

Clúster
Mav

MATERIALS AVANÇATS
DE CATALUNYA

Grup de Treball **ELECTRÒNICA IMPRESA**

Coordinadors:



Electrònica Impresa Què és?

L'Electrònica Impresa (*printed electronics*) és una tecnologia que **permet imprimir directament sobre diferents substrats flexibles**, components electrònics, pistes conductores, sensors i circuits. El substrat continua essent flexible i **manté les seves propietats**.

Les **avantatges** respecte les tecnologies tradicionals basades en semiconductors són les següents:



Reducció pes



Flexibilitat



Baix espessor



Robustesa



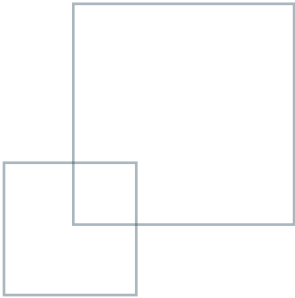
Gran àrea



Elasticitat



Reducció empremta carboni
(*Green Electronics*)



Electrònica Impresa

Sectors implicats

L'Electrònica Impresa és una tecnologia en la que participen diferents indústries i té aplicació en diferents sectors. Entre els quals destaquen:



Salut i
Medicina



Esport



Tèxtil



Mobilitat



Packaging



Indústria 4.0



Electrònica de
consum



Energia

Electrònica Impresa Membres

Coordinadors:



Elisava Research



El Grup de Treball d'Electrònica Impresa del Clúster MAV, vitalitza les activitats principals i tracciona el desenvolupament de projectes entre membres. Està coordinat per la Fundació Eurecat i el Centre Nacional de Microelectrònica – IMB. Actualment, el formen 13 membres.

Electrònica Impresa Cadena de valor

Els membres del Grup de Treball **operen en diferents punts de la cadena de valor** fet que fa que es complementin els uns als altres.

Productors i subministradors de
matèria prima i equipament

- Materials i tintes
- Equipament per impressió

Transformadors

- Parts semi acabades i acabades
- Fabricació de circuits i dispositius

Aplicacions

- Diferents aplicacions
- Industries/Users

Investigació & Desenvolupament (investigació bàsica i aplicada,
desenvolupament de tecnologia)

- Nous materials i formulació de tintes
- Equipament per impressió
- Tècniques d'impressió

Electrònica Impresa Cadena de valor

Els membres del Grup de Treball **operen en diferents punts de la cadena de valor** fet que fa que es complementin els uns als altres.

Productors i subministradors de
matèria prima i equipament

Transformadors

Aplicacions



Investigació & Desenvolupament (investigació bàsica i aplicada,
desenvolupament de tecnologia)



Elisava Research



Electrònica Impresa Reptes



Desconeixement i baixa adopció empresarial



Reptes tecnològics



Cost i accés a materials funcionals



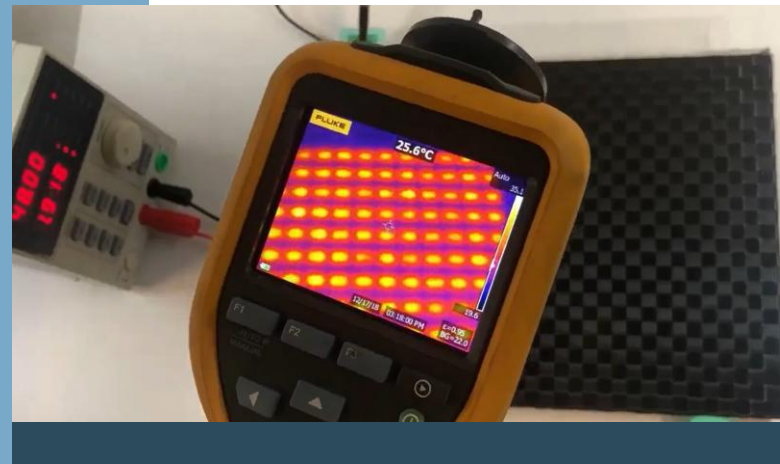
Escalabilitat i automatització dels processos



Formació i generació de talent especialitzat

Electrònica Impresa Projectes de col·laboració

Les reunions periòdiques del grup de treball, generen un ambient idoni per catalitzar col·laboracions entre els membres. Fruit d'aquestes col·laboracions, han sorgit diferents projectes:



AEI 2022- SMART BATTERY CASE

Caixa de bateries funcionals pel sector naval.



AEI 2023- SMART BATTERY CASE 2

Caixa de bateries funcionals pe a sistemes d'aeronaus no tripulats elèctrics (UAS).



Electrònica Impresa Projectes de col·laboració

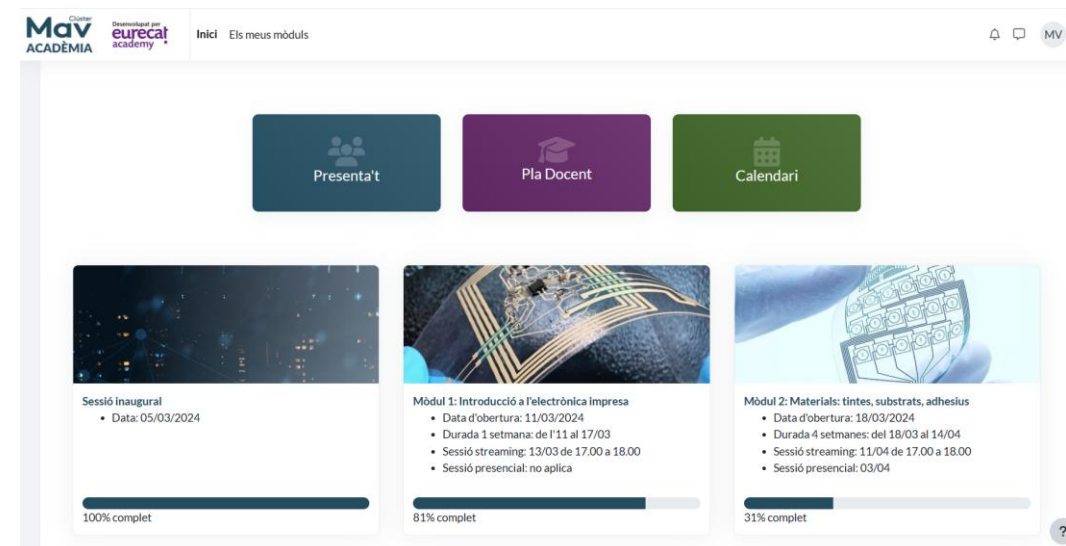
Les reunions periòdiques del grup de treball, generen un ambient idoni per catalitzar col·laboracions entre els membres. Fruit d'aquestes col·laboracions, han sorgit diferents projectes:

IRC 2022-FORMACIÓ FASE 1

Programa formatiu Electrònica Impresa

IRC 2023-FORMACIÓ FASE 2

Curs formatiu Electrònica Impresa



- 61 estudiants (20 semi-presencial i 41 online): 43 empreses, 14 estudiants, 1 particular/autònom, 3 sense ocupació.
- Preparació material: 29 vídeos pregravats + formularis autoavaluació.
- 5 visites instal·lacions membres Consorci + 5 sessions síncrones.
- Posada a punt plataforma virtual formativa ACADÈMIA MAV.

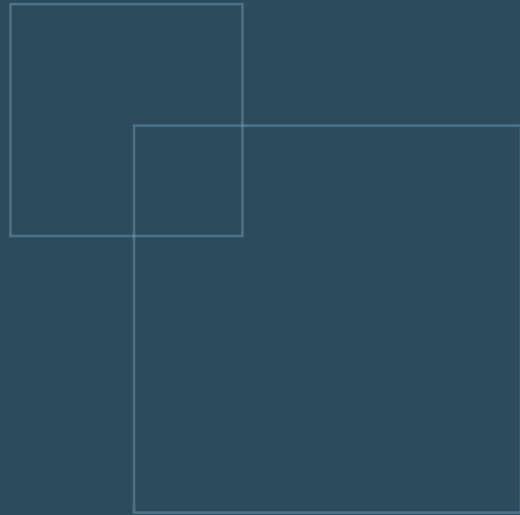


Electrònica Impresa Com et podem ajudar?

El Grup de Treball d'Electrònica Impresa cobreix des de la producció i subministrament de matèria primera i equipament, passant per la fabricació de components i circuits, fins l'aplicació final.

En concret, ofereix:

- ☐ **Producció i subministrament** de materials, additius i tintes.
- ☐ **Disseny i fabricació de circuits**, dispositius, peces semi acabades i acabades.
- ☐ **Assessoria tècnica** en formulació i desenvolupament de nous materials i tintes, desenvolupament d'equipament i noves tècniques d'impressió.
- ☐ **Transferència** de coneixement i de tecnologia.



Presentació dels membres

Grup de Treball d'Electrònica Impresa

□ Descripció

La Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) compta amb el [Centre d'Integritat Estructural, Fiabilitat i Micromecànica dels Materials](#) (CIEFMA), format per investigadors amb experiència complementària en els camps de deformació, fatiga i fractura de ceràmica, metalls i compostos inorgànics. Al llarg dels anys, ha adquirit coneixements específics en els camps de la fatiga i la fractura, l'anàlisi de falles, la indentació instrumentada i la caracterització microestructural avançada, la tecnologia de superfície, la micromecànica, el desgast i l'anàlisi d'interfícies

□ Principals capacitats

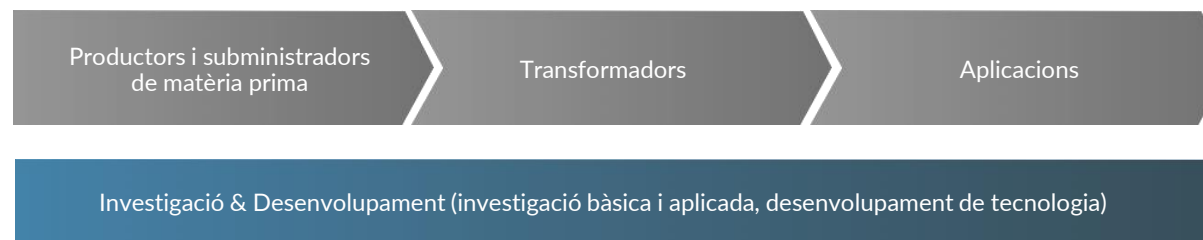
Síntesi de material, formulació de tintes. Tècniques d'impressió. Construcció de prototips. Caracterització i anàlisi del producte i de les seves aplicacions.

□ Tipus de materials o solucions

Substrats amb base cel·lulòsica, polimèrica, tèxtil i metàl·lica.

□ A destacar

Projecte EU ([EIT Urban mobility – CityFlows](#)) va desenvolupar sensors RFID per monitorització de flux de persones. Desenvolupament sensor imprès per detectar concentració d'acetat d'etil en l'àmbit ATEX (Projecte Nacional). Desenvolupament sensor Flex per mesurar flexió (Industrial). Desenvolupament tinta plata amb curació a baixa temperatura.



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Campus Diagonal-Besòs
Av. d'Eduard Maristany, 10-14,
Edifici I
08019 Barcelona (Barcelona)
+34 934 010 712
<https://ciefma.upc.edu/ca>
ciefma.info@upc.edu

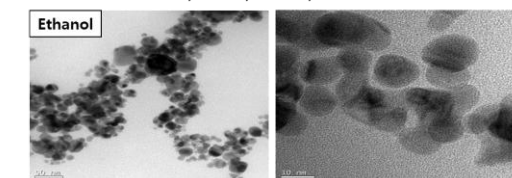


Tinta del sensor per detectar concentració d'acetat d'etil

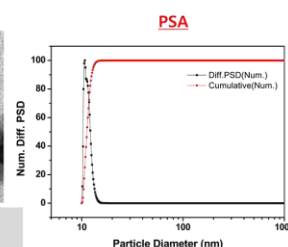
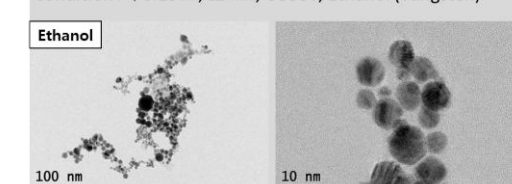


Sensor Flex imprès en silicó

Condition : $\Phi 0.2\text{mm}$, L24mm, U330V, Ethanol



Condition : $\Phi 0.15\text{mm}$, L24mm, U330V, Ethanol (Tungsten)



Mean	11.72
25.00 %	10.72
50.00 %	11.26
75.00 %	11.89
85.00 %	12.27
95.00 %	13.02
FWHH	1.84

Nano-partícules de plata (col·loidal)

□ Descripció

L'Institut de Microelectrònica de Barcelona (IMB-CNM-CSIC) és un centre dedicat a la investigació i desenvolupament de Micro i Nano Tecnologies (MNTs) i microsistemes i amb unes capacitats úniques en tecnologia de silici. Pertany al Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC) des de la seva fundació el 1985. Les seves activitats principals són la investigació i el desenvolupament bàsic i aplicat, així com la formació. Hi ha varis grups amb experiència en electrònica impresa com l'ICAS, el GAB i el SPEED.

□ Principals capacitats

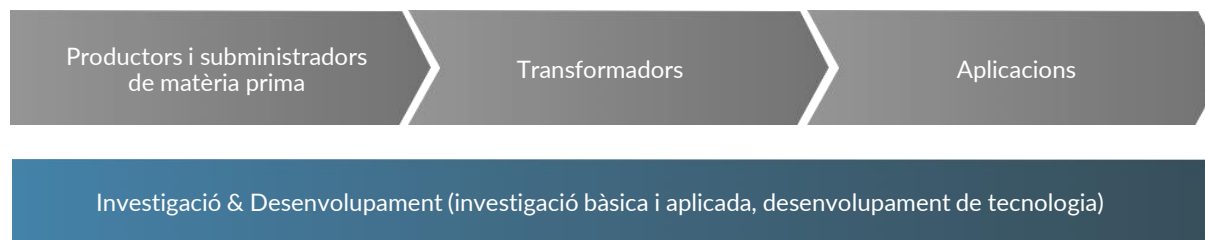
Fabricació additiva: impressió inkjet, serigrafia i deposició avançada, i post-processament com curat fotònic. Equips de caracterització elèctrica i morfològica.

□ Tipus de materials o solucions

Desenvolupament, caracterització i simulació de l'electrònica orgànica, impresa i flexible. Desenvolupament de biblioteques de dispositius, cel·les i kits de disseny pel disseny de circuits d'electrònica impresa. Disseny de circuits integrats flexibles i orgànics. Fabricació de sensors i biosensors. Desenvolupament de bateries en paper.

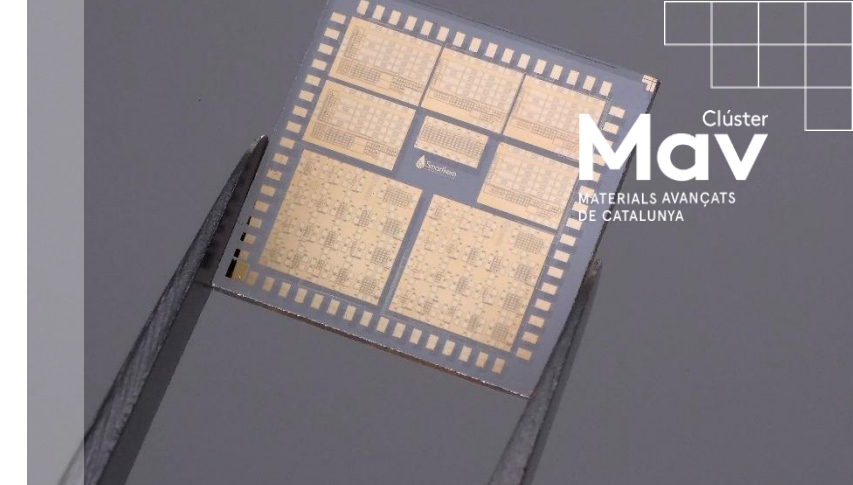
□ A destacar

Projecte **SUSTRONICS** (Europeu) - Desenvolupament de noves tintes funcionals, dispositius i circuits avançats eco-sostenibles.

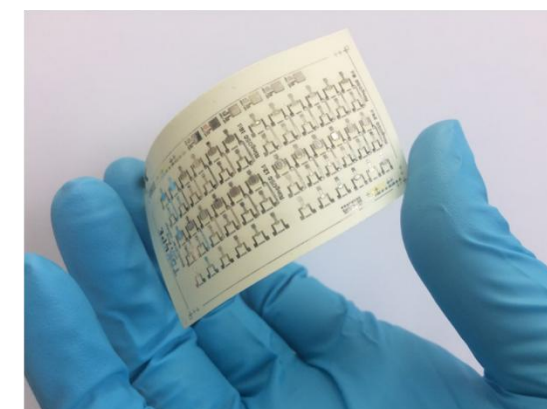
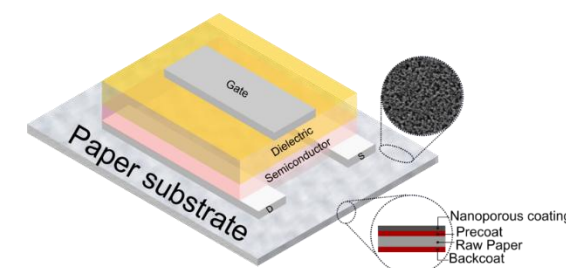


INSTITUT DE
MICROELECTRÒNICA
DE BARCELONA

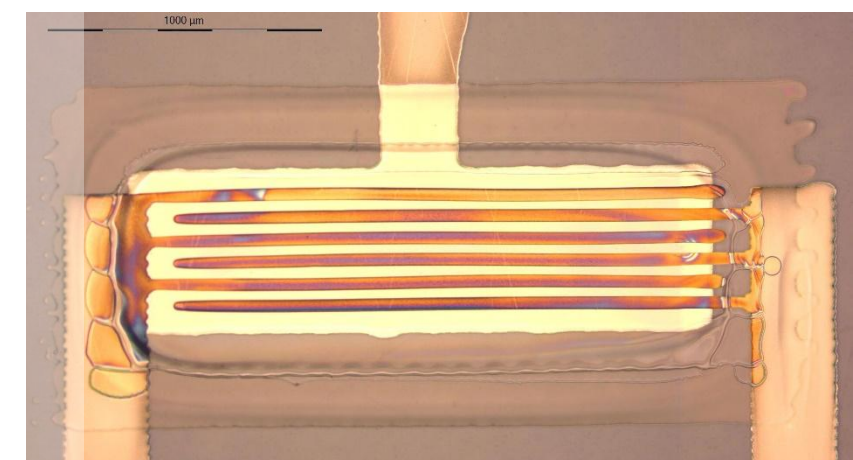
Carrer dels Til·lers, s/n
Campus de la UAB
08193 Bellaterra (Barcelona)
+34 935 947 700
www.imb-cnm.csic.es
info@imb-cnm.csic.es



Circuit Integrat orgànic



Circuit electrònic imprès sobre paper



Transistor orgànic imprès amb tecnologia inkjet

□ Descripció

CHEMPLATE MATERIALS es dedica a la distribució i fabricació de productes químics semielaborats per a tractaments superficials i recobriments en materials metàl·lics i plàstics tècnics.

Fundada a finals dels anys 80, ha ampliat les seves línies de negoci incorporant productes propis com maquinària industrial per al sector de l'electrònica.

Actualment, ofereix una àmplia gamma de productes químics, tant de proveïdors internacionals amb distribució exclusiva a Espanya i Portugal, com tecnologia pròpia desenvolupada en projectes d'I+D nacionals i europeus.

□ Principals capacitats

- Tractament de superfícies i validació: Coneixement dels processos industrials per obtenir pistes d'electrònica, amb laboratori propi per proves de qualitat, soldadura bàsica i deposició de recobriments.
- Fabricació i distribució química: Producció de mesclures complexes (fins a 1000 L), emmagatzematge i distribució de productes químics envasats.
- Pilotatge i desenvolupament tecnològic: Zona de pilotatge i planta pilot per testar productes químics sobre superfícies i substrats de referència.
- Disseny i automatització de maquinària: Capacitat per fabricar maquinària pròpia per la producció de circuits PCB amb tecnologia patentada.

□ Tipus de materials o solucions

Materials base metàl·lica: Alumini, acer, titani, zamak, llautó, entre d'altres.

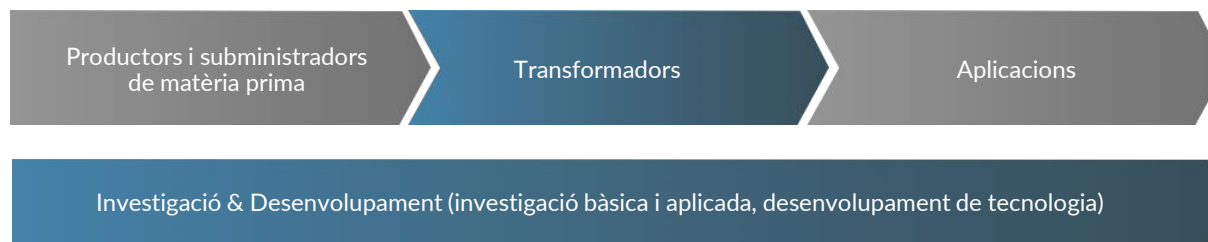
Materials base plàstic i termoplàstic: Tractament superficial i proves per tercers.

Solucions químiques: Fabricació de mesclures per a tintes i proves d'aplicació en laboratori.

Sensors: Preparació de sensors per integrar en estructures mecatròniques o d'electrònica flexible.

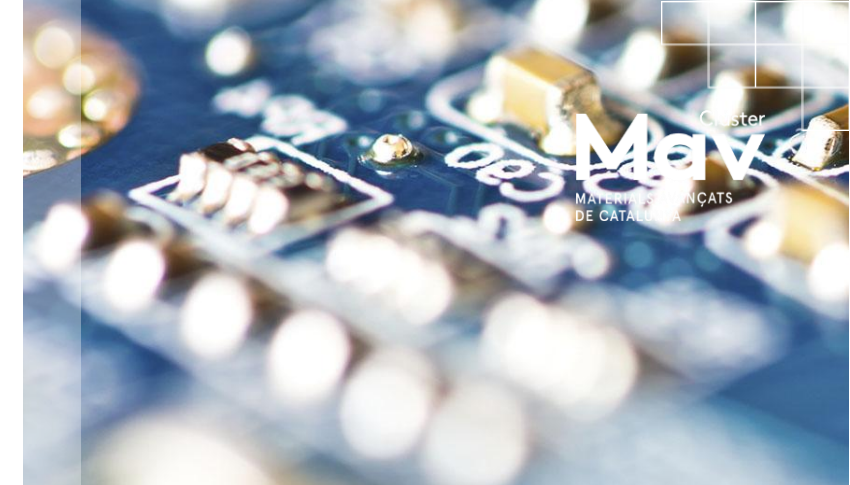
□ A destacar

Fa 15 anys vam patentar una tecnologia per crear PCBs multicapa mitjançant força inductiva per unir capes de circuit. La maquinària i l'automatització del procés han suposat un gran avanç, actualment s'està explotant amb una empresa separada anomenada [Indubond Technologies SL](#).



CHEMPLATE MATERIALS, S.L.

Carrer Empordà, 23
08130 Santa Perpètua de Mogoda
(Barcelona)
+34 935 744 300
www.chemplate.com
chemplate@chemplate.com

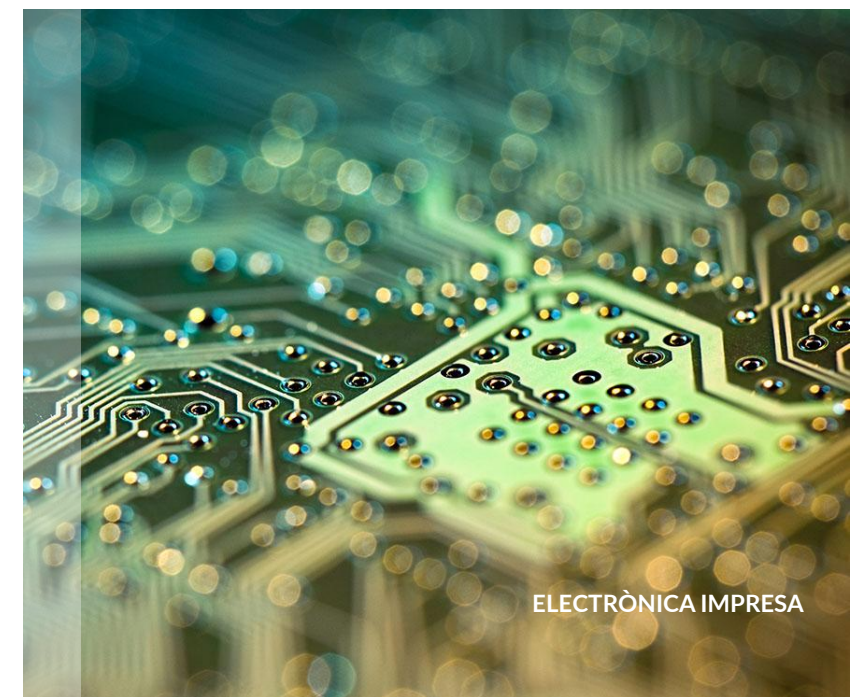


Processos de soldadura



Maquinària per fabricar circuits multicapa amb inducció

Processos d'emascament i tractament de superfícies amb metalls preciosos



ELECTRÒNICA IMPRESA

□ Descripció

CHEMPLATE MATERIALS es dedica a la distribució i fabricació de productes químics semielaborats per a tractaments superficials i recobriments en materials metàl·lics i plàstics tècnics.

Fundada a finals dels anys 80, ha ampliat les seves línies de negoci incorporant productes propis com maquinària industrial per al sector de l'electrònica.

Actualment, ofereix una àmplia gamma de productes químics, tant de proveïdors internacionals amb distribució exclusiva a Espanya i Portugal, com tecnologia pròpia desenvolupada en projectes d'I+D nacionals i europeus.

□ Principals capacitats

- Tractament de superfícies i validació: Coneixement dels processos industrials per obtenir pistes d'electrònica, amb laboratori propi per proves de qualitat, soldadura bàsica i deposició de recobriments.
- Fabricació i distribució química: Producció de mesclures complexes (fins a 1000 L), emmagatzematge i distribució de productes químics envasats.
- Pilotatge i desenvolupament tecnològic: Zona de pilotatge i planta pilot per testear productes químics sobre superfícies i substrats de referència.
- Disseny i automatització de maquinària: Capacitat per fabricar maquinària pròpia per la producció de circuits PCB amb tecnologia patentada.

□ Tipus de materials o solucions

Materials base metàl·lica: Alumini, acer, titani, zamak, llautó, entre d'altres.

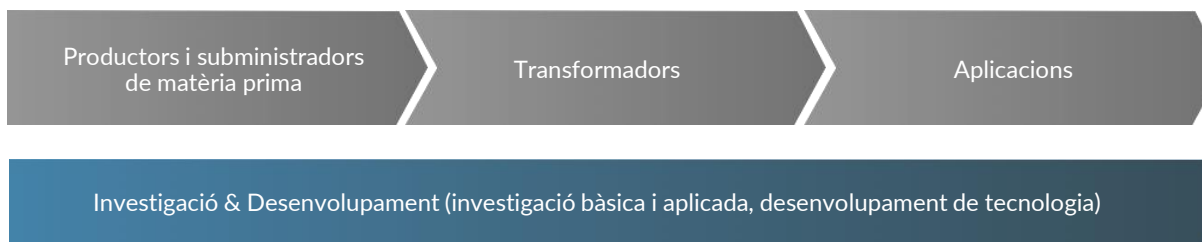
Materials base plàstic i termoplàstic: Tractament superficial i proves per tercers.

Solucions químiques: Fabricació de mesclures per a tintes i proves d'aplicació en laboratori.

Sensors: Preparació de sensors per integrar en estructures mecatròniques o d'electrònica flexible.

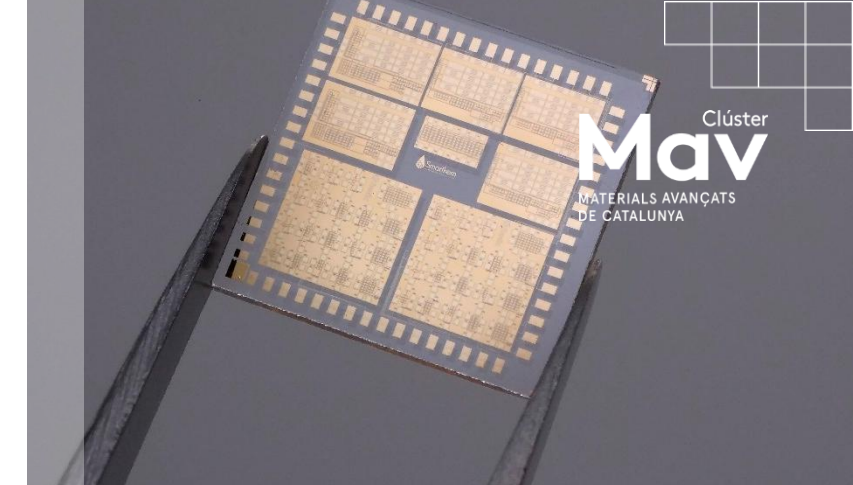
□ A destacar

Fa 15 anys vam patentar una tecnologia per crear PCBs multicapa mitjançant força inductiva per unir capes de circuit. La maquinària i l'automatització del procés han suposat un gran avanç, actualment s'està explotant amb una empresa separada anomenada [Indubond Technologies SL](#).

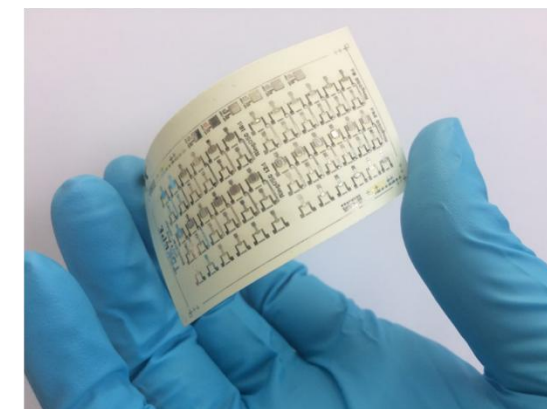
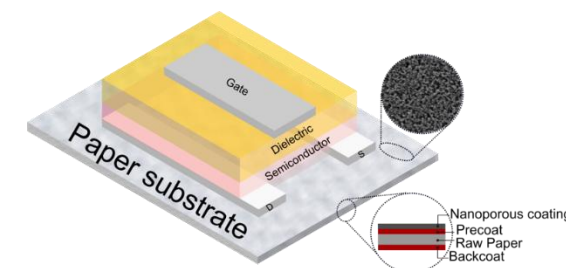


CHEMPLATE MATERIALS, S.L.

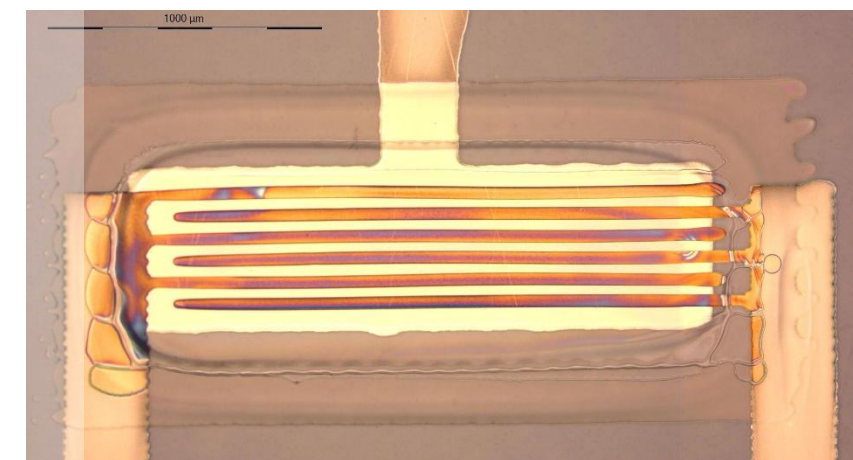
Carrer Empordà, 23
08130 Santa Perpètua de Mogoda
(Barcelona)
+34 935 744 300
www.chemplate.com
chemplate@chemplate.com



Circuit Integrat orgànic



Circuit electrònic imprès sobre paper



Transistor orgànic imprès amb tecnologia inkjet

□ Descripció

COMINDEX S.A., present a la indústria des de l'any 1933, es dedica a la distribució d'especialitats químiques que aporten solucions innovadores, fiables i eficients, oferint el servei logístic, l'assessorament tècnic i la formació especialitzada necessària per potenciar la seva activitat.

□ Principals capacitats

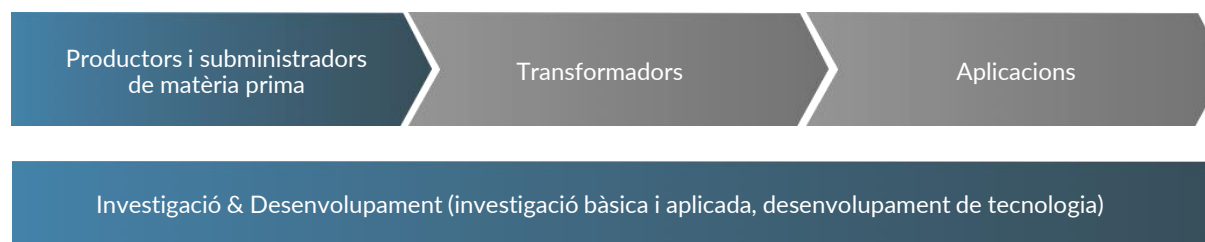
Assessorament i venda d'additius i especialitats químiques per a la formulació, desenvolupament, millora de la qualitat, les propietats i la producció de tintes d'aplicació tradicional base aigua, solvent, UV i tintes inkjet.

□ Tipus de materials o solucions

Additius i especialitats químiques.
Tintes per aplicació tradicional (flexo, hueco, offset i serigrafia) i inkjet.

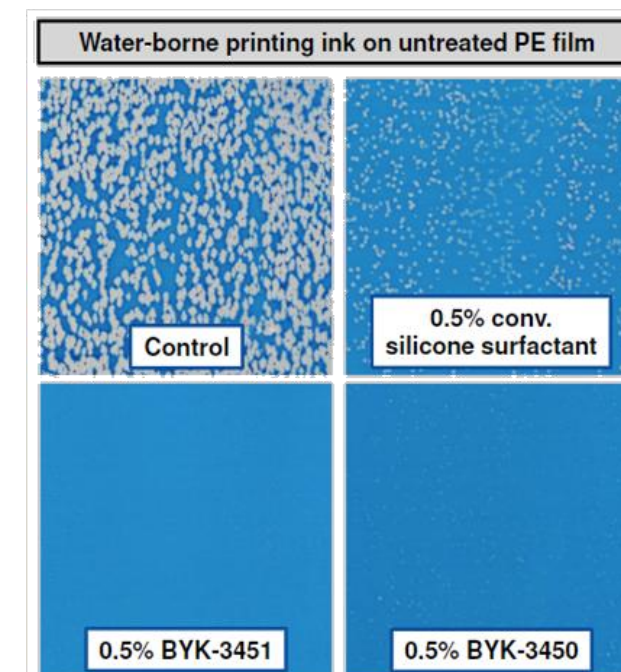
□ A destacar

Millora de la humectació de tintes base aigua en suports amb baixa energia superficial com el PVC o el PE sense tractar.

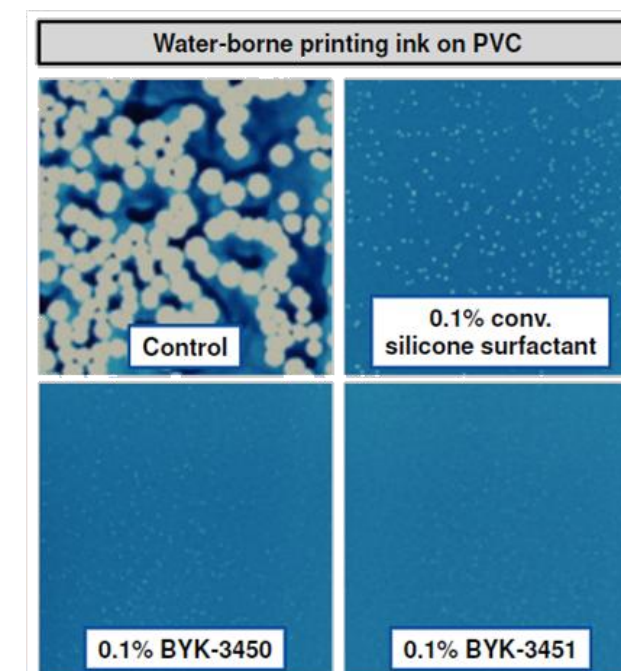


COMINDEX S.A.

LEITAT ACONDICIONAMIENTO
PARRAENSE
08170 Montornès del Vallès
(Barcelona)
08254 Terrassa (Barcelona)
08254 Terrassa
www.comindex.es
comindex@comindex.es
leitat@leitat.org



Tinta base aigua sobre PE sense tractar



Tinta base aigua sobre PVC

□ Descripció

El centre tecnològic Eurecat, té com a principal objectiu la promoció de la competitivitat de les empreses i el benestar de la societat mitjançant la investigació aplicada i la innovació. Dins de la seva Àrea Industrial, es troba la [Unitat de Impressió Funcional i Dispositius Integrats](#) especialitzada en formulació i deposició de materials, electrònica impresa i electrònica convencional que compta amb més de 10 anys d'experiència.

□ Principals capacitats

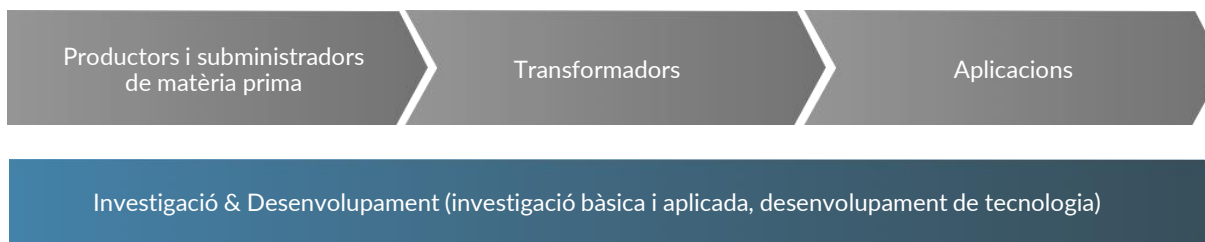
Disseny, impressió, prototipatge i pre-industrialització de dispositius electrònics impresos de capa fina, combinats amb Machine Learning i Intel·ligència Artificial integrada en superfícies i objectes.

□ Tipus de materials o solucions

Sensors i circuits en substrats flexibles i rígids amb tintes funcionals, plastrònica, *wearables*, desenvolupament de *hardware* i *firmware* a mida.

□ A destacar

Eurecat a coordinat diferents projectes Europeus en el camp de l'electrònica impresa. [Optogenerapy](#), [Carbodín](#) i [Madras](#), en són un exemple.



FUNDACIÓ EURECAT

Av. Universitat Autònoma, 23
08290 Cerdanyola del Vallès
(Barcelona)
+34 935 944 700
www.eurecat.org
info@eurecat.org



Dispositius electrònics impresos (antenes NFC integrades en materials compòsits)

□ Descripció

L'Institut de Ciència dels Materials de Barcelona (ICMAB-CSIC) és un centre de recerca multidisciplinar centrat en la recerca d'avantguarda en materials funcionals avançats en els camps de l'ENERGIA, l'ELECTRÒNICA, la NANOMEDICINA i camps d'aplicació encara per imaginar. Hi ha dos grups d'investigació amb experiència en el camp de l'electrònica impresa, [E-MolMat](#) i [Nanoopto](#).

□ Principals capacitats

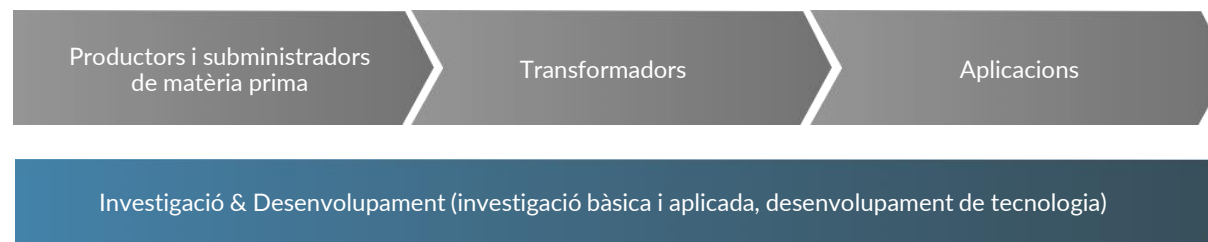
Processat de semiconductors orgànics amb tècniques com el desplaçament de menisc. Creació de tintes amb polímers aïllants i semiconductors orgànics. Modificació de superfícies amb monocapes moleculars per generar hidrofobicitat o modificar la cristallinització dels materials. Caracterització i fabricació de dispositius optoelectrònics (cel·les solars, generadors termoelèctrics, fotodetectors). *Inkjet Printer, Blade coaters, Spin coaters.*

□ Tipus de materials o solucions

Tintes de semiconductors orgànics.
Nous sistemes de patterning en dispositius orgànics.

□ A destacar

L'any 2022 es va crear l'spin-off Molecular Gate per a desenvolupar una tecnologia de patterning en dispositius orgànics per crear elements anti-falsificació per els envasos de la indústria farmacèutica, i garantir que els productes continguts siguin autèntics.

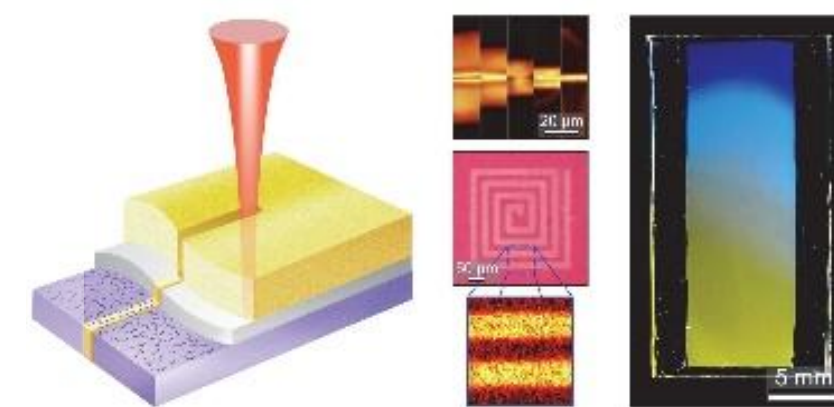


INSTITUT DE CIÈNCIA DE
MATERIALS
DE BARCELONA

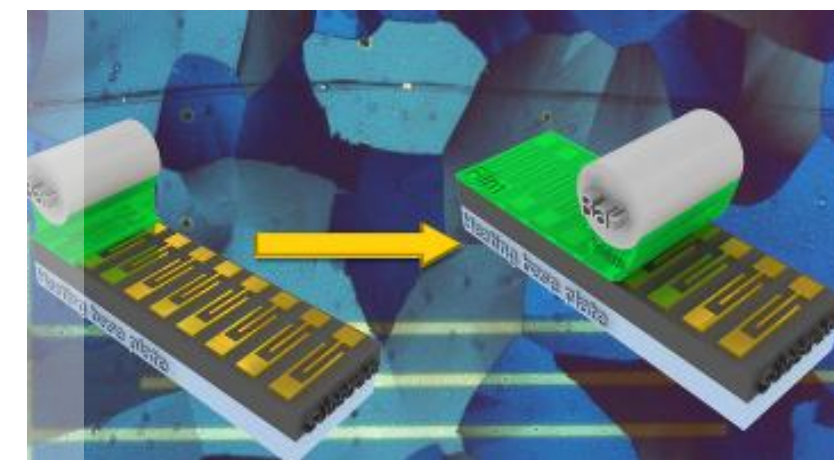
Carrer dels Til·lers, s/n
Campus de la UAB
08193 Bellaterra (Barcelona)
+34 935 801 853
www.icmab.es
info@icmab.es



Exemple de patterning



Patterning en dispositius orgànics



Impressió amb la tècnica de desplaçament de menisc

□ Descripció

Fundada el 1906, Leitat és una entitat privada sense ànim de lucre que ofereix solucions disruptives a les necessitats tecnològiques que demanden les empreses i entitats, amb una clara orientació a generar valor competitiu i un futur sostenible. Compta amb un grup de treball enfocat en la electrònica impresa, que neix de una relació transversal de les àrees d'enginyeria avançada, química interfacial i de superfícies, fotònica i solar.

□ Principals capacitats

(Nano)materials i tintes electròniques. Fabricació, impressió i assemblatge de dispositius. Disseny de components electrònics, robòtica i impressió 3D.

□ Tipus de materials o solucions

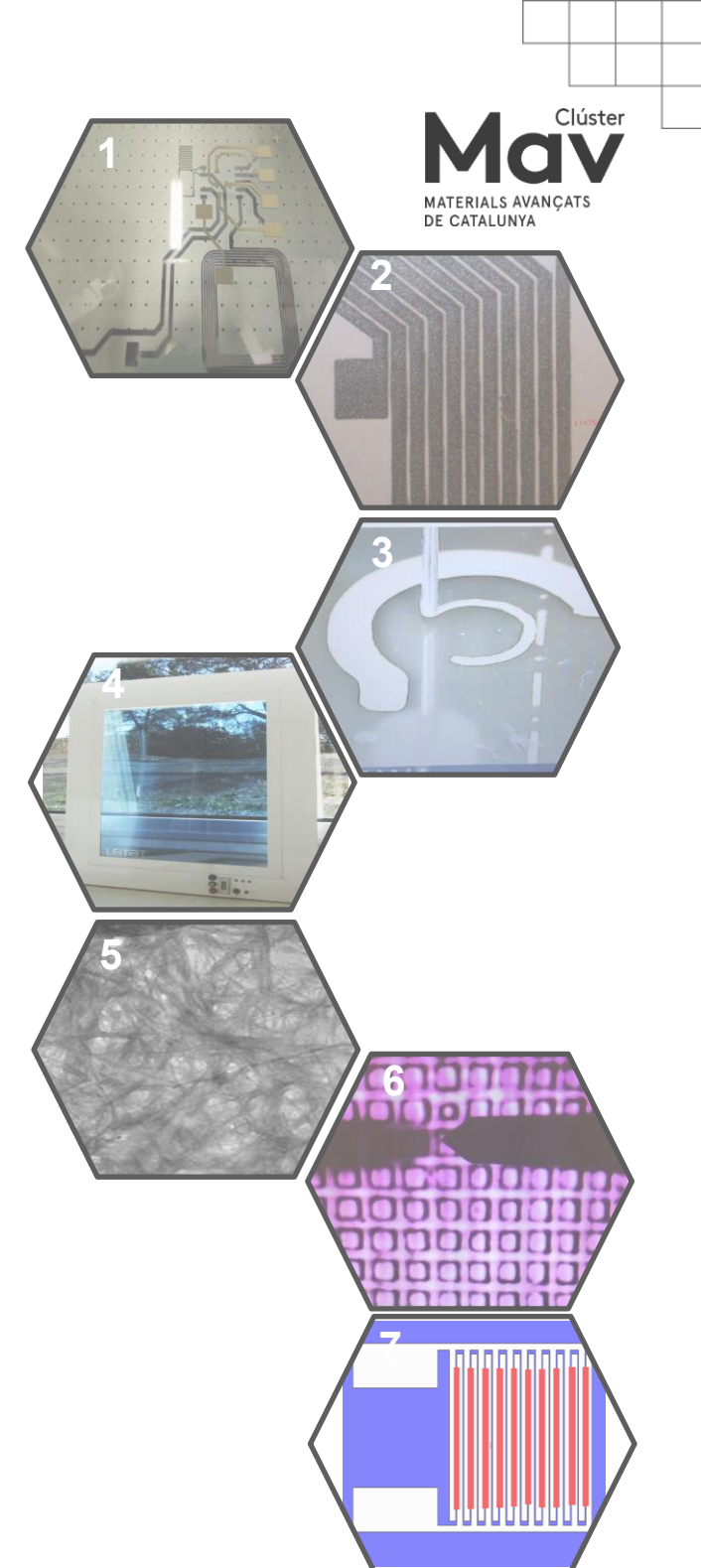
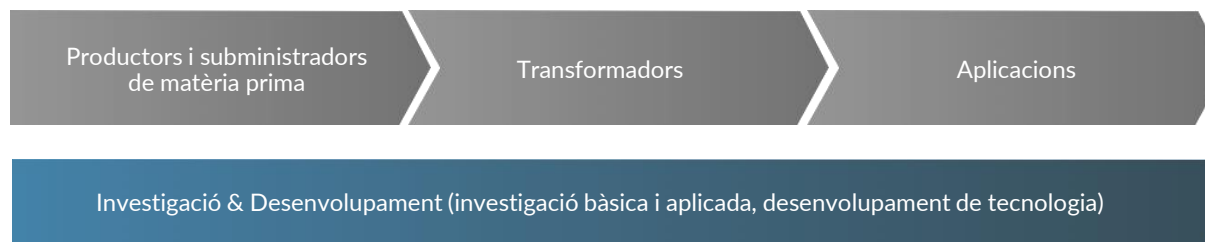
Formulació de tintes conductores, electrocròmiques, termocròmiques; basades en pigments orgànics, nanopartícules metàl·liques o grafè. Fabricació de sensors i components electrònics, bateries i cel·les solars, impresos sobre substrats flexibles o rígids.

□ A destacar

Projecte europeu [Greensense](#), on s'ha desenvolupat una plataforma de biodetecció sostenible basada en nanocel·lulosa per a l'anàlisi de drogues d'abús (DoA).

Projecte europeu [Apolo](#) per al desenvolupament de cel·les solars a partir de perovskites sintetitzades usant solvents ecològics.

Projecte europeu [INFINITE](#), on es desenvolupen finestres intel·ligents per millorar el confort interior i reduir el consum d'energia.



- 1,2) Screen printed PCB and RFID using silver inks
- 3) Biosensor printed by 3D dispenser technology
- 4) Electrochromic window
- 5) Silver-nanocellulose nanoparticles
- 6) Profilometry of screen-printed cells for electrowetting
- 7) H₂ sensor design using Pd nanoparticles and graphite

□ Descripció

Fundada el 1928, Lubrizol Corporation posseeix 58 instal·lacions de fabricació, 47 Oficines de vendes i 40 Laboratoris/ equipaments tècnics a tot el món i compta amb aproximadament 8.800 empleats. La seva delegació de Barcelona, [Lubrizol Advanced Materials Spain, S.L.](#), es dedica principalment, a la innovació del poliuretà termoplàstic (TPU). Des de la seva invenció al 1959 per BF Goordrich (adquirit per Lubrizol), cap empresa pot coincidir amb l'experiència, el coneixement o la cartera de productes de TPU de Lubrizol.

□ Principals capacitats

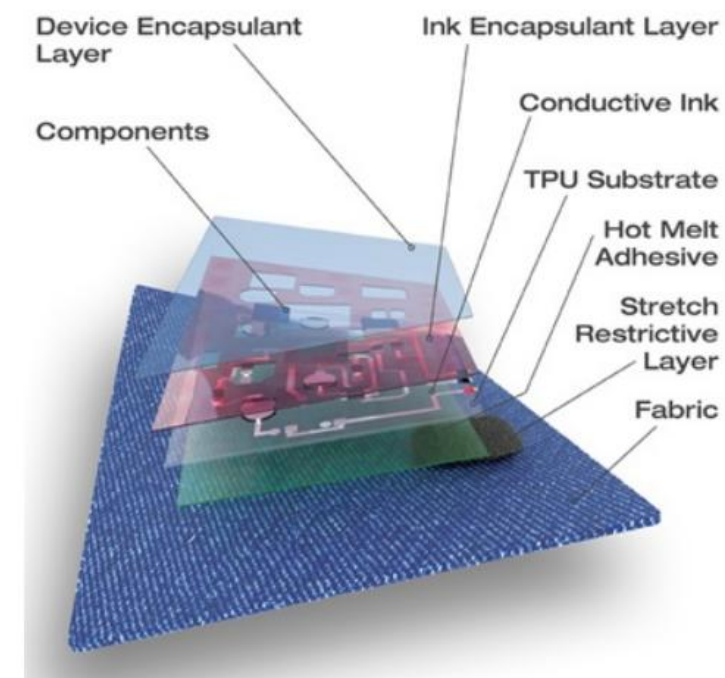
[Lubrizol eSolutions for Flexible Electronics - Lubrizol](#)

□ Tipus de materials o solucions

[ESTANE® FS TPU Flexible TPU Film](#), [Engineered Polymer Products - Lubrizol](#)
Bio TPU™, <https://go.lubrizol.com/BioTPU>

□ A destacar

En col·laboració amb els nostres socis globals de la cadena de subministrament, hem desenvolupat una [Multi-Tech Commuter Jacket](#) (MTC) que inclou circuits impresos extensibles i flexibles amb pel·lícules ESTANE® FS TPU d'alt rendiment i recobriments conductors de tinta.



□ Descripció

Menzolit és el proveïdor mundial líder de compostos d'emmotllament de xapa (*Sheet Moulding Compound*, SMC) i compostos d'emmotllament a granel (*Bulk Moulding Compound*, BMC) per als mercats d'Automoció, E&E, Construcció, Industrial, Sanitari i Ferroviari a Europa amb més de 70 anys d'experiència.

□ Principals capacitats

Acompanyament als clients des del desenvolupament fins a la producció, el subministrament i el suport postvenda, per oferir la solució més eficient.

□ Tipus de materials o solucions

Composites termoestables a base de resines insaturades de polièster o vinilèster, reforçats amb fibra de vidre. S'utilitzen diferents additius funcionals per millorar les propietats dels materials, oferir propietats mecàniques superiors, excel·lents característiques elèctriques i de protecció contra incendis, així com un aspecte superficial de "classe A" i característiques de baixa densitat.

□ A destacar

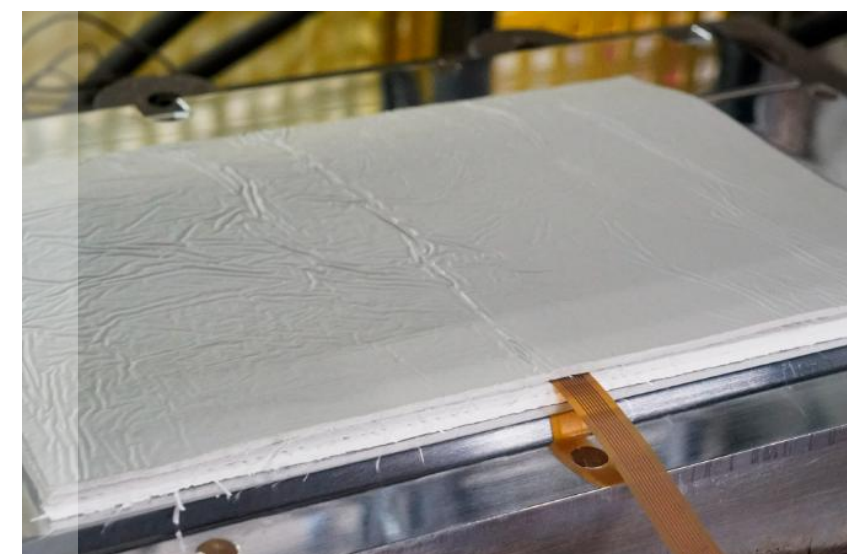
Guardonats amb la categoria d'Or en la qualificació de Responsabilitat Social Corporativa (CSR) d'[Ecovadis](#) per la seva planta de Granollers.



SMC en forma de làmina



La fibra de vidre s'utilitza com a reforç en el SMC



Motlle d'acer on s'efectua la polimerització del SMC

MENZOLIT VITROPLAST S.L.

Camí Can Guri, 18-22,
PI Coll de la Manya
08403, Granollers (Barcelona)
+34 938 443 380
www.menzolit.com
oscar.baro@menzolit.com

Clúster
Mav

MATERIALS AVANÇATS
DE CATALUNYA

www.clustermav.com

info@clustermav.com

@ClusterMAV

