eragin handia energia-kontsumoan eta CO<sub>2</sub>-ren isurien murrizketan.

Proiektuak 30.000 euroko aurrekontua du eta Tecnaliako 2 pertsonak parte hartu dute, Vidalako I+G taldearekin eta bi lantegitako labeen arduradunekin batera.

**Aurrekariak**

Labea beiraren fabrikazioaren fase kritikoa da; alde batetik, kostu gehienak fase horri dagozkio, energiaren fusioa dela eta; eta bestetik, azken produktuaren kalitatea eta CO<sub>2</sub>ren isuriak labearen funtzionamendu onaren mendean daude. Hala ere, garrantzi handikoa bada ere, kontrol elektronikoan egindako aurrerapen guztiak gorabehera, botilen kalitatea kontrolatzeko prozesuak oso prozesua artisaua izaten jarraitzen zuen, eta burbuilak eskuz zenbatzen ziren ausaz aukeratutako laginetan, nahiz eta informazio hori funtsezkoa izan labea kudeatzeko eta fabrikazio prozesurako.

**Erronka**

Kontuan hartuta botiletako burbuilen zenbaketa egokia funtsezkoa dela labea kudeatzeko, erronka izan da burbuila faltsuak detektatzeko soluzio teknologiko bat diseinatzea, eskarmentu handiko langile bat bezain eraginkorra, baina ekoizpen osoa hartzeko gai dena. Beraz, kalitatea kontrolatzeko lineako sistema batean aurrera egitea da helburua, beiraren burbuilen egoera denbora errealean ezagutu ahal izateko, labearen eta haren energia-kontsumoaren kudeaketa automatizatuago eta modernoago batean aurrera egiteko.

**Ekintzak**

Sistema berria ezartzeko metodologia hau izan da:

1. Dataset sortzea: irudi-multzo birekin lan egin da: «burbuila (6.099 irudi)» eta «ez burbuila (10.304 irudi)».
2. Entrenamendua: Entrenamenduko dataset-arekin, burbuila izateko hautagaiak (sistemak ekoizpenean jaso dituenak) sailkatzeko eredia sortzen da: sare konboluzionala, irudien eskala aldatzea, hiper-parametroak, aurreprozesamendua; ereduaren akatsen tasa % 3 da.

3. Deep learning-en oinarritutako eredu ekoizpen-sisteman txertatzea.
4. Sistemaren probak eta balidazioa botilen ausazko laginekin, burbuilen ikuskapena eta zenbaketa laborategian eta sistemarekin egiaztatzea.
5. 24/7 probak ekoizpenean, botilen, diametroen, formen eta koloreen eredu desberdinekin.

## Lortutako emaitzak

- Deep eredu probatu da irudien desberdin nahikorekin, erreferentzia desberdinetan, eta Vidralaren bi lantegitako 2 lerrotan txertatu da.
- Lehenengo emaitzak, maila indibidualean, beste ekipo batzuekin sinergiarik izan gabe, nabarmen gutxitu den positibo faltsuen kopuruarekin du zerikusia, bai eta negatibo faltsuekin (antzeman ez diren burbuilak), irudi gehienetan kopuru hori zero baita. Gainera, burbuilen dimentsionamendua zuzena da.
- Deep eredu labearen kudeaketako sistema aditua integratuta, bigarren emaitzek zerikusia dute honekin:
  - Energiaren kontsumoa 4 eta 20 milioi kWh murriztea urtean, fabrika estandar baterako. Kontuan hartuta labean kontsumitzen den % 7-9 energia elektrikoa dela eta % 93-91 energia fosila, gas naturala, lortuko da 200 k eta 1 M euro gutxitzea urtean lantegi bakoitzeko (bider 8).
  - Isuriak 8.000.000 eta 4.000.000 kg artean murriztea urtean. Murrizketa horrek 40k eta 200k euro bitarteko etekina ekarriko luke, urteko eta lantegi bakoitzeko.

## KASUAREN KATEGORIZAZIOA

### Berrikuntza-eremuak:

- Produktua: Ondasun fisikoak.

### Aukera arloak:

- 1 - Eraldaketa teknologikoa/digitala
- 2 - Trantsizio energetiko/klimatikoa

**Liher Irizar (Vidralako I+G-ko zuzendaria)**

«Seedscaandeeep automatizazio eta ikusmen artifizialeko proiektu bat izateaz gain, energiaren kostua eta isuriak gutxitzeko proiektu bat da, eta elementu horiek oso garrantzitsuak dira gure enpresan»

**Alberto Serrano (Hornos Vidralako ustiapen arduraduna)**

«Berrikuntza horri esker, 6.000 botila orduan ikuskatzen dira (lehen, ordea, 10 botila egunean) urteko 365 egunetan, 24 orduz, funtzionamenduan dagoen sistema baten bidez»

**Innovation Index Score: ★★★★★**

Lerrotatze estrategikoa: ★★★★★

Kreatibitatea: ★★☆☆★

Kolaborazioa eta hibridazioa: ★★☆☆★

Sistematizazioa: ★★★★★

Eraginkortasuna emaitzetan: ★★★★★

Efizientzia emaitzetan: ★★☆☆★

Erreplikagarritasuna eta transferigarritasuna: ★★☆☆★

★

Eragina: ★★☆☆★

Aintzatespena: ★★★★★