

---

Alumna: Cristina Xiyue Devant Calahorro

Tutora: Alba Pallarols Pujol

---

# Camí a la Indústria 4.0, un nou paradigma

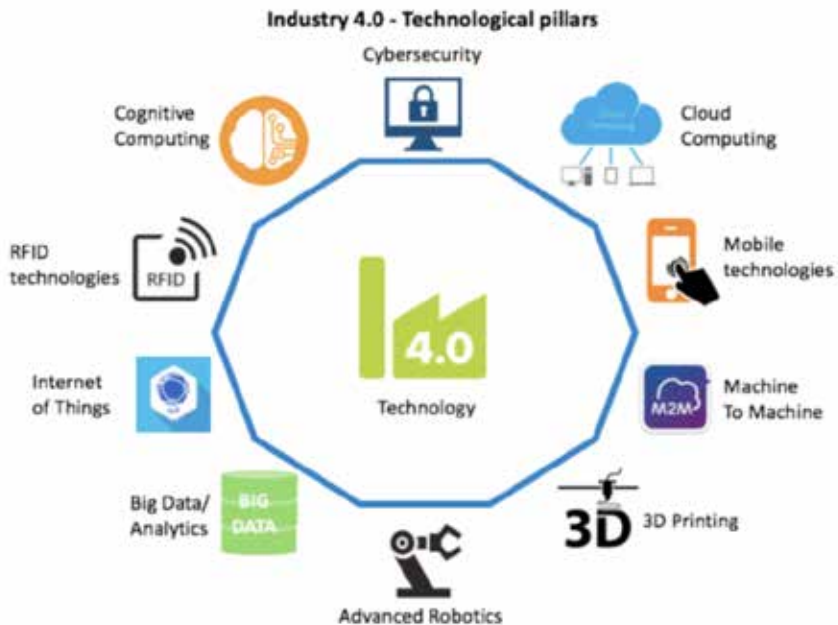
---

## Presentació

Des que soc un nadó que estic veient que la tecnologia és el futur, i que gràcies a ella som on som. Malgrat això, mai no m'hauria pogut imaginar haver portat a terme un Treball de Recerca sobre tecnologia, i menys sobre Indústria 4.0. Però, per sort, la meva visió sobre aquest camp va canviar quan el meu pare, executiu d'OsProg, em va presentar el tema. I va ser en aquest moment quan vaig començar a indagar i a buscar més informació i vaig veure que realment era un tema que m'inspirava passió.

Així doncs, quan se'm va presentar l'oportunitat de poder realitzar un treball sobre aquest camp vaig acceptar el repte des del moment zero, ja que vaig veure en ell una oportunitat de veure i fer veure al nostre entorn cap on es dirigeix el nostre futur. Els objectius d'aquest treball són, per una banda, llistar i explicar els conceptes vinculats a la indústria 4.0, i com la seva implementació (o no) està afectant el teixit empresarial català. Finalment, es presenta l'estudi d'un cas pràctic real, on s'aconsegueix una remodelació de la planta de l'empresa AIRSAL SL (AIRSAL AIRKIT, una fàbrica destinada a la fabricació de motors per a ciclomotors). Va ser per una d'aquelles casualitats de la vida que vaig trobar la inspiració necessària per realitzar un treball com aquest, i gràcies a la meva tutora de recerca,

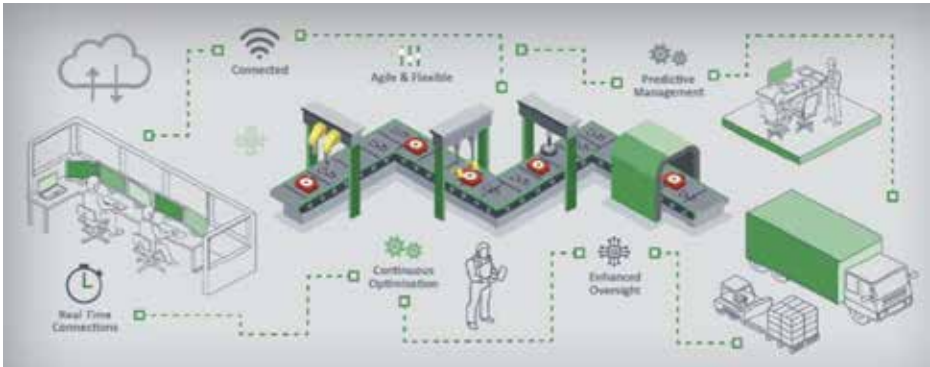
---



als empresaris disposats a atendre'm quan ho he requerit, però sobretot als meus pares, que m'han acompanyat i donat suport al llarg de tot el procés.

## Metodologia

Per poder aconseguir els objectius, primer s'ha fet una recerca via internet (ja que en ser un tema tan recent i innovador es troba informació més fiable per aquesta via), amb l'objectiu de poder exposar de manera clara i entenedora tots els conceptes que engloben la Indústria 4.0 per tal de poder realitzar, finalment, un projecte pràctic que consistia a redistribuir i remodelar la planta de producció d'AIRSAL AIRKIT. Al llarg del treball també es realitzen entrevistes a empresaris o responsables de diferents organitzacions per tal de saber com els ha afectat l'arribada d'aquestes noves tecnologies i com preveuen que pot ser la seva evolució. Entre d'altres s'ha entrevistat Andreu Bru, responsable de la PIMEC, als Srs. Lluís Verdaguer i Jordi Devant, d'empreses proveïdores de tecnologia 4.0, als Srs. de les multinacionals Idilia Foods i General Motors (actual Borg Warner) o als Srs. Eudald Burgaya i Marta Sala, Sònia Gàmpfer i Ricard Gratacos i Jordi Gispert, de les corresponents pimes Mebsa, Airsal Airkit i Gigotec.



Finalment, es presenta l'estudi d'un cas pràctic real, analitzant els punts febles de l'empresa i oferint propostes de millora gràcies a la Indústria 4.0. Aquesta part pràctica es focalitza en l'anàlisi d'una empresa (AIRSAL AIRKIT) de la qual es fa un estudi per conèixer en quin punt es troba quant a la digitalització i, finalment, aplicar-hi les eines i estratègies que fan que sigui una smart-factory.

## Cos del treball

A partir del mètode anterior s'ha desenvolupat un treball dividit tres grans blocs fins a arribar a les conclusions (més un annex que complementa la informació del treball). La primera part és la que permet endinsar-nos en la indústria 4.0 amb l'explicació dels conceptes fonamentals per conèixer aquest concepte. La indústria 4.0, també anomenada indústria intel·ligent, es considera la quarta revolució industrial i busca transformar l'empresa productiva en una organització intel·ligent per aconseguir els millors resultats de negoci. Algunes de les empreses on aquesta implementació ha tingut un efecte positiu serien BMW, Airbus, Ford i Xiaomin entre moltes d'altres.

## Conclusions

Al llarg de tot el procés hem pogut complir un dels primers objectius del treball: endinsar-nos en què és la indústria 4.0. Les característiques i els pilars que fan d'aquesta tecnologia tan especial es poden resumir en descentralització, analítica en temps real i virtualització.

Hem pogut veure quina repercussió té o tindria la indústria 4.0 a les fàbriques actuals. Després d'haver mantingut algunes converses, hem vist, generalitzant, com Catalunya no està encara en fase d'implementació de la Indústria 4.0, sinó tot just en la de recopilació de dades. Per altra banda, podem veure com es defensa la idea

---

de «creació de nous llocs de treball» i no al contrari, com és costum pensar. A més a més, aquesta indústria, en crear nous llocs de treball, ajudarà a fer que no es produeixi amb tanta intensitat la deslocalització d'empreses (tema tractat també al principi del treball). Alhora, com que la tecnologia serà més eficient, farà que no sigui necessari el fet de portar la fàbrica a llocs on la mà d'obra sigui més econòmica. Des del punt de les empreses productores d'aquests productes/serveis, podem veure com defensen la seva implementació per a un millor funcionament i rendiment econòmic de l'empresa. Per altra banda, podem veure les visions de les empreses consumidores, on hem pogut veure les discrepàncies que hi ha entre les petites i mitjanes empreses (entrevistats), on els primers creuen que la inversió és molt més elevada que el retorn d'aquesta, mentre que les grans empreses tenen molt clar que o aposten per aquesta revolució o quedaran fora del mercat en poc temps. Finalment, amb la part pràctica del treball hem pogut experimentar com és el fet de portar a terme un projecte d'aquestes dimensions. Amb això es vol demostrar que qualsevol organització, per més gran o petita que sigui, es pot transformar en una fàbrica del futur, o les anomenades «smart factories». Ho hem comprovat ja que hem pogut solucionar els punts febles que mostrava l'empresa en una primera instància, com la pèrdua de temps en localitzar cada producte (que s'ha solucionat amb IoT), també hem solucionat mitjançant els predictius el fet de la gran despesa d'hores que s'hi perdien degut a reparacions que es podien haver evitat (com el desgast de la serra). Un dels altres punts dèbils era que es volien eliminar de la cadena de valor els llocs de treball més monòtons, i s'ha proposat d'implementar-hi co-bots i hem realitzat una proposta de cara al futur per implementar una nova màquina, com és Erowa. Finalment, l'empresa manifestava la necessitat de poder visualitzar els prototips de les peces abans de produir-les per veure els punts més conflictius i tenir-hi una cura especial a l'hora de realitzar-les. Relacionat amb aquest últim punt, hem proposat la implementació d'una tridimensional per tal d'assegurar la viabilitat de la peça abans d'entregar-la al destinatari.

### **Bibliografia web**

Concepte indústria 4.0: <<https://www2.deloitte.com/es/es/pages/manufacturing/articles/que-es-la-industria-4.0.html>> 12-03-2021 - Imatge evolució indústria: <<https://www.fostec.com/es/competencias/estrategia-de-digitalizacion/industria-4-0/>> 12-03-2021 - Conceptes indústria 4.0: <<https://www.cic.es/industria-40-revolucion-industrial/>> 12-03-2021 - Conceptes indústria 4.0: <<https://www.isotools.org/2018/07/12/industria-4-0-que-debemos-saber/>> 12-03-2021 - Conceptes indústria 4.0: <<https://www.factoriadelfuturo.com/que-es-la-industria-4-0/>> 12-03-2021 - Conceptes indústria 4.0: <<https://www.aner.com/blog/industria-4-0.html>> 12-03-2021 - Conceptes indústria 4.0: <<https://geinfor.com/blog/industria-40/>> 12-03-2021 - Open

---

---

Source: <<https://www.redhat.com/es/topics/open-source/what-is-open-source>> 12-03-2021 - Digitalització: <<https://www.winecta.com/digitalizacion-procesos-beneficios/>> 13-03-2021 - Business Intelligence: <[https://www.sinnexus.com/business\\_intelligence/](https://www.sinnexus.com/business_intelligence/)> 13-03-2021 - IoT: <<https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/IoT-internet-of-things.html>> 16-03-2021 - IoT: <<https://www.oracle.com/es/internet-of-things/what-is-iot/>> 20-03-2021 - IoT:<<https://www.sage.com/es-es/blog/diccionario-empresarial/conectividad/>> 20-03-2021 - Digitalització de processos: <[http://industriadigital40.com/#fila\\_digitalizacion](http://industriadigital40.com/#fila_digitalizacion)> 21-03-2021 - Conceptes: <[https://www.reasonwhy.es/actualidad/tecnologia/time-market-la-clave-del-exito-para-la-tecnologia-revolutiontv\\_2014-01-30](https://www.reasonwhy.es/actualidad/tecnologia/time-market-la-clave-del-exito-para-la-tecnologia-revolutiontv_2014-01-30)> 22-03-2021 - Conceptes: <<https://elordenmundial.com/que-es-el-foro-economico-mundial/>> 26-03-2021 - Conceptes: <<https://www.sisteplant.com/en/>> 30-03-2021 - Foto Smart Factory: <<https://slcontrols.com/solutions/smart-factory/>> 04-04-2021 - Vídeo Smart factory: <<https://www.thenewnow.es/negocio/smart-factories-fabricas-hiperconectadas-aumentar-la-productividad/>> 04-04-2021 - Conceptes diversos: <<https://dtagency.tech/que-perfiles-necesita-la-industria-4-0/>> 04-04-2021 - Informació diversa: <[https://www.accio.gencat.cat/web/content/bancconeixement/documents/informes\\_sectorials/Mapa-Industria40.pdf](https://www.accio.gencat.cat/web/content/bancconeixement/documents/informes_sectorials/Mapa-Industria40.pdf)> 06-04-2021 - Machine learning: <<https://nexusintegra.io/es/utilizacion-del-machine-learning-en-la-industria-4-0/>> 10-04-2021 - Machine learning: <<https://geinfor.com/business/utilizacion-del-machine-learning-en-la-industria-4-0/>> 10-04-2021 - Machine learning: <<https://norlean.com/blog/machine-learning-una-herramienta-basica-de-la-industria-4-0/>> 10-04-2021 - Big Data: <<https://nexusintegra.io/es/big-data-industria-4-0/>> 12-4-2021 - Big data: <<https://ignsl.es/big-data/>> 12-04-2021 - Business intelligent: <<https://www.itmadrid.com/que-es-inteligencia-de-negocios-business-intelligence/>> 12-04-2020 - Business intelligence: <<https://www.conasa.es/blog/business-intelligence-y-big-data-son-lo-mismo/>> 12-04-2020 - Business intelligence: <<https://www.iebschool.com/blog/business-intelligence-ventajas-digital-business/>> 12-04-2020 - Business intelligence: <<https://www.lisainstitute.com/blogs/blog/business-intelligence-inteligencia-de-negocios>> 12-04-2020 - Cloud computing: <<https://industria4.es/tag/cloud-computing/>> 15-04-2021 - Cloud computing: <<https://profesionistas.org.mx/cloud-computing-industria-4-0/>> 15-04-2021 - Cloud computing: <<https://edimar.com/cloud-computing-que-es-ventajas/>> 15-04-2021 - Fàbrica intel·ligent: <<https://www.viewsonic.com/library/es/negocios/fabricas-inteligentes-e-industria-4-0-la-proxima-frontera-de-la-industria/>> 15-04-2021 - Predictius: <<https://edimar.com/mantenimiento-predictivo-industria-40/>> 17-04-2021 - Predictius: <<https://abas-erp.com/es/news/mantenimiento-predictivo-40-para-la-fabrica-inteligente>> 17-04-2021 - Analítica predictiva: <<https://www.gradient.org/noticia/analitica-predictiva-la-digitalizacion-industrial/>> 21-04-2021 - Analítica predictiva: <<https://www.ambienteplastico.com/el-papel-de-la-analiti>>

---

---

ca-predictiva-en-la-industria-manufacturera/> 21-04-2021 – Analítica predictiva: <<https://cic40.es/analitica-avanzada-para-la-industria-4-0/>> 21-4-2021 – Robots autònoms: <<https://ripipsacobots.com/robots-autonomos/>> 22-4-2021 – Fabricació aditiva: <<https://www.infopl.net/blogs-automatizacion/item/108150-fabricacion-aditiva-industria-4-0>> 24-4-2021 – Fabricació aditiva: <<https://dynatec.es/2020/07/13/la-fabricacion-aditiva-clave-en-la-industria-4-0/>> 24-4-2021 – Smart factory: <[https://www.treelogic.com/es/Smart\\_Factory\\_Industria40.html](https://www.treelogic.com/es/Smart_Factory_Industria40.html)> 26-04-2021 – Smart factory: <<https://industria40.me/blog/smart-factory-que-es/>> 26-4-2021 – Dark factory: <[https://issuu.com/techfastly/docs/feb\\_2021/s/11659740](https://issuu.com/techfastly/docs/feb_2021/s/11659740)> 26-04-2021 – Dark factory: <<https://metrology.news/will-industry-4-0-create-the-dark-factory/>> 27-04-2021 – Gràfic indústria 4.0: <<https://www.computing.es/mundo-digital/informes/1106849046601/industria-40-da-primeros-pasos-empresa-espanola.1.html>> 13-05-2021 – Gantry: <<https://techpress.es/los-robots-skilled-gantry-ofrecen-versatilidad-y-eficiencia/>> 17-05-2021 – M2M: <<https://www.atriainnovation.com/comunicacion-m2m-que-es/>> 17-05-2021 – Conceptes diversos: <<https://www.ibm.com/es-es/topics/industry-4-0>> 17-05-2021 Conceptes diversos: <<https://www.sap.com/spain/insights/what-is-industry-4-0.html>> 17-05-2021 – Anàlisi dafo: <<https://www.mincoetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/406/BLANCO,%20FONTRODONA%20Y%20POVEDA.pdf>> 20-05-2021 – Bessons digitals: <<https://industria40.me/blog/gemelos-digitales-en-la-industria/>> 20-05-2021 – <<https://catalunyaeconomica.com/la-industria-4-0-analisis-y-principales-retos-en-cataluna/>> 20-05-2021 – <<https://www.observatoriorh.com/seleccion/que-perfiles-necesita-la-industria-4-0.html>> 20-05-2021 – <<http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/91146/fichero.La+Industria+4.0+Aplicaciones+e+Implicaciones.pdf>> 22-05-2021 – <<https://nexusintegra.io/es/utilizacion-del-machine-learning-en-la-industria-4-0/>> 22-05-2021 – <<https://geinfor.com/business/utilizacion-del-machine-learning-en-la-industria-4-0/>> 22-05-2021.– Perfil indústria 4.0: <<https://www.podcastindustria40.com/perfiles-laborales-industria/>> 03-03-2021. Casos d'èxit: <<https://www.yeeply.com/blog/ejemplos-empresas-industria-4-0/>> 31-3-2021 – <<https://www.expansion.com/economia-digital/innovacion/2017/11/08/59f8a85922601d1b458b4618.html>> 31-3-2021 – <<https://tienda.digital/algunos-ejemplos-de-la-industria-4-0-en-el-mundo-real/>> 31-3-2021 – <<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Industria-40-Fabricando-el-Futuro.pdf>> – Ford: <<https://www.ford.es>> 17-05-2021 – Ford: <<https://media.ford.com/content/fordmedia/fsa/ar/es/news/2020/10/industria-4-0--la-transformacion-digital-llego-a-ford-para-optim.html>> 16-06-2021 – Airbus: <<https://www.airbus.com/company.html>> 10-06-2021 – Airbus: <<https://www.airbus.com/innovation/industry-4-0.html>> 16-06-2021 – Xiaomi: <<https://es.wikipedia.org/wiki/Xiaomim>> 10-06-2021 – Xiaomi: <<https://misionvisionvalores.de/xiaomi/>> 10-06-2021 – BMW: <<https://www.bmwgroup.com/>>

---

---

en/innovation/company/industrie-4-0.html> 16-06-2021 - <<https://www.effitronix.com/es/effitronix-presenta-casos-de-exito-de-industria-4-0-en-fomento-del-trabajo/>> 10-06-2021 - <<https://www.accio.gencat.cat/ca/serveis/innovacio/innovacio-empresarial-i-rd/innotec/>> 16-06-2021. - Avantatges i desavantatges: <<https://www.masterindustria40.com/ventajas-desventajas-industria-4-0/>> 6-06-2021 - Aplicacions indústria 4.0:- <<https://tienda.digital/algunos-ejemplos-de-la-industria-4-0-en-el-mundo-real/>> 31-03-2021 - <<https://doeet.es/digitalizacion-industrial/industria-4-0-ejemplos>> 31-03-2021 - <<https://ramonfreire.es/fracaso-errores-problemas-barreras-proyectos-de-transformacion-digital-e-industria-4-0/?reload=907290>> 31-03-2021. Preu llum: -<<https://www.newtral.es/industria-subida-luz-reducir-produccion/20211014/>> 20-10-2021. Deslocalització: - <<https://eonomiatic.com/que-es-la-deslocalizacion/>>

---