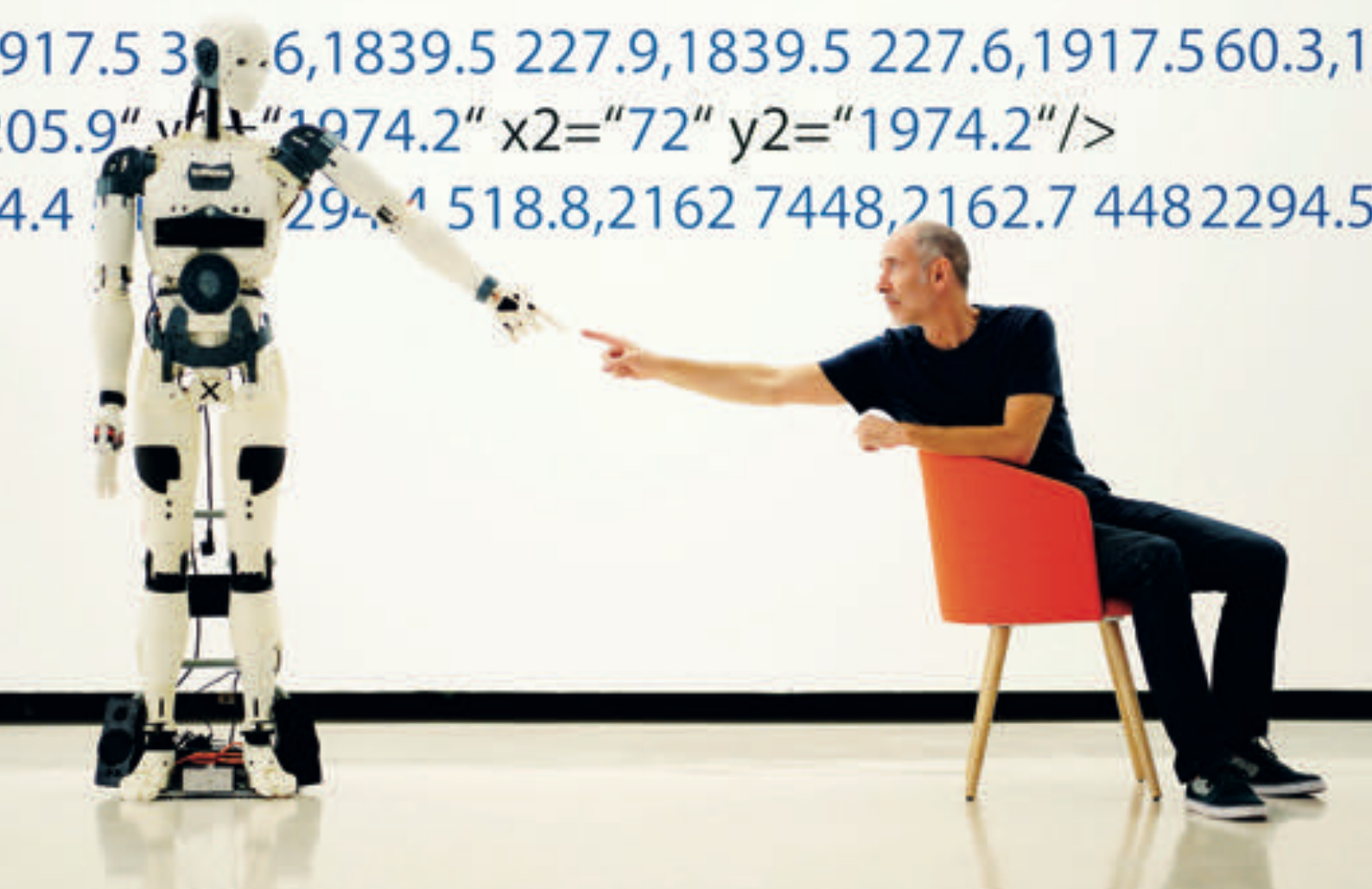


RENACIMIENTO 2.0



Maker Faire® Bilbao

LA MACHINE'S MINOTAUR

LÎLE DE NANTES-EN IZAN ZUEN ARRAKASTA ITZELAREN ONDOREN, KALEKO ANTZERKI KONPAINIA ARTISTIKOAK AMETS EGITERA ERAMAN DU BESTE HIRI BAT TENPLUAREN ZAINDARIA BERE ESKULTURA ERRALDOIAREKIN

BIG PRINTING

EBAKI ZURE DISEINUAK ZURE OHEA BAINO ZERBAIT HANDIAGOA BEHAR DUZUNEAN

MAKERS VS COVID

KOMUNITATEA, GIZARTEAREN ZERBITZURA PANDEMIA ALDIAN



ONGI ETORRI!

Hemen da. Ikusten duzue? Tunelaren amaieran dagoen argia da. Edo guregana zuzenean datorren tren bat beharbada. Edo baliteke lokomotor bat izatea errealitate birtualean. Ken itzazue VR betaurrekoak eta begietako bendak; hor kanpoan bizitzak jarraitu egiten baitu!

P2P sareek eta maker-hacker-fablab-DIY kulturak berekin ekarri dituzten eta aurrekari historikorik ez duten produkzio modu berrien agerraldia momentu historiko baten sorrera ari da itxuratzen, non artistek, ingeniariak, diseinatzaileak, aktibistek, ekintzaileak eta sortzaileak oro har gure gizartearen garapen teknologikoan eragiteko ahalmena duten, baliabide handirik behar izan gabe. Espazio berrien konstelazio hori osatzen duten ezagutzaren transmisio-sare ez formalek sarbide goiztiar bat ematen dute XXI. mendeko konpententziatarako, kontuan izanda zenbaitetan urteak behar izango dituztela sorkuntza lokalaren ehunera iristeko. Topagune hauek, era berean, humanitateen, letren, zientziaren eta teknologiaren arteko elkarrizketa bat errazten dute, orain arte ezezaguna, baita haien arteko harremanei eta interferentziei buruzko hausnarketa kritiko bat ere.

Open gunean sozialki konprometitutako artearen posizio deserosoan sentitzen gara inspiratuta, hainbat gai eta auzi kultural garaikideekin bat egiteko. Horrela jardun ahal izaten dugu horien gainean, horiek beste eremu batzuetan txertatu eta zabaltzeko prozesua bizkortuz. Maker-hacker-fablab-DIY kulturaren metodologiek, testuinguru kultural batean txertatuta, berrikuntzen hamarkada bat egiaztatzen dute hainbat arlotan: hezkuntza, autoenplegua edo gizarte-arazoak, besteak beste. Azken urteotan, artisten bultzadari esker, museoko tailerra, lehen atzealdean ezkutatua, erakusketa-aretoan dago orain hain zuzen, azken emaitza bezain garrantzitsua baita prozesua.

Fab Labak eta artera eta zuk-zeuk-egin filosofiara bideratutako beste espazio komunitario batzuk baliagarriak dira elkarrekin sortu, egin eta bizitzeko modu berriak esperimentatzen dituzten komunitateen topagune izateko. Bereizketaren ikuspegi kritiko eta herritar bat, industria arotik jasoa, egiten dutenen, pentsatzen dutenen eta erosten dutenen artekoa.

Maker kulturak inoiz baino biziago jarraitzen du. Konfinamendu aldian, DIYak berdintsu balio izan zuen etxean janaria eta gozokiak egiteari ekiteko eta maker komunitatea EPIS fabrikarik handiena bihurtzeko, materialei eta elkartasunari esker. Han izan zineten guztiei, zuen lubakian bizitza kosta ahala kosta defendatzen, mila esker bihotzez, handiak zarete.

Aldizkari hau 2020ko edizioan egindako jarduera batzuen kontzentratu bat da. Maker Faire ezin denez normaltasunez gertatu koronabirusak bere ezinbesteko porrota onartu arte, gure munduan sartzera gonbidatzen zaitugu, gurekin milaka urte daramatzan eta ezagutza eta emozioak transmititzeko bikain funtzionatzen duen teknologia baten bidez: gure lagun maite idazketa. Menu orekatu bat aurkituko duzu hemen, etorkizun hobeetara hurbiltzen gaituzten jakintzak eta diziplinak biltzen dituenak. Biomaterialen belaunaldi berri bat ezagutuko duzu, kozinatzeko erabili ahal izango duzuna. Diseinu parametrikoa eta 3D inprimaketa elkartetik sor daitekeen emaitza deskubrituko duzu. Toulouseko kaleetan zehar ibiliko zara La Machineko izaki teknologiko mitologikoekin. Formatu handiko 3D inprimaketak egiteko trikimailuak ikasiko dituzu. Gauzen Internet ikasgeletan nola aplikatu daitekeen egiaztatuko duzu. Eta txundituta geratuko zara pantaila fotolumineszentearen aukerekin.

Aurtengo gaia Renacimiento 2.0 da, eta azalak gure robot maiteenetako bat eta bere sortzailea ditu protagonista, festibalaren aurreko edizioan, Ignacio Pérezek argazkia aterata. Inmoov-en egilea Gael Langevin da, eta gogoz dagoen edonork, 3D inprimagailu batekin eta pazientzia handiarekin, bursor dezake eskultore paristar horrek guztion ondare teknologikoa izateko askatu zituen diseinuak erabilia.

Horrek ez du esan nahi zuhaitz bat landatu, seme-alabak izan, liburu bat idatzi eta robot bat fabrikatu behar denik bizitza oso bat edukitzeko. Maker mugimendua ez doa hortik. Gehiago da datozen edo dagoeneko hemen dauden aldaketa teknologikoak su geldoan non egosten diren aurkitzeaz, horrela aldaketa horiek partekatu eta guztiek izan dezaten eskubidea inguratzen gaituzten gauzak ulertzeko, haiek aldarazi ahal izateko, kontsumitzaile soilak ez ezik, egileak ere izateko.

Ongi etorri! Abiarazi ditugu motorrak.

BIOMATERIALEN BELAUNALDI BERRI BAT, SUKALDETIK FABRIKARA

MATERIOMEK BIOMASA-ITURRI UGARIETAN OINARRITUZ MATERIALAK PRESTATZEN IRAKASTEN DU, GURE OZEANOAK KUTSATZEN AMAITZEN DUTEN PLASTIKOZKO MATERIALAK ORDEZKA DITZAKETENAK. IRAULTZA ETXEKO SUKALDEAN HASTEN DA.

Maker kontzeptuaren pean, askotariko profilak eta diziplinak elkartzen dira, gure garaiko erronei soluzio zehatzak bilatzen dituztenak, soluzio kolektiboen inguruko ezagutza, tresnak eta esperientzia partekatuz, eta horiek zabalduz. Diseinuaren munduan, asko dira plastikorako alternatiben eta ingurumenarekin begirunea duten material berrien produkzioa sortu eta eskalatzeak erronkaren zaleak.

Diziplinak elkarrekin konektatuz, hala nola kimika, fisika edo fabrikazio digitala, ikusten ari da bidegurutze honetan alternatibak proposatzen direla, adibidez, diseinu banatua eta open source; horien bitartez, fabrika gure sukaldean bertan egon daiteke, elementu ez-toxikoak eta zuk-zeuk-egin metodologiak baliatuz.

Materiomeko kideak, hain zuzen, diseinuaren mundutik datoz; Londresen eta Amsterdamen sortutako taldea da. Misioa dute denoi atea

irekitzea, materialen hurrengo belaunaldian eragile aktiboak izan gaitezten. Materiomek enpresetan, hirietan eta komunitateetan lan egiten du material naturalen hornidura-kateak garatzen laguntzeko, tokiko ekologiak eta ekonomiak elikatzen dituztenak.

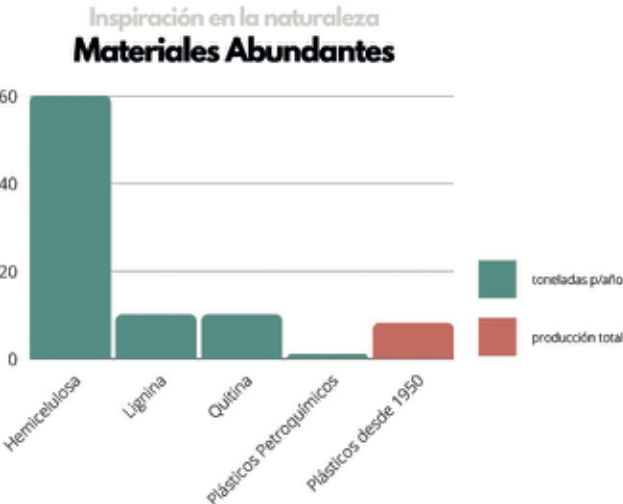
Maker Faire Bilbaoko tailerrean, Pilar Bolumburuk eta Zoe Powellek zuzenduan, parte-hartzaileek sukaldetik sukaldera lan egin ahal izan zuten online formatuan, bideokonferentziaren bidez, hainbat errezeta probatuz, agar-agarran eta gelatinan oinarrituz.

“Teknikak eta prozesuak ikasi ditut, eta beldurra galdu diot sukaldia proba-laborategi gisa erabiltzeari, eta bitarteko baliagarriak non aurkitu ikasi dut; gero eta gehiago ikertzen dut, eta nire kabuz esperimentatzen ausart naiteke”, azaldu zuen parte-hartzaile batek, gehien sentipena laburbilduz.



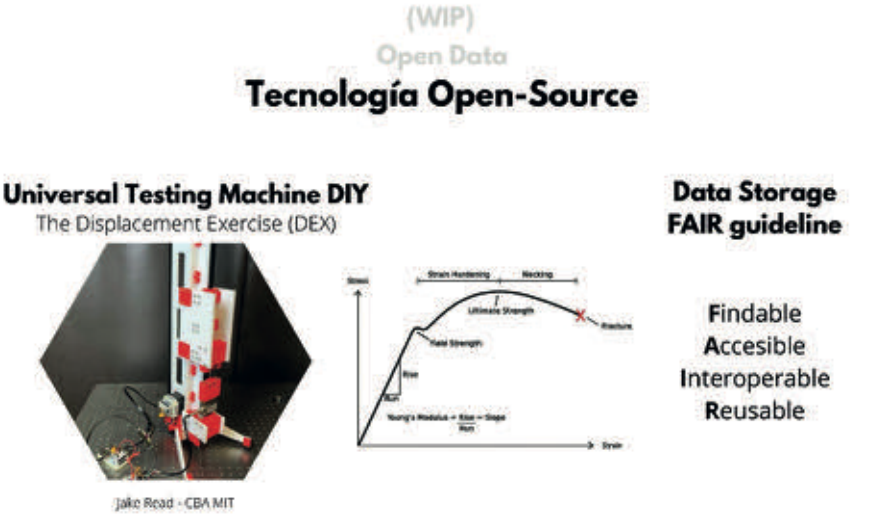
Materiomek eskuragarri jarri nahi du material jasangarriak ondu ahal izateko ezagutza, eskualde batean ugaria den biomasa-iturrietan oinarrituz (adibidez, zelulosa, almidoia eta proteinak, zuntz naturalak, mineral arruntak eta buztinak). Haren biblioteca irisgarria da, eta komunitateak bultzatzen du; hartara, edozein pertsonak munduko edozein lekutan garatutako errezetak bidali eta eskura ditzake.

Gaiaren tamainaz jabetzeko, ondoko grafikoak naturak urtero era naturalean sortzen dituen askotariko biopolimeroen kopurua erakusten du. “Plastiko petrokimikoe-kin alderatuz gero, hori askoz gutxiago da, baina eragiten digun problema esponentzialki txikiagoa da. Planetak hemizelulosa gehiago sortzen jarraitzen du (landareetan eta zuhaitzetako hostoetan, adibidez) gizateriaren historia guztian sortutako plastiko guztia baino”, gaineratu dute Zoek eta Pilarrek, tailerra Londresetik era banatua eman zutenak, bertaratu bakoitzari erosketarako zerrenda bat helaraziz, tokiko materialez hornitu zitezten, norbera bere zaletasun eta interesei horiek egokituz. Errezetak klima edo hezetasuna bezalako gaiei egokitu dakizkioke, emaitza are biribilagoa egiteko.



Gainera, lan oso interesgarria egiten ari dira material horien propietateak frogatzeko makinaren sorreraren inguruan, DIY makina unibertsalak baliatuz, adibidez, Jake Readen The Displacement Exercise proiektua, MITeko Center for Bits and Atomsen. Irudi hauetan, workshopen aurretik Materiomek egindako aurkezpenaren hainbat zati ikus daitezke.

www.materiom.org | @materiom_





EKINTZAIETZARAKO AUKERAK

Aukerez betetako arlo hau atek irekitzen ari zaie ekintzaileen belaunaldi berri bati, trantsizio ekolo-gikoaren erronkarako soluzio ekonomikoki bidera-garriak aurkitu nahi dituenak. Hona hemen adibide zehatz batzuk:

NOTPLA: Algetan oinarritutako ontzi jangarriak, UK-ko bidalketen segmentu askotan jada eskueran. Proiektua Londresko Royal College of Artseko diseinuko bi ikaslek garatu zuten. <https://www.notpla.com>

SULAPAC: Mikroplastikorik gabe paketatze materiala, zurez eta aglomeratzaile naturalez egina. <https://www.sulapac.com/portfolio>

BIOMH: Eraikuntzarako biomaterialak, aukerez jositako arlo bat baliabideak ugari kontsumitzen dituen eta soluzio jasangarriagoak eskatzen dituen eraikuntzaren sektorerako. <https://www.biohm.co.uk>



DISEINU PARAMETRIKOA ETA 3D INPRIMAKETA INDARRAK BAT EGINIK

Photo: Gianluca Pugliese

Maker Faire Bilbaoko beren workshopetan, ControlMad eta LowPoly lantaldeek ahalmen berritzaile handiko bidegurutze honen giltzarriak partekatu zituzten. Sakontzen jarraitzeko, Advanced 3D printing with Grasshopper liburuak giltzarrietako asko ematen ditu

Diseinu parametrikoren eta 3D inprimaketaren arteko bidegurutzeak ahalmen berritzaile handiko bide asko irekitzen ditu fabrikazio digitala demokratizatzen. *Advanced 3D Printing with Grasshopper®: Clay and FDM* liburua Diego Cuevasek eta Gianluca Pugliesek idatzi dute, eta orain arte ahoz bakarrik transmititu diren teknika batzuk biltzen ditu; pertsona interesatuei ikasten laguntzen die diseinu batekin kurba eta ibilbide sorta bat egiten, 3D inprimagailu batek objektu fisiko bihurtu dezan.

Liburuak Grasshopperren oinarrituz zuzenean G-code bat sortzen irakasten du, script edo plugin gehigarriak gabe, eta material zeramikoetarako pentsatuta dago, baina liburuak lezioak termoplastikoen bidezko 3D FDM inprimaketari aplikatu dakizkioke.



Hala Diegok nola Gianlucak diseinu parametrikoki eta 3D inprimaketarako material birziklatuari buruzko online workshop batekin parte hartu zuten Maker Faire Bilbaon. LowPoly fabrikazio digitaleko bere enpresatik, Gianluca Pugliesek era

guztietako formatu handiko piezak fabrikatzen ditu enpresetarako eta erakunde publikoetarako zein pribatuentzako. Bere azken sorkarietako bat Print3D erakusketan biltzen diren piezak dira, Bartzelonako CosmoCaixa Zientziaren Museoa; bertan, eskailera kiribil erraldoi batek, 3Dz inprimatutako motozikletek eta hainbat sorpresak argi uzten digute azken urteotan fabrikazio digitala hazi eta hazi ari dela, hala tamainan nola aukeretan.

ControlMadetik, Diego Cuevasek eta bere bazkideek prestakuntza praktikoa eskaintzen dute fabrikazio eta diseinu parametrikoki buruz; horrek sektore oso desberdinetan izan ditzake aplikazioak, hala nola arkitektura, diseinu industriala, prototipazio lasterra edo bitxigintza, besteak beste.

LA MACHINEK TOLOSA OKZITANIA ERALDATU DU BERE MITOLOGIA MEKANIKOEN BIDEZ

L'ÎLE DE NANTESKO BERE
ARRAKASTA HANDIAREN
ONDOREN, KALE-ANTZERKIKO
KONPAINIAK AMETSETAN JARRI
DU BESTE HIRI BAT,
LE GARDIEN TU TEMPLE
ESKULTURA ERRALDOIAZ

WRITTEN BY CALEB KRAFT

Frantziako La Machineren kasuak ez du parerik mundu osoan. Bere aire zabaleko eta tamaina handiko eskultura mekanikoek Nantes eta bere «île»a eraldatu dute, lehenago postindustrialia zena. Azken hamarkadotan, eremu horrek hirigintza-prozesu handi bat izan du, ohiko azpiegitura-inbertsio asko eginez, baina baita arteari lotutako proiektuak ere, adibidez, Les Machines de l'île, 2007tik. Orain Frantzia hegoaldeko beste hiri bati egokitu zaio esperientzia lehen eskutik bizitzea.

Tolosa Okzitaniako jendea azaroan kalera irten zen goizez, eta ezohiko zerbait topatu zuen: 14 metro luzeko Minotauro lozorro bat, uzurtua eta isila, eskuz tailatutako azalean ihintzak distira egiten ziola, eta altzairuzko hezurduraduna.

Munstro hau da La Machinek Ariadnaren ipuin klasikoaz egiten duen interpretazio modernoaren izarra (Ariadna armiarma erraldoi baten bidez interpretatzen da: La Princesse). Bertsio honetan, Tenpluko zelataria deituak, armiarma ez du Minotauro hiltzen laguntzen; aldiz, gehiago da babeslea, laguntza bat hari jakinarazteko bakea non aurki dezakeen. Hainbat egunez luzatu zen ekitaldian, zuzeneko orkestra batez amaituan, konpainiak koreografia bat egin zuen bi sorkarien hiri barneko ibilaldian. Jendartea bi eskultura bizidunek kontatu nahi zuten istorioa erne jarraitzeko elkartu zen.

La Machinek, François Delarozièrek zuzenduak, «kale-antzerkiko konpainiatzat» jotzen du bere burua, baina deskribapen horrek ezkutuan uzten du nolako tamainekin lan egiten duten. Haien sorkari fantastiko eta mugimendudunek -armiarma, elefanteak, txindurriak eta koartzak- hainbat solairutako altuera izaten dute.



CALEB KRAFT MAKE: magazineko editore nagusia da. Mundu osotik bidaiatu du maker direlakoan eta haien sorkarien berri dokumentatzen, mundu osoko komunitatearen atseginerako.

EMANALDIAK LA MACHINEREN MINOTAUROA



“DUELA ZORTZI URTE HAUTATU NUEN MINOTAUROA TOLOSARAKO MAKINA GISA. TOLOSA HIRI ZAHARRA DA, ETA BERE ERDIGUNEAK, KALE ESTUZ ETA MONOKROMATIKOZ EGINAK, LABIRINTO BAT DIRUDI”. – FRANÇOIS DELAROZIÈRE

Teknikoki txotxongiloak badira ere, lantaldeak artisautza eta ingeniartzako elementu harrigarrienak ezkontzen ditu bere sorkariak eraikitzeko; orain arte ikusitako ezeren tankerarik ez du.

Sorkari mekaniko berriena estreinatzearekin batera, azaroko ekintza parada ederra izan zen Tolosa Okzitanian haien instalazio berria ospatzeko, La Machineren sorkari erraldoiei aterpe ematen diena. Ohikoena eskulturak kutxatan sartzea da, eta ekitalditik ekitaldira kutxetan gordetzea. Orain, ordea, etxe bat izango dute Halle de la Machinen, eta bertan bistan egon daitezke elkarrekintzen urte oso batez.

«Duela zortzi urte hautatu nuen Minotaurora Tolosarako makina gisa –dio Delarozièrek–. Tolosa hiri zaharra da, eta bere erdiguneak, kale estuz eta monokromatikoaz eginak, labirinto bat dirudi. Tolosa, gainera, Espainiako ataria da, eta zezena hiriko historiako partaide da».

2016an, Nantesko La Machineren tailerrari egin nion bisita batean, Frantzian, eraikitzen ari ziren Minotauruari begiratu laster bat eman ahal izan nion.

Egun horretan, zizelkatutako gorputz-atal gehienak bananduta zeuden altzairuzko egitura robotikotik, artean amaitzeko bidean baitzeuden, akaberran zein xehetasunetan. Hezurdura mekanikoa gure gainetik altxatzen zen. Egitura txundigarri horrek

Mythical magic

50 tona altzairu inguru ditu, baita sistema hidraulikoak eta egurra ere. Zinez, zirrara sentitzen da masa hori guztia zure inguruan mugitzen denean. Hargatik, mugimendu biziki sotilak ditu.

«Garatzeko atal bihurriena exoeskeletoa izan zen –diosku Delarozièrek–, horrek ematen duelako besoak mugiarazteko modua».

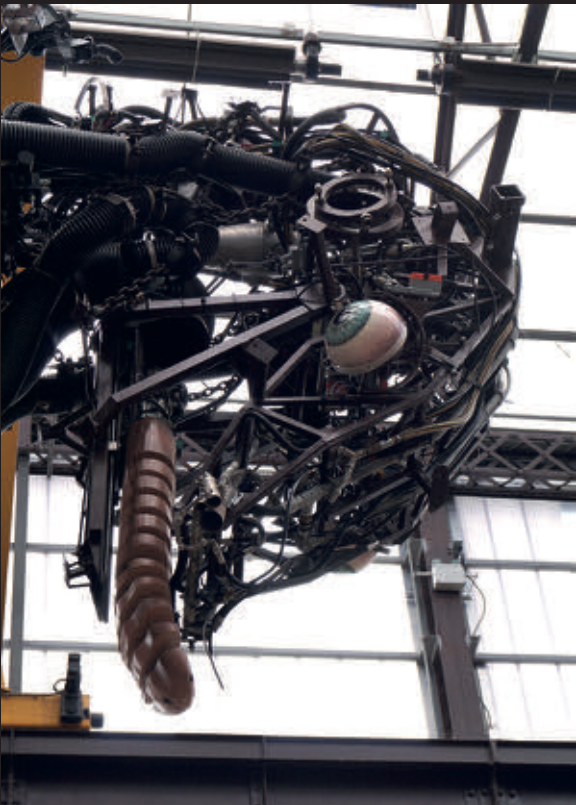
Sorkariaren gainerakoarekin batera, ez da huskeria bat. Haien beste artelan gehienak bezala, Minotaurora mugitzeko ez da pertsona bakarra behar; aldiz, artista-talde bat dabil horretan, bakoitza elementu gehigarri bat pilotatzen, gainerakoekin aldi berean. Kohesio izugarria duen mugimendu bat sortzen dute eta, hari esker, piztia ibili egiten zela eta jendartearekin elkarrekintzan zebilela zirudien.

Zurezko atal guztietatik benetan harritu ninduen eskuz daudela tailatuta, akabera onena lortzeari begira. Azken ukitu guztiak artisau trebeek ematen dizkiote, horretarako erradial mekanikoak eta eskuzko tresnak baliatuz. Zizelkatutako piezen kopuruaz ohartzea bakarrik harrigarria da, bereziki kontuan hartzen badugu bikoiztu ere egiten dituztela (baten bat hautsiz gero), La Machineren beste sorkarietan ere egiten dutena. Haurretan, Munduko Zazpi Mirarien berri irakurri nuen, eta pentsatzen nuen txundigarria izango zela abentura epikoren batean horiek begitatzeko parada izatea.

Bada, La Machineko tailerrera sartu nintzenean, pentsatu nuen hantxe sentitu nuen bezalakoxea izango zela irudipen hori. Itxura osoz, hurrengo sorkaria ere miragarria izango da. «Herensuge bat ari gara eraikitzen Calais hirirako, Calaisko herensugea –diosku Delarozièrek–. 25 metro luzeko eta 70 tonako piztia bat da».



EMANALDIAK LA MACHINEREN MINOTAUROA



Mythical
magic

Gure aurrean Mino-
tauroaren hezurdura
altxatzen zen bisita
egin genuen egunean,
gorputzeko zati gehie-
nak egituratik banan-
duta baitzeuden.



Eredu goiztiar bat zen, eta bertan eskuz pintatutako
lerroak ikus zitezkeen, mugimendua egiteko gorputza
nola multzokatu behar zen kalkulatzeko.



François Delarozière da eraikuntza hauen guztien
atzean dagoen gizona, adimen miragarri eta sortzaile-
koa. Izarrek ez naute biziki liluratzen, baina oraingoan
haren arte eta kontzeptuko bere liburuetako bat neure-
ganatu nuen, eta hari eman nion sinatu ziezadan.



Ezker besoa kon-
trolatzeko, pilotu
batek exoeskele-
to hori janzten
du eta, hartara,
Minotaurak hura
daramanaren
mugimenduak
errepika ditzake
mimikaren bidez.



Tresna mekani-
koak eta, are,
eskuzkoak era-
biltzen dituzten
artisauek ematen
dute akaberako
forma.



Caleb Kraft, Emmanuel Bourgeau

“GARATZEKO ATAL BIHURRIENA EXOESKELETOA IZAN ZEN, HORREK EMATEN
DUELAKO BESOAK MUGIARAZTEKO MODUA”. – FRANÇOIS DELAROZIÈRE

INPRIMAKETA HANDIA

AHALMENAK EMATEN: 3D-ko inprimaketa handia

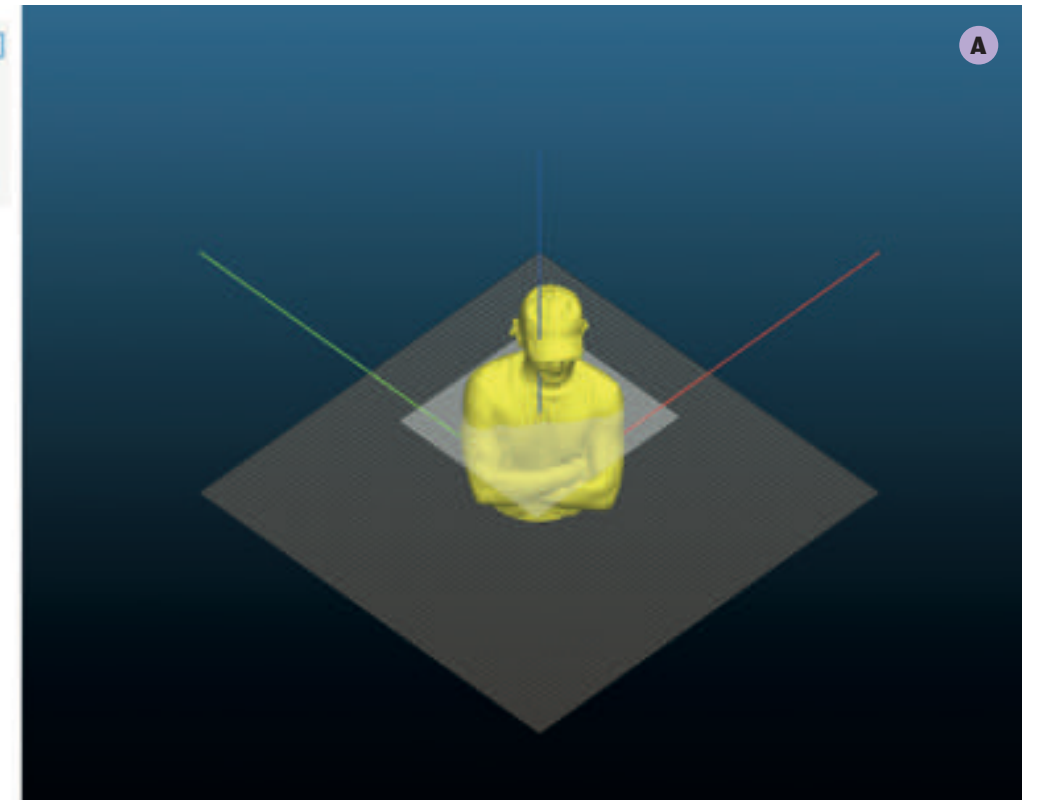
MAKER FAIRE BILBAO



Moztu zure diseinuak
zure ohea baino zerbait
handiagoa behar duzunean

Caleb Kraftek idatzia

James Bruton bere buruaren 12 oineko eskulturaren aurrean
posean jarrita (3,66 m), 360 Fusioaz egina eta segmentatua.

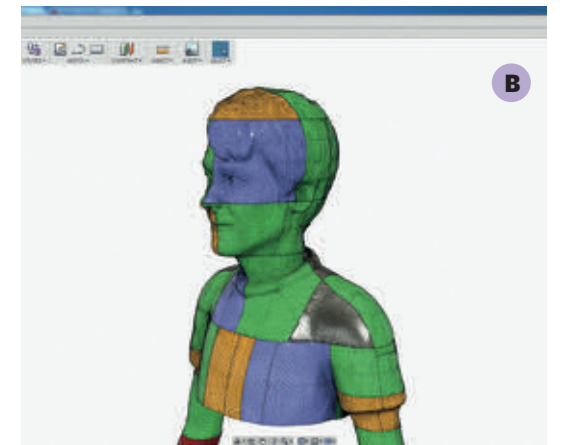


Batzuetan, ideia handi, itzel bat duzu. Hain handia da, non zure 3D inprimagailua ere txiki geratzen baita. Harrigarria bada ere, hori oso problema ohiko da: nola inprimatu zure makina baino handiagoa den zerbait?

Bi modu nagusi daude hori konpontzeko:

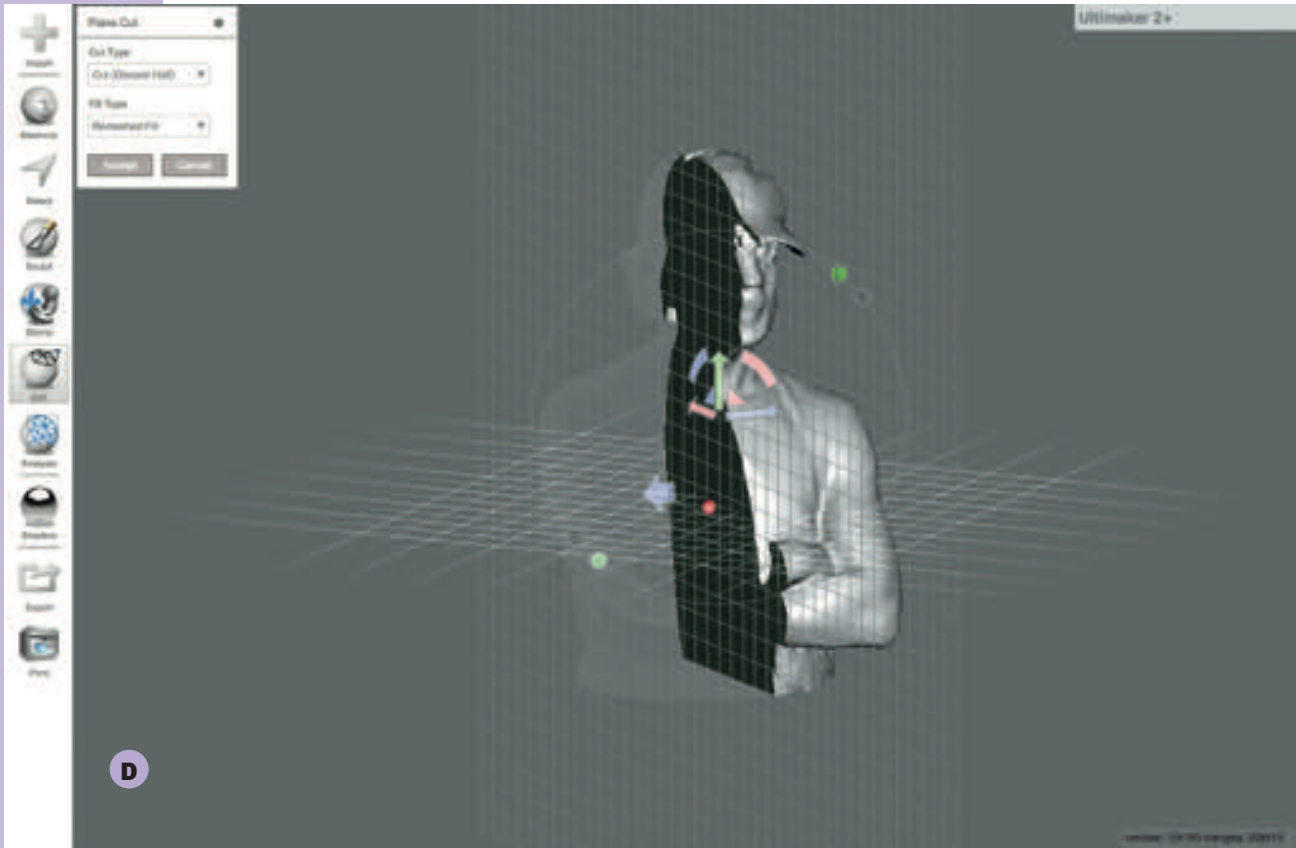
- 1.** Diseinatu fitxategia zatiki txikitan inprimatzeko, lerrokatze-ezaugarriak ere tartean, eta zati bakoitzak zure inprimagailuaren tamaina gainditu gabe, betiere.
- 2.** Hartu jada badagoen fitxategi bat, eta moztu ezazu hainbat metodo erabiliz, geroago mihiztatzeko behar dituzun neurrietara murrizteko.

Gure eskarmentuaren arabera, bigarren metodoa ohikoagoa bide da, eta zenbait kolaborazio-talde hori erabiltzen dute tamaina handiko eta mikrolanketa kolektiboko eskulturak sortzeko, hala nola We the Builders (wethebuilders.com) eta The Great Duck Project (thegreatduckproject.org). Azter ditzagun bi aukera gauza handiak mihiztatzeko errazak diren zatiki txikiagotan mozteko.



We the Rosies (Gu Rosieak), Jen Schachterrek diseinatu zuen, eta Todd Blattek Netfabb y Meshmixerren segmentatu.

MAKER FAIRE BILBAO



Great Duck Project proiektua Luban bitartez sortu zuten Jesse Robinsonek eta Nicholas Iacobellik, Maker Faire Westporterako egina.

Bill Sharif, Lujie Chen, Jacob Ayers, Mark Matthias

ZURE GERUZAGAILUA

IZure 3D inprimagailurako geruzagailu askotan (adibidez, Slic3r), Z ardatzean eredu bitan zatitzeko aukerak dituzu, eta horrek malgutasun pixka bat emango dizu. Beste programa batzuek, adibidez, Curak, fitxategi bat antzeko modu batean mozteko aukera ematen dizute, hura eskuz inprimaketa-ohian beherantz mugituz. Ez da metodo oso malgua, baina salbatu egin zaitzake estutasunean bazaude, bereziki eskuzko soluzio batekin sormenari eragiteko astirik ez baduzu (irudia **A**).

ZURE INGENIARITZA-SOFTWARE GOGOKOENA

Ia edozein CAD softwarek izango du ahalmena zatiak banatzeko, ahalegin bat eginez gero (**B** y irudia **C**). Gidoi burutsuekin egiten ikusi dugu OpenScaden, eta eskuz Autodesk Fusion 360n (adibidez, James Brutonek bere buruaz egin zuen eskulturan, altueraz 12 oin ingurukoa, 3,66 m, munduko marka, ikus 118. orrialdean). We the Buildersek Netfabb baliatu zuten proiektuak eskuz zatikatzeko. Kasu guztietan, beharrezkoak izango dira gaitasuna, ezagutza eta ahalegina.

MESHMIXER (meshmixer.com)

Meshmixer zahar eta ona urtetan egon da zirkuituan, eta oraindik ere oso tresna gomendatua da aldaketa txikiak egiteko eta mash-up ereduarentzako. Pakete honetako mozte-tresna ahaltsuagoa da geruzagailu gehienetakoak baino, eta modua eman diezazuke eredu baten mozketan kontrol zehatzagoa izateko. Artean ere beharrezkoa izango da eskuz ahalegin pixka bat egitea, xafila bakoitzaren kokapena zehaztu beharko baituzu, eta zeure lerrokatze-egiturak sortu (irudia **D**).

LUBAN (luban3d.com)

Egun, Luban da lan honetarako tresna onena. Berriki plazaratua, Luban gai da zure eredu hainbat modutan zatitzeko, automatikoki lerrokadura-metodoak ere gehitzen dituen bitartean, eta are, zatiak zenbakitu ere egiten ditu, zuk hala nahi izanez gero.

Paketeak aukera asko ematen ditu, hauexen arabera: geruzteko modua, gogokoen izan dezakezun lerrokadura-metodoa, xafilen tamaina, etab. Eta gero, gauzak nola geruzten diren zehazteko moduak daude, adibidez, ingerada konplexu batean zehar moztu nahi baduzu (irudia **E**).

PIEZAK MIHIZTATU

Pieza guztiak inprimatuta daukazunean, dena itsatsi beharko duzu. Kasu gehienetan, zianokrilatoak (super glue ezagunagoak) mirariak egingo ditu. Hala ere, nilon edo TPU moduko materialak baliatzen badituzu, beharbada beste metodo batzuekin esperimentatu beharko zenuke, hala nola epoxi erretxina bi zatitan, zertxobait malguagoa baita.



Bill Sharif's Joker, Luban softwareaz zatikatua (goian), eta mihiztatua.



Triceratops tamaina handian Lujie Chen Lubanen sortzaileak inprimatua.



MAKERRAK COVIDAREN KONTRA



“Biziko ahal zara garai interesgarrietan!” esaera zahar txinatar bat da, eta erabat aproposa da COVID-19 pandemiaren eskutik heldu den tristura eta ezkortasun guztian zerbait positiboa ikusten ahalegintzeko. Alderdi positiboenetako bat, dudarik gabe, gure gizarteak elkartasun esponentzial batez bete izana da, lehen lerroan jo eta ke ziharduten pertsonen era guztietako babesak helaraziz. Gure hurrekoekin komunikatzen laguntzeko tabletak, oihalezko musukoak, mantalak, babeserako txanoak, baita arnagailu-prototipoak ere, baliagarriak izan dira pandemiaren lehen oldeko kinka larrian ekipamendu komertzial faltari aurre egiteko, artean gauza asko ezezagunak zirenean eta gure begiak ezin sinetsita geundenean, ikusiz bizi genuen distopia hori ez zela telebistako telesail bat, gure bizitza bera baizik.

Testu honen aldamenean ikus dezakezuen argazkia 2020ko martxoko goiz batekoa da. Mertzek, Bilboko osasun-zentro bateko medikuak, lankideen bitartez jakin zuen babes-txanoak banatzen ari ginela, eta ziztu batean bertaratu zen autoz, arropa aldatu gabe, minutu bakoitza garrantzitsua zelako. Egun haietatik, gogora ekarri nahi dugu gure onena atera zuela. Maker-komunitateko ehunka pertsona omendu nahi ditugu, komunitate hori gure planetako norbera babesteko ekipamendu edo EPIen fabrika handiena bihurtzen lagundu zutelako itsumustuan, diseinatzen aritu zirelako, edo fabrikatzen, edo materiala dohaintzan ematen, edo txanoak banatzen, edo erresidentzia edo ospitale batek materiala behar zuela abisatzen.



Lagundu zuten guztiei, eskerrik asko bihotzez.

Denak historiaren alde zuzenean egon zineten.

Esker onen zerrenda:

Fundación Orange
Grupo Garcinuño
Metalook
Emacryl
Metacrílatos Vera
Tunipanea
Bilbao Arte
Errealkubo
Covid Euskadi
Coronavirus Makers
Fab Lab Network
Make Magazine + 5-6 izen gehiago
Hemen

KONEKTATUTAKO OBJEKTUAK, ALDERANTZIZKO IKASGELAK

Ikastaro honek ate asko ireki diezazkizuke. César García eta Diego Casado ikertzaileek tutorial sorta bat partekatu dute interneten objektu berezi batzuk sortzen ikasteko, Arduino Nano 33 IOT-ren bidez ingurunetik datuak bil ditzaketenak.

Gauzen Internetaren kontzeptuak urteak eman ditu jada gure artean. Hitza joan den hamarkadan hasi zen erabiltzen, adierazi nahirik joera gero eta handiago bat informatikaren zenbatze-ahalmena egunero inguruan ditugun era guztietako objektu fisikoetara hedatzeko. Sare hori elementu hauexek osatuko lukete: objektuak, sentsoreak, termostatoak, etxetresna elektrikoak, argiteria publikoa, trafiko-seinaleak. Egundero inguruan ditugun ordenagailuen kopurua inoiz ez da ikusi gizateriaren historian. Teknologia-zikloaren edozein aldaketatan bezala, mundua ulertzeko aukera ugari sortu dira, arazo konplexuak konpontzeko balioko liguketen sentsore-datuen eta eragingailu berrien bitartez. Aldi berean, baina, erronka eta arrisku berriak agertu dira, pribatutasunari, segurtasunari edo ezagutza-iturri berri horiek eskuratzeari loturik.

Maker Faire Bilbaon egindako ikastaroan, Cesar García, ikertzaile eta La Hora Maker kanalaren bultzatzaileak, eta

Diego Casadok, ikertzaile eta Deustuko Unibertsitateko irakasleak, indarrak bateratu zituzten online-formatua baliatzen zuen esperientzia bat sortzeko eta, haren bitartez, lan kolektiboko denboraren kalitatea lehenesten duten metodologiak probatzeko. Flipped classroom edo alderantzizko ikasgela deitutako modalitate honetan, ikastaroak zuzenean igotzen dira internetera, denok klaseko edukiak geure erritmoan ikusten joan ahal izateko eta, pauso tekniko bakoitza eskuratuz, era horretan konektatutako objektuak egin ahal izateko.

Parte-hartzaileek Arduino Nano 33 IOT erabiltzen ikasi zuten, azelerazioa, hezetasuna eta tenperatura, besteak beste, neurtzeko; gero, ondorioz, datuak Blynken bitartez atzeman ditzakete, gauzen interneteko plataforma bat, hardware mota ugariarekin bateragarria dena. Blynken biltzen dira aplikazio mugikorrak, hodei pribatuak, gailuen kudeaketa, datuen analisia eta machine learning.

IRATXE:

“Tresna hauek nire irakasle-praktikara eramane nahi ditut”.

ESTI:

“3D inprimagailuen bidez, bitxigintza parametrikotan ibiltzen naiz, eta interes handia dut janzteko gailu konektatuen arloarekin”.

JOSEBA:

“Badakit programazioaz eta grafikoez, eta aspaldi nahi nuen honekin guztiarekin lardaskatu, familiarekin argien eta janzteko gailuen bidez gauzak egiteko”.

KOLDO:

“Laguntza zertxobait behar nuen tresna hauekin erraztasunez aritu ahal izateko”.

IÑAKI:

“Zorrotzaurren bizi naiz. Sentsoreen bidez zerbait egin nahiko nuke, itsasadarren bilakaera jarraitzeko”.

IÑAKI:

“Tiradera robotez beterik daukat. Hauxe aukera ederra da ikasten eta aurreratzen jarraitzeko”.

Ikastaro guztiak La Hora Maker youtubeko kanalean daude eskueran.
<https://www.youtube.com/c/LaHoraMaker/videos>

- Lehen pausoak Arduino Nano 33 IOT-ren bidez.
- Programa erraz baten egitura.
- Azelerazioaren neurketa.
- Tenperatura eta hezetasunaren neurketa.
- Nano 33 gure Wi-Fira nola konektatu.
- Gure Arduinoa urrunetik kontrolatzen.
- Blynk hodeiko plataformarekin konektatu.
- Datu historikoak biltegitatu eta bistaratu.
- RGB Neopixel ledak erabili.
- Arduinoa API batera konektatu.
- Bistaratu eguraldia Nano 33 eta Neopixels baliatuz



PINTURA FOTOLUMINISZENTEA

ESKERRIK ASKO EINSTEIN JAUNA

E1000 artistak zeure pareta fotoluminiszentea sortzeko metodoa partekatuko du, bertan argiz pintatu ahal izateko.

Guztion oroimen kolektiboan erlatibitatearen teoriagatik gogoratzen bada ere, Albert Einstein fisikariak ez zuen Nobel saria irabazi espazio-denborari buruzko bere teoriengatik, efektu fotoelektrikoari buruz egin zituen ekarpenengatik baizik. Einsteinen lanak, bada, kontzeptu horren bitartez, azaldu zuen erradiazio elektromagnetikoa material batzuekin kontaktuan jartzen denean fotoelektroiak igortzen direla.

Hori da, hain zuzen, esperimentu honetan gertatzen dena: argi ultramoreaz pintzel bat erabiliz bezala pintatu ahal izateko balio duen euskarri mota berri bat sortuko dugu; gure itzala paretan grabatuta ere utzi ahal izango dugu eta, are, proiektore baten edo telefono mugikor baten pantaila baten bidez, irudi bat proiektatu.

E1000 artistak gurekin partekatuko ditu argi-itzalekin jolasteko formatu handiko paretak eta olanak sortzeko errezetak, eta Einsteinen teoriei buruzko adibide zoragarri bat ikusi ahal izango dugu, teoria horiek sormenaren espresiorako tresna bihurtuz.



JARRAITU BEHARREKO PAUSOAK:

1) Inprimaketa

Lakatu-arrabolen bitartez, azalera askotako inprimaketako 3/4 geruza aplikatuko ditugu, geruza eta geruza artean 12 h-ko tarteaz utziz.

2) Pintura

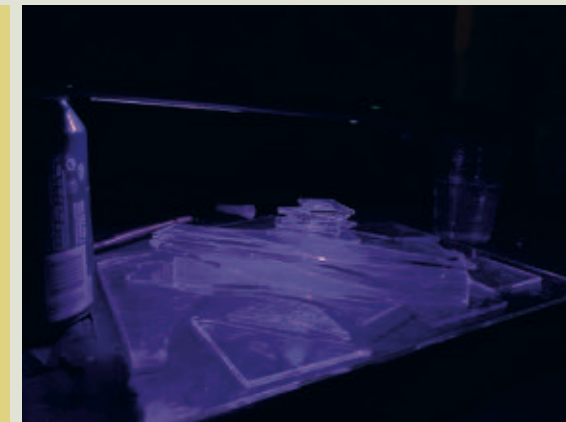
Inprimaketa lehorra dagoenean, arrabola lau batez edo lakatuko batez, beste 3/4 pintura-geruza fotoluminiszente akriliko aplikatuko ditugu, beti norabide berdinarik lotzen ahaleginduz, eta ondo erreparatuko diogu pigmentua non biltzen doan; horretarako, iluntasuneko argi beltza erabiltzeko aukera dugu.

3) Latex malgua

Malgutasunaren nolakotasun gehiago jartzeko, latex malguko geruza batez amai dezakegu, eta pintura ehun-azalerari hobeto egokitzea eragin.

4) Luminiszentzia marraztu

Olan edo azalera oso tenkatua prestatuko dugu eta, erabiltzen ditugun askotariko argien bidez, ingeradak sor ditzakegu baldin eta pintura denbora pixka bat uzten badugu; argia difrakta dezakegu, hark beira testuratu edo poligonalen gainean jo dezan eraginez.



BEHARREZKO MATERIALAK:

- Pintatu beharreko azalera (ahal bada, ez oso porotsua), olana modukoa, ez mikrozulatua, oihala, pareta...
- Azalera askotako inprimaketa.
- Pintura Fotoluminiszente Akrilikoa. Gure paretarako, Mongay 72300 markako pintura erabili dugu. Gainera, interneteko hainbat banatzailetan, nahasketa egiteko pigmentuak eros ditzakegu.
- Latex malgua.
- Lakatu-arrabola.
- Ile fineko arrabola.
- Kubetak
- Argi ultramoreak

BIOLOGIA, ARTE EDERRETAKO BAT

VANESSA LORENZOK ETORKIZUN POSIBLE BERRIAK ESPLORATU DITU, BIZITZAREN ZIENTZIEN ETA DISEINU ESPEKULATIBOAREN ARTEKO BIDEGURUTZEAN. BERE TAILERREAN, BERTARATUEK BEREN BIORREAKTOREA FABRIKATU ZUTEN ESPIRULINA LANTZEKO; LOKALEAN EKOITZIA IZATEKO AUKERA EMATEAZ GAIN, ATMOSFERAKO CO2 ATZEMATEN DU.

Vanessa Lorenzoren lanak norbere buruari galdetzeraz eramaten du zer esan nahi duen garaikidea izateak. Esan nahi du haustura-puntuak ikustea besterik ez, horiek ikusaraztea eta errudunak bilatzea, eta distopia saihestezin batean bizitzeari amore ematea, ala esan nahi du, aldiz, iruditeria kolektiboan etorkizun alternatibo eta distiratsua adieraztea, zientzia, arte eta teknologiaren arteko dialogo kritiko baten bidez?

Ziberpункetik solarpunkera, edo are, hopepunkera, baikorrenen ustez, Vanessa Lorenzok bere ibilbide artistikoaren ereduaren bidez predikatzen du. Diseinu industrialeko heziketa du, eta bizkaitar hau Lausannen, Suitzan bizi da. Bere obrak bilatzen du teknologiaren eta naturaren arteko puntuak jostea, giza gorputzaren eta ispilu gisa balio diguten istorioen bidez, gure garaiko dilemekin aurrez aurre. Suitzan, ohikoak dira artisten eta erakunde zientifikoen (adibidez, CERN) arteko lankidetzak, eta

“Hopepunkek dio: ‘Ez, ez dut onartzen. Izorra zaitez: basoa erdi beteta dago.’ Bai, denak gara onaren eta txarraren, akatsen eta dohainen nahaste desordenatu bat. Denak izan gara gaiztoak, zitalak eta krudelak, baina (eta hau da garrantzizkoa) bigunak, malguak eta atseginak ere izan gara. Hopepunkek dio ona eta gozoa izatea ez dela ahula izatearen baliokide, eta zinismo eta nihilismo bortitza darion mundu honetan, ona izatea ekintza politiko bat dela. Errebolta ekintza bat, alegia.”

Alexandra Rowland. Grimdarken kontrakoa hopepunk da. Pasa ezazu.

Europako Batzordeak sustatu ere egiten ditu, askotariko laguntza-programen bitartez.

Maker Faire Bilbaon, Vanessak egin-zuk-zeuk kit bat partekatu zuen parte-hartzaileekin espirulina lantzeko, etorkizuneko elikagaitzat hartu den alga bat, eta ez bakarrik haren nutrizio-ezaugarriengatik, baizik eta CO2 atzemateko efizientea delako. Kit horrek, Arduino Nanoren, aire-bonba baten eta led zuri baten bitartez, ekosistema ezinhobea sortzen du algarentzako objektu eder bilakaturik, organismo horren bizi-ingurune gisa.

Argibideak nahi badituzu, Vanessaren Githuba kontsulta dezakezu tailerreko informazio guztia jasotzeko, tokian-tokian edo internet bidez eskuratu ahal izango dituzun elementuen bidez tailerra erreproduzitzeko.

+INFO: <https://github.com/Vlorenzolana>



AMAIA: “ALGEN SEKTOREAN LAN EGITEN DUT. NEURE ESPIRULINA-LANPARAK EGIN NAHI DITUT”.



JONE: “BIOLOGIA-IRAKASLEA NAIZ, EZAGUTZA HAUEK IKASGELAN APLIKATU NAHIKO NITUZKE”.



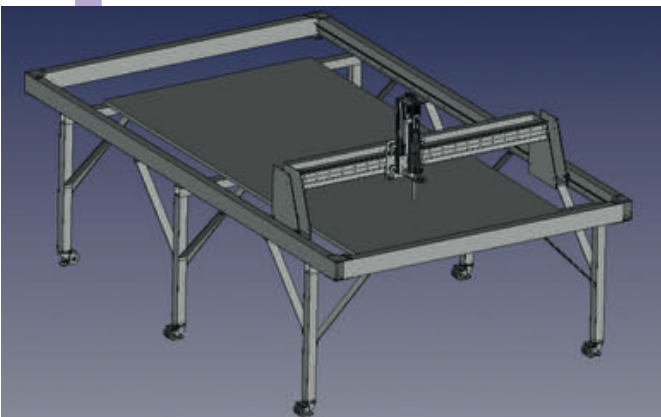
AGUSTÍN: “LANDARE APAINGARRIEN NEKAZARITZAKO INGENIARIA NAIZ. HAU DA ESPIRULINAREKIN TOPO EGITEN DUDAN LEHEN ALDIA”.



SAIOA: “NEURE ESPIRULINA LANTZEAK HURA NIRE BURDINA-BEHARRIZANETARA EGOKITZEKO MODUA EMANGO LIDAKE”.



PARTEKATZEKO MAKINAK



Ferdinand Meierrek, ezagutza irekia sortzeko gure laguntza-programako egoiliar maker-ak, baliokide komertzialak baino hamar aldiz gutxiago kostatzen duen makina bat diseinatzea lortu zuen.

Ferdinand Meier ingeniari mekaniko alemana da, eta urteak daramatza ideiak umotzen jendeak Fab Labs deitutako fabrikazio digitaleko makina garestienetako bat errazago eskura dezan; Fab Labs horiek MITek Cambridgen (Massachusettsen) sortutako sare batean integraturik daude.

Meierrek ikasketak Municheko ingeniartza mekanikoko eskolan egin zituen, arloko ezagutzari buruzko mundu osoko erdigune handietako bat, alemaniar aberastasunaren sorburu, automobilaren sektoreari esker, besteak beste.

Bere ikerketa-urteek eta prototipazioak full-metal makina hau eman zuten azkenean, tokiko materialen bidez fabrikatua (ez al da ba Euskadi metalaren Silicon Valley), eta bakarrik 2.000 euro izan zuen materialen kostua. Prestazio eta tamaina berdinak dituen makina batek (3x2 metrokoa,

2,5 m bider 1,2 m-ko taula estandarrak fresatzeko ahalmenaz hornitua) 20.000 eurotik gora kostatuko luke.

Hura fabrikatzeko plano eta instrukzio guztiak Ferdinand Meierren GitLabea daude eskueran.

https://feadi.gitlab.io/cnc_bilbao/

Era honetako pertsoniei esker, teknologiak demokratizatzen ari dira, eta prezioa jaisten, eskueran egotera, 3D inprimagailuekin gertatu zen bezala.

BMWren motorren diseinu-lanean urte batzuk eman ondoren, Ferdinand Fab Guru bat bihurtu zen, eta babesa ematen joan da Europako sareko Fab Lab garrantzitsuenetako batzuei, adibidez, Bartzelona, Lisboa edo, egun, Kamp Limpfortekoari, Alemanian. Edizio honetan, Ferdinandek tailer bat ematen parte hartu zuen, Japi Contonenterekin lankidetzan, fresatzeko makinak modu sortzailean erabiltzeari buruz, era guztietako proiektuetan, arkitekturatik hasi eta diseinu industrialeraino, besteak beste.



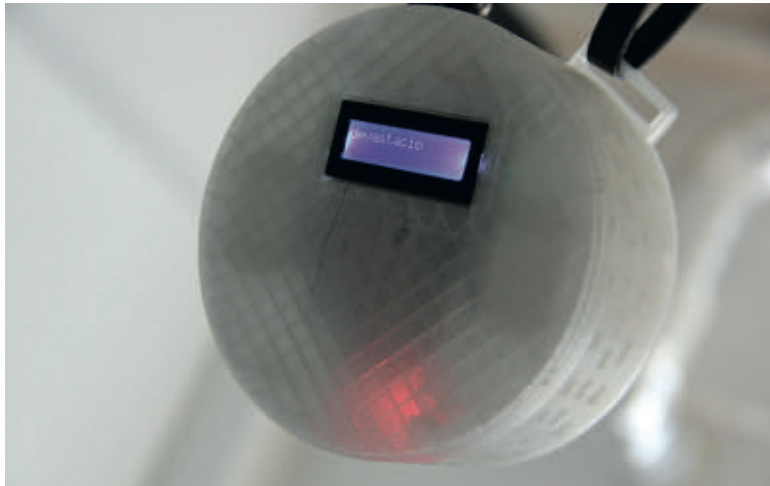
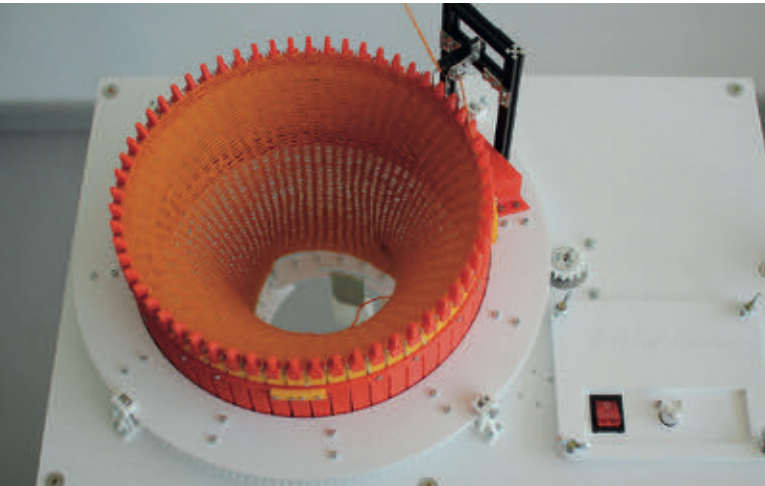
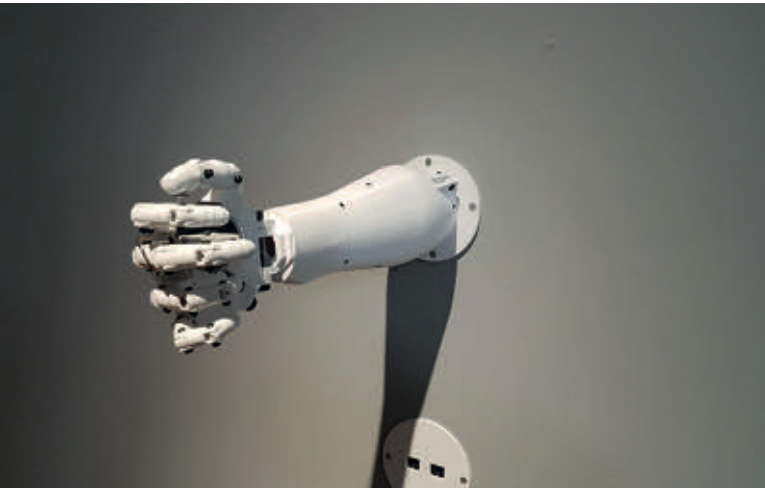
LUTHERIA ESPERIMENTALA

Jonathan Garcia Lana, Tunipanea, bere belaunalditik nazioartean itzal handieneko Bilboko artistetako bat da. Hirietan bizi dugun “zaborraren oihaneko” elementuak musika-tresnak sortzeko berreskuratu eta berrerabiltzeko bere lanari esker, munduko hainbat bazterretatik joan da, tailerrak egin ditu, eta horietan, gainera, elektronikaren eta soinuaren oinarriak irakatsi. Tunipaneak Maker Faire 2020n parte hartzean, bertako parte-hartzaileek gailu elektromagnetiko bat egiten ikasi zuten asteburu batean, horretarako eskema erraz bat eta material sorta bat erabiliz. Hartara, parte-hartzaileek beren sorkaria eramateaz gain, hainbat pertsonak soldatu egin zuten lehen aldiz, eta zirkuitu bat nola egiten den ulertu zuten.

Azken urteotan, Tunipaneak denbora luzea eman du bere amets zahar bat umotzen: instrumentu esperimentalak mailegatu ahal izateko biblioteca bat sortzea, horiek jakin-mina duten musikarien, artisten eta pertsonen eskuetan uzteko. Proiektua Lutiteka deitzen da, Bilbao Ekintzaren laguntzaz eta Bilbao International Art District programaren bitartez abiarazia, eta ehun instrumentu esperimental baino gehiago ditu (automatak, hari- eta mintz-instrumentuak, eta bestelakoak).

Argibideetarako, artistaren webgunea bisita dezakezu: <https://tunipanea.com/>





© var-mar.info

ROBOT ZEHAZTUGABEAK,

ARTEA ETA TEKNOLOGIA

Maker Kulturako askatutako teknologia bakoitzaren atzean, bat-batean denontzat eskuragarri bihurtzen den fantasia-makina bakoitzaren atzean (adibidez, 3D inprimagailuak), edo programazio sortzaileko software bakoitzaren atzean (adibidez, Processing edo Open FrameWorks), pertsonak aurkitzen ditugu. Era guztietako profilak dituzten pertsonak, zerbait ulertzeko astia aurkitu dutenak, eta hura aztertu, dezifratu, demistifikatu eta itzuli, jarraibideen eskuliburuak sortuz, haien balentria errepikatzeke edozein pertsonak erabil ditzakeenak.

Varvara Guljajeva eta Mar Caneten ideiak bestelako mundu batetik etorri ohi dira, hainbeste non beren software-

eta hardware-tresnak sortzen amaitzen baitute, ideiak errealitate egiteko. Bi-biak New Media artisten belaunaldi berri bateko partaide dira, argitsuagoa, irekiagoa eta beren ezagutzarekin eskuzabalagoa: beren talentua tresna berriak, estetikoak zein narratiboak, sortzeko erabiltzen tematzen dira, eta hartara, beste arlo batzuetara zabaltzen dute iraultza digitalaren bertuteen zirkulua.

Googlek munduko artista interaktibo onenen talde aukeratu batean sartu zituen, bere DevArt proiektuaren testuinguruan. Herritarren little army baten partaide dira, ezagutza irekia esploratu gabeko zidorretan aurrera egiteko modua jartzen duena. Bada, biak ere abenduan itzuli ziren Maker Faire Bilbaora, testuinguru artistikoetan robotika

erabiltzeari buruzko tailer praktiko bat emateko. Hortik, beraz, izena: zehaztasunik gabeko robotak, unprecise robots.

Nora alaba zaintzen ez daudenean, edo Londresko Barbican Centreko erakusketa batean, edo munduko giza dorre luzeena sortzen, edo zure desioak tximeleta bihurtzen, edo eraikin ospetsuenetako baten fatxada metronomo erraldoi bat bihurturik Sao Paolo hiria aho bete hortz uzten, Marek eta Varvarak denbora ateratzen dute etorkizuna prototipatzeko.

Haiek dira puntua egitea (3D inprimaketa, laser bidezko ebaketa edo CNC fresatzarekin batera) fabrikazio digitalerako diziplina bat gehiago bihurtu duten egile nagusiak. Aitzindariak izan ziren Brother puntua egiteko makina hackeatzen, Knitic proiektuaren bidez

hura aro digitalera egokitzeke. Haien softwareak garapen berrietarako balio izan du, hala nola Gerard Rubioren: makina burmuinaren jardura detektatzen duen kasko batera konektatu zuten, adimen eta makinaren arteko lehen lankidetzak zirriborratuz, Sebastian Meallarekin batera, eta gauza ez da bukatu. Ordudanik, are finago aritu dira, eta puntua egiteko zirkuluko makina-eredu baten aldeko apustua egin dute, edonork fabrika dezakeena, horretarako diseinuak eta softwarea Githubetik jaitziz (programatzaileen facebooka).

Varvarak nahiago du proiektuen alde elektronikoa, eta hari lotutako gai filosofikoak; aldiz, Mar programazio sortzaileko maisua da, software bidez makinei bizia ematearen espezialista, *the soul of the machines*.

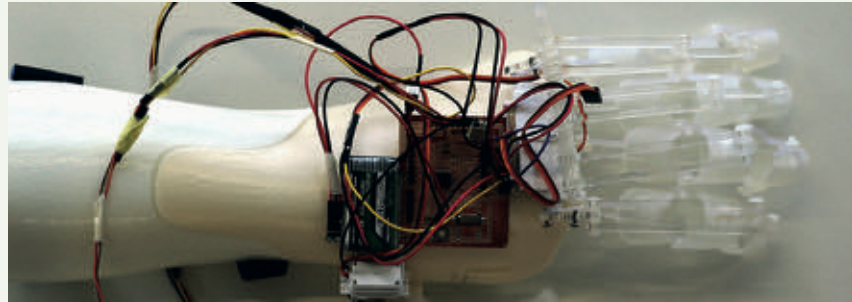
SOFT ROBOTICS:

Robotikarako erabili ohi diren material zurruneak beren mugak dituzte zenbait egoeratarako; izan ere, horietan beharrezko izaten da malgutasun, moldakortasun edo finezia handiagoa. Horretarako, adar berri batek gero eta protagonismo handiagoa hartu du azken urteotan, motor elektrikodun ohiko sistemen alternatiba gisa material bigunak eta sistema pneumatiko eta hidraulikoak baliatzea bilatzen duena, pieza hauskorrekin edo izaki bizidunekin kontaktuan malgutasuna eta kontaktuko segurtasuna bermatuz.

Diziplina horri Soft Robotics edo robotika leuna deitzen zaio, eta aukera handiak sortzen ditu hurrengo urteetako garapenerako. Adriana Cabrera arlo honetako espezialista da: fabrikazio digitala, diseinua eta biomekanika konbinatzen ditu Fab Lab Kamp-Lintforten, Rhine-Walleko Zientzia Aplikatuaren Unibertsitatean (Alemanian); gainera, Fabacademy programa globaleko hezitzailea da. Adrianak tailer bat egin zuen horri buruz Maker Faire Bilbao 2020n. Arlo honetako Adrianaren proiektu osoa Myorthotics da, Fab Academy 2017ko bere ikasturte-amaierako lana.

“Diseinu industriala eta interakzioa ikasi nituen. Beti egon nintzen ehunekin oso interesatuta, horiek modu berri batean berrinterpretatu nahian”, nabarmendu du Adriana Cabrerak. Berehala ulertu zuen diziplinak aukera ederrak ematen zituela pertsonen aplikatzeko gailuak moldatzeko (asistentziarako gailu deituak).

Tailerrean, 10 x 10 cm-ko kaxa batean kabitzen ziren materialak erabili zituzten, parte-hartzaileek beren etxeetan jaso zituztenak.



Hauexek ziren tailerrera materialak:

- 1 protoboard
- 1 Arduino Nano
- 1 Mini USB kablea
- 1 transistore
- 1 Mosfet
- 2 diodo
- 2 10K resistore
- 1 metal-haga
- 4 kable-lotura
- 2 aligator-klip
- 5 tutu uzkuritu
- 1 3*5 mm 200 mm-ko PVCzko tutu
- 1 3*5 mm 200 mm-ko silikona gardenezko tutu
- 1 3*4 mm 200 mm-ko silikona gardenezko tutu
- 1 3*5 mm 200 mm-ko latexezko tutu beltz
- 1 3*5 mm 200 mm-ko latex naturalezko tutu
- 1 6*8 mm 200 mm-ko latex naturalezko tutu
- 1 Mac Kibben ehunezko tutu x 200 m
- 5 abioko kable x 5 ar
- 3 abioko kable x ar-eme
- 1 eskuko aire-bonba
- 1 170 mm x 500 mm-ko film termo-transferentziatzko binilo
- 1 170 mm x 500 mm-ko Flock termo-transferentzia grisezko binilo
- 2 pergamino-paper

Argibideetarako, bisitatu <https://wikifactory.com/+softrobots>

Adriana Cabrera Fabricademy programako irakasle-lantaldeko kidea da, Fab Labsetik sarea bultzatzen duena. Fabricademyk kultura eta sormenaren industria-sektoreetan ahalmen berritzaile handia duten askotariko teknologikoen erabilera eskuratzea demokratizatzen du, adibidez modaren diseinua. Fabricademyri buruzko argibideetarako, bisitatu haren webgunea.

<https://textile-academy.org/>

ANTOLATZAILEA

**espacio
open**

www.espacioopen.com

BABESLE ESTRATEGIKOA



FECYT
FUNDACIÓN ESPAÑOLA
PARA LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGÍA



Make:
makezine.com

Maker Faire® Bilbao