

Gaur egun zenbait proiektu daude martxan, merkataritzan droneak erabiltzearen inguruan. Esate baterako, **Amazon**-ek etxeko ateraino eraman nahi ditu paketeak AEBetan, droneak erabiliz. Alemanian, bestalde, "**Dönercopter**" delakoa dago: kebabak banatzen dituen drone txikia. Australian, **Zookal** eta **Flirtey** konpainiek liburuak banatzeko erabiltzen dituzte, eta Londresen **Yo Sushi** jatetxe-kateak droneak probatzen ditu: erretiluak eramaten dituzte zuzenean sukaldetik lokaletik kanpo dauden bezeroen mahaietara.

ZER DIRA DRONEAK

Tripulatu gabeko aireko ibilgailuak –UAV dira ingelesezko siglak (Unmanned Aerial Vehicle– edo tripulatu gabeko aireko sistemak –UAS (Unmanned Aerial System– dira. Gaztelaniaz VANT eta drone esaten zaie.

Azken orduko ekipoak dituzte, hala nola, honako hauek: **GPS, sentsoze infragorriak, bereizmen handiko kamerak eta radar-kontrolak**. Droneak gai dira informazio zehatza igortzeko sateliteetara, eta gerora informazio hori lurreko kontrolari helarazten zaio. Hori guztia segundo-milarenetan.



UAV sistema batek **oso argi definitutako bi segmentu ditu:**

- **Hegaz egiteko segmentua:** aireko ibilgailuak eta berreskuratze-sistemek osatzen dute (gurpilen gainean edo patinetan, sareetan, kableetan, paraxutetan, etab. lur hartzea).
- **Lurreko segmentua:** kontrol-estazioak (lurrean dago eta droneek igorritako informazioa jaso ez ezik, aginduak ere ematen ditu) eta jaurtitzeko-sistemak (hidraulikoak, pneumatikoak, etab. izan daitezke) osatzen dute.

DRONEEN ERABILERA

Esparru zibilaren baitan, UAVak zenbait sektoretan erabiltzen dira: (RPAS/UASen garrantzia Europar Batasunean)

- Azpiegiturak ikuskatzeko
- Topografia
- Natur arrisku eta hondamendiak kudeatzea (suteak, etab.)
- Sarbide gaitzeko lekuak esploratzea: leizeak, amildegiak, etab.
- Energia eolikoko sistemak monitorizatzea
- Pelikulak filmatzea eta kiroletako argazkiak
- Ingurumenaren kontrola
- Arrain-multzoak kokatzea
- Ehiza eta ehizaren kontrola
- Bizitza basatia ikertzea
- Komunikazio- eta entretenimendu-bideak
- Mugikortasuna eta trafikoa
- Jendetzaren kontrola eta analisisia: manifestazioak, kontzertuak, etab.
- Nekazaritza

NEKAZARITZAN ERABILTzea

Potentzial handiena duen aplikazioetako bat, segurtasun publikoaz gain, **nekazaritza zehatza eta soroak monitorizatzea da**. Hori jasotzen da azterlan honetan: **Tripulatu gabeko sistema aeroespaziala AEBetako ekonomian integratzeak duen eragin ekonomikoa**.

Nekazaritza zehatza da, **labur esanda, teknologia berriak erabiltzea lursailaren azterlan zehatza egiteko**, tratamendu bakoitza leku jakin batean aplikatzeko.

Nekazaritza zehatzari buruzko azterlanak laurogeiko hamarkadan hasi ziren, baina mende berriarekin batera izan da posible, **teknologiaren garapenarekin eta batez ere teknologiarako sarbide merkearekin, behingoa martxan jartzea.**



Nekazaritza zehatzaren onurak hirukoitzak dira: **kostuak murriztea ahalbidetzen du, uzten errentagarritasuna hobetzen du eta ingurumen-eragina murrizten du; izan ere, agrokimikoen aplikazioa uztaren egiazko beharrietara bideratzen eta egokitzen da.**

Nekazaritzan droneak aspaldi darabiltzaten herrialdeak dira Japonia eta Brasil. Japoniari dagokionez, Yamahak 1991n merkaturatu zuen tripulatu gabeko helikoptero bat, herbizidak eta ongariak zabaltzeko. Gaur egun, RMAX merkataritza-izena dute eta fumigatze-lanetarako alokatzen dira. Brasil da droneen erabilera araupetzen duen araudia duen herrialde eskasetako bat. Normalean, soja-soroetan erabiltzen dituzte.

Nekazaritzan dituzten aplikazio zehatzak

- **Uzten kontrola** (esate baterako, nekazaritzako diru-laguntzak kontrolatzeko):
- **Estres hidrikoa atzematea** (ureztatze falta) uztetan, uraren erabilera eraginkorraren alde eginda.
- **Uztetan nutrizio-estresa atzematea** (ongariak modu optimoan erabiltzea, aplikazioa beharrezkoa den eremuetan bakarrik).
- **Uztetako gaixotasun eta izurriteak arin atzematea.**
- **Uzten kalitateari buruzko indizeak** (adb. mahatsa).
- **Uzta-eremuen inbentarioak sortzea.**
- **Fumigatutako eremuak ikuskatzea.**

Beraz, nekazaritzan droneak erabiltzeak dituen abantailen artean daude nekazariei **informazio-zerbitzu bat ematea, uzten egoera hidrikoari, garapen-mailari eta osasunari buruz.** Informazio hori **denbora errealean lortzen da**, eta horri esker, osasun-tratamenduak, ureztatze-lanak eta ongarrizak egin daitezke, **aplikatu behar diren unean**, beharizan horiek atzematen diren eremuetan.

AZTERLANEN ADIBIDEA

- UAVk lortutako irudiak erabiltzea helburu agrikonikoen kartografia egiteko.

Azterlan horretan, CSICeko ikertzaileek droneen erabilera aztertu dute, **uzta estentsiboetan belar txarren hazkundera atzemateko.** Horretarako, **espektrorik anitzeko irudiak** hartu dira, lursailaren eremu ezberdinak aztertzeko.

Espektrorik anitzeko kamerak erabiltzeak dakar ohiko irudi optikoak ez ezik, espektroraren beste alderdi batzuk ere lortzen direla, hala nola, **kamera termikoak edo infragorrienak. Infragorriak ahalbidetu egiten du landarearen egoera bereiztea, esate baterako, uztaren nutrizio-egoera edo osasuna ezagutzeko.** Gainera, kamerak **sentsore termikoa badu**, uztaren eremuetako **estres hidrikoa zein den jakin daiteke.** Droneak lurraren arrasean egin dezakete hegaz, eta horrek ahalbidetu egiten du **espazio-erresoluzio handiko argazkiak** hartzea.

Aplikazio horren adibide bat **artean egin zen**, nahiz eta eguzki-loreetan eta garian ere erabiltzen ari den. Azterlana hosto zabal zein estuko belar txarretako zenbait espeziez betetako artotza batean egin zen. Bada, **UAVren bidez lortutako irudiekin mapa hau lortu zen:**

Belar txarrekoko geruzakategoria bakoitza	Sailkapenaren zehaztasuna	Okupatutako azalera
Infestatu gabe	% 98	% 23
Txikia (< % 5)	% 89	% 47
Ertaina (% 5-20)	% 84	% 23
Handia (> % 20)	% 89	% 7

Belar txarren atzemate eta maparatze horrek ahalbidetu egiten du tratamendua une egokienean egitea uztaren arabera, eta ez da beharrezkoa itzarotea; beraz, saihestu egiten da tratamendu herbizida egoki ez denean aplikatzea.

▪ FIELDCOPTER proiektua

Lankidetzeta-proiektu bat da, Europako Esparruko VII. Programaren baitakoa eta sei bazkideren parte-hartzea duena: Holanda, Belgika eta Espainiakoak dira, eta horien artean daude Teknologia Aeroespazialen Zentro Aurreratua (Catec) eta Zientzia Ikerketen Goi-mailako Zentroa (CSIC).

Gaur egun Europan **sateliteek ateratako irudietan** oinarritutako zerbitzuak **ez dira gai irudi termikoak emateko, behar besteko xehetasun-mailarekin, uztetan nekazaritza zehatza aplikatze aldera**. Bada, aireko Egnos nabigazio-sistemako komunikazioen teknologiak eta UAVko azken teknologiak konbinatu nahi dira, aplikazio berriak sortzeko. Horrela, uzten alderdi garrantzitsuei buruzko informazioa denbora errealean jarriko da erabiltzaileen esku, hala nola, honako hauei buruzkoa: **ura edo ureztatzea monitorizatzea eta kontrolatzea, lurzoruan nutrienteen gabezia atzematea edo uztetan gaixotasunak eta plagak aurkitzea.**

Beraz, sistema honen bidez **ahalbidetu egingo da nekazaritzaren esparruan balibideak erabiltzean hobekuntzak egitea.**



DRONEEN KOSTUA

Gaur egun droneak alokatzen edo saltzen dituzten enpresa asko dago. Alokairuaren kostua 1.000 €-tik 3.000 €-ra bitartekoa izan daiteke egun bakoitzeko, eta erosi nahi izanez gero, droneak 6.000 €-tik 8.000 €-ra bitarteko salneurrietan aurki daitezke. Orobat, 30.000 €-tik 40.000 €-ra bitartekoak ere badaude, teknologiaren eta fidagarritasunaren arabera.

AIREKO ESPAZIOA - LEGERIAREN ESPARRUA

Europar Batasunean, legeriaren arabera bi UAV talde nagusi daude, eta bakoitza agintaritza batek araupetzen du:

- **150 kg-tik gorako UAVak**, Aireko Segurtasunaren Europako Agentziak araupetzen ditu.
- **150 kg-tik beherako UAVak estatu kide bakoitzeko abiazio zibileko agintariek** araupetzen dituzte.

Bada, espero da UAVak Europako aire-espazioaren baitan **modu seguruan integratzeko ibilbideen mapa eginda egongo dela 2016tik aurrera.**



Gaur egun, sortutako UAV gehienak oso aparatu txiki eta arinak dira: **nekazaritzan erabiltzen direnek 2-3 kg izan ohi dituzte. Orain arte, ematen du 25 kg-tik beherako UAVak ez daudela neurri bereziki mugatzaileen menpe, aireko segurtasunari dagokionez;** izan ere, arrisku txikia eragiten dute hegaldi tripulatuen nabigazioan.

AEBetan ez bezala, EBn ez da eman kamera eta sentsoredun UAVren aurka (hirugarrenen pribatutasuna inbaditzea dakartenen aurka) **aurreikus daitekeen erantzunik.**

ONDORIOAK

- **Droneek iraultza ekarriko dute merkatura, erabilera zibilerako sartzen direnean.** Horrek, halaber, aireko espazioan erabiltzearen aldeko arauak egiten badira, zerbitzu asko ulertzeko eta emateko modua eraldatuko du, gaur egungo ohituren aldean (paketeak eramatea, jatekoa etxeetara eramatea...).
- Potentzial handiena duen aplikazioetako bat **nekazaritza zehatza eta soroak monitorizatzea da.**
- Sistema berri horri esker, **handitu egingo dira nekazarien irabazi ekonomikoak, saihestu egingo da konposatu fitosanitarioak (herbizidak eta pestizidak) behar ez direnean erabiltzea eta murriztu egingo da soroetako baliabide hidrikoen kontsumoa.**



LOTURA INTERESGARRIAK

- Tripulaziorik gabeko aparatuen naizoarteko sistemarako elkarte (AUVSI)
- Aireko Segurtasunaren Espainiako Agentzia (AESA)
- Teknologia Aeroespazialen Zentro Aurreratua
- Fieldcopter proiektua - Europar Batzordearen VIII. Esparru-programa
- Azterlan Estrategikoen Espainiako Institutua
- Aero-joerak
- Aireko nabigazioa. Sustapen Ministerioa.
- Nekazaritza Iraunkorraren Kordobako Institutua
- Teknologia Aeroespazialen Zentro Aurreratua-CATEC