

CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE LA GENERALITAT, A TRAVÉS DE LA CONSELLERIA DE INNOVACIÓN, UNIVERSIDADES, CIENCIA Y SOCIEDAD DIGITAL Y EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ENERGÍA (ITE), PARA LA FINANCIACIÓN MEDIANTE AYUDAS A LOS IITT PARA PROYECTOS DE INNOVACIÓN EN COLABORACIÓN CON EMPRESAS EN EL MARCO DE LA ESPECIALIZACIÓN INTELIGENTE, DURANTE EL EJERCICIO 2022

La Dirección General de Innovación, dependiente de la Conselleria de Innovación, Universidades Ciencia y Sociedad Digital, tiene entre sus objetivos básicos, en el marco de la Estrategia de Especialización Inteligente RIS3, impulsar espacios de trabajo y cooperación en I+I.

Una de las líneas de actuación para alcanzar este objetivo es el Impulso de la colaboración de las empresas con los centros tecnológicos de la Comunitat Valenciana (en adelante, IITT) y en concreto la concesión de Ayudas a proyectos de I+D realizados en los centros tecnológicos en colaboración con las empresas.

REUNIDOS

Por un lado, la Hble. Sra. Josefina Bueno Alonso, consellera de Innovación, Universidades, Ciencia y Sociedad Digital (de ahora en adelante la Conselleria), nombrada por Decreto 15/2022, de 15 de mayo, del presidente de la Generalitat, por el que nombra a la persona titular de esta Conselleria, en nombre y representación de la misma, en el ejercicio de atribuciones que le confiere la Ley 5/1983, de 30 de diciembre del Consell, en virtud del que se dispone en el Decreto 176/2014, de 10 de octubre, del Consell, sobre suscripción de convenios.

Y, de otra parte, el Sr. Miguel Rivas Calderón, en representación del Instituto Tecnológico de la

CONVENI DE COL·LABORACIÓ ENTRE LA GENERALITAT, PER MITJÀ DE LA CONSELLERIA D'INNOVACIÓ, UNIVERSITATS, CIÈNCIA I SOCIETAT DIGITAL I L'INSTITUT TECNOLÒGIC DE L'ENERGIA (ITE), PER AL FINANÇAMENT MITJANÇANT AJUDES ALS IITT PER A PROJECTES D'INNOVACIÓ EN COL·LABORACIÓ AMB EMPRESES EN EL MARC DE L'ESPECIALITZACIÓ INTEL·LIGENT, DURANT L'EXERCICI 2022

La Direcció General d'Innovació, dependent de la Conselleria d'Innovació, Universitats Ciència i Societat Digital, té entre els seus objectius bàsics, en el marc de l'Estratègia d'Especialització Intel·ligent RIS3, impulsar espais de treball i cooperació en I+I.

Una de les línies d'actuació per a aconseguir aquest objectiu és l'Impuls de la col·laboració de les empreses amb els centres tecnològics de la Comunitat Valenciana (d'ara en avant, IITT) i en concret la concessió d'Ajudes a projectes d'I+D realitzats en els centres tecnològics en col·laboració amb les empreses.

REUNITS

D'una banda, la Hble. Sra. Josefina Bueno Alonso, consellera d'Innovació, Universitats, Ciència i Societat Digital (d'ara en avant la Conselleria), nomenada per Decret 15/2022, de 15 de maig, del president de la Generalitat, pel qual nomena la persona titular d'aquesta Conselleria, en nom i representació de la mateixa, en l'exercici d'atribucions que li confereix la Llei 5/1983, de 30 de desembre del Consell, en virtut del qual es disposa en el Decret 176/2014, de 10 d'octubre, del Consell, sobre subscripció de convenis.

I d'una altra part, el Sr. Miguel Rivas Calderón, en representació de l'Institut Tecnològic de l'Energia

Energía (de ahora en adelante ITE), en su calidad de presidente, mediante acuerdo adoptado el 26/07/2018 y 20/09/2018 por el que se procedió a la designación o elección de los nuevos titulares, e inscripción de estos en el Registro Nacional de Asociaciones mediante resolución de inscripción de los titulares de la junta directiva u órgano de representación del ITE y fecha 11/12/2018.

Las partes, en la representación que ostentan y con las facultades que los respectivos cargos les confieren, se reconocen capacidad legal suficiente para la suscripción del presente convenio, y al efecto.

EXPONEN

I. La Conselleria de Innovación, Universidades, Ciencia y Sociedad Digital tiene atribuidas las competencias en materia de universidades, ciencia, investigación e innovación tecnológica, de acuerdo con en el Decreto 243/2019, de 25 de octubre, de 2019, del Consell, de aprobación de su Reglamento orgánico y funcional.

II. La Conselleria de Innovación, Universidades, Ciencia y Sociedad Digital, a través de la Dirección General de Innovación, considera de especial interés apoyar a los Centros Tecnológicos de la Comunitat Valenciana para el desarrollo de proyectos de I+D de carácter no económico en el marco de la Especialización Inteligente.

III. El ITE está interesado en colaborar con la Dirección General de Innovación en el desarrollo de este tipo de iniciativas realizando el proyecto SINCLAIR, consistente en el desarrollo de ánodos sostenibles basados en Si/C por serigrafía para baterías de ión litio, la integración y validación de celdas de grafito y Si/C con materiales comerciales y el uso de técnicas de modelado para evaluar el comportamiento electroquímico y térmico de diferentes ánodos como para reproducir el comportamiento eléctrico a causa de fenómenos de polarización.

(d'ara en avant ITE), en la seua qualitat de president, mitjançant acord adoptat el 26/07/2018 i 20/09/2018 pel qual es va procedir a la designació o elecció dels nous titulars, i inscripció d'aquests en el Registre Nacional d'Associacions mitjançant resolució d'inscripció dels titulars de la junta directiva o òrgan de representació de l'ITE i data 11/12/2018.

Les parts, en la representació que ostenten i amb les facultats que els respectius càrrecs els confereixen, es reconeixen capacitat legal suficient per a la subscripció del present conveni, i a aquest efecte.

EXPOSEN

I. La Conselleria d'Innovació, Universitats, Ciència i Societat Digital té atribuïdes les competències en matèria d'universitats, ciència, investigació i innovació tecnològica, d'acord amb en el Decret 243/2019, de 25 d'octubre, de 2019, del Consell, d'aprovació del seu Reglament orgànic i funcional.

II. La Conselleria d'Innovació, Universitats, Ciència i Societat Digital, a través de la Direcció General d'Innovació, considera d'especial interès donar suport als Centres Tecnològics de la Comunitat Valenciana per al desenvolupament de projectes d'I+D de caràcter no econòmic en el marc de l'Especialització Intel·ligent.

III. L' ITE està interessat a col·laborar amb la Direcció General d'Innovació en el desenvolupament d'aquest tipus d'iniciatives realitzant el projecte SINCLAIR, consistent en el desenvolupament d'ànodes sostenibles basats en Si/C per serigrafia per a bateries d'ió liti, la integració i validació de cel·les de grafit i Si/C amb materials comercials i l'ús de tècniques de modelatge per a avaluar el comportament electroquímico i tèrmic de diferents ànodes com per a reproduir el comportament elèctric a causa de fenòmens de polarització.

IV. En el estado de gastos de la Ley 8/2021, de 30 de diciembre, de Presupuestos de la Generalitat para el ejercicio 2022 (DOGV Num. 9247 de 31.12.2021) se recoge la línea nominativa S8400000, en la aplicación presupuestaria 21.03.01.542.60.7, dotada con 3.300.000 euros y destinada a colaborar con los institutos tecnológicos valencianos, durante el ejercicio 2022, siendo la cantidad destinada al ITE de 300.000 euros.

V. La Ley 1/2015, de 6 de febrero, de la Generalitat, de Hacienda Pública, del Sector Público Instrumental y de Subvenciones, establece que podrán concederse de forma directa las subvenciones previstas nominalmente en la Ley de presupuestos de la Generalitat, entendiéndose como tales, aquellas el objeto de las cuales, dotación presupuestaria y destinataria figuran inequívocamente en sus anexos, tal como sucede con la ayuda prevista para el ITE estableciéndose en el tercer párrafo del artículo 168.1 A) de la citada Ley que los convenios serán el instrumento habitual para canalizar las subvenciones cuando tengan la naturaleza de corrientes.

VI. La finalidad del presente convenio es financiar el proyecto durante el ejercicio 2022.

VII. En la redacción del presente Convenio se ha observado lo establecido en el Decreto 176/2014, de 10 de octubre, del Consell, que regula los convenios que suscriba la Generalitat y su registro y la ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

VIII. Que se dan los supuestos previos necesarios para la firma de este convenio, dado que el ITE ha aportado la documentación acreditativa de estar al corriente en sus obligaciones tributarias y de seguridad social, así como la declaración de no ser deudora de la Generalitat Valenciana por reintegro de subvenciones, y no estar incurso en el resto de prohibiciones para obtener la condición de beneficiaria de subvenciones públicas, en conformidad con lo establecido en el artículo 13 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones.

IV. En l'estat de despeses de la Llei 8/2021, de 30 de desembre, de Pressupostos de la Generalitat per a l'exercici 2022 (DOGV Num. 9247 de 31.12.2021) es recull la línia nominativa S8400000, en l'aplicació pressupostària 21.03.01.542.60.7, dotada amb 3.300.000 euros i destinada a col·laborar amb els instituts tecnològics valencians, durant l'exercici 2022, sent la quantitat destinada a l' ITE de 300.000 euros.

V. La Llei 1/2015, de 6 de febrer, de la Generalitat, d'Hisenda Pública, del Sector Públic Instrumental i de Subvencions, estableix que podran concedir-se de forma directa les subvencions previstes nominalment en la Llei de pressupostos de la Generalitat, entenent-se com tals, aquelles l'objecte de les quals, dotació pressupostària i destinatària figuren inequívocament en els seus annexos, tal com succeeix amb l'ajuda prevista per a l'ITE establint-se en el tercer paràgraf de l'article 168.1 A) de la citada Llei que els convenis seran l'instrument habitual per a canalitzar les subvencions quan tinguen la naturalesa de corrents.

VI. La finalitat del present Conveni és finançar el projecte durant l'exercici 2022.

VII. En la redacció del present Conveni s'ha observat el que s'estableix en el Decret 176/2014, de 10 d'octubre, del Consell, que regula els convenis que suscriba la Generalitat i el seu registre i la llei 40/2015, d'1 d'octubre, de Règim Jurídic del Sector Públic.

VIII. Que es donen els supòsits previs necessaris per a la signatura d'aquest conveni, atés que l'ITE ha aportat la documentació acreditativa d'estar al corrent en les seues obligacions tributàries i de seguretat social, així com la declaració de no ser deudora de la Generalitat Valenciana per reintegrament de subvencions, i no estar incurso en la resta de prohibicions per a obtindre la condició de beneficiària de subvencions públiques, de conformitat amb el que s'estableix en l'article 13 de la Llei 38/2003, de 17 de novembre, General de Subvencions.

<p>IX. El ITE manifiesta que, para el ejercicio de su actividad, dispone de las autorizaciones administrativas preceptivas, se encuentra inscrita en los registros públicos pertinentes y cumple con cualesquiera otros requisitos exigidos por las disposiciones aplicables.</p> <p>Cumple con lo establecido en el Real decreto legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el cual se aprueba el texto refundido de la Ley general de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, en la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, y en la Ley 9/2003, de 2 de abril, para la igualdad entre mujeres y hombres.</p> <p>X. Existe autorización expresa para suscribir el presente convenio por acuerdo del Consell de fecha 10 de junio de 2022, tal como establece el artículo 160.1.b) de la Ley 1/2015, de 6 de febrero, de la Generalitat, de Hacienda Pública, del Sector Público Instrumental y de Subvenciones, así como en el 12.6 b) del Decreto 176/2014, de 10 de octubre, del Consell, por el cual se regulan los convenios que suscriba la Generalitat y su registro.</p> <p>Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, las dos partes intervinientes firman el presente Convenio de Colaboración, que se registrará conforme a las siguientes</p>	<p>IX. L' ITE manifesta que, per a l'exercici de la seua activitat, disposa de les autoritzacions administratives preceptives, es troba inscrita en els registres públics pertinents i compleix amb qualssevol altres requisits exigits per les disposicions aplicables.</p> <p>Compleix amb el que estableix el Real decret legislatiu 1/2013, de 29 de novembre, pel qual s'aprova el text refós de la Llei general de drets de les persones amb discapacitat i de la seua inclusió social, la Llei orgànica 3/2007, de 22 de març, per a la igualtat efectiva de dones i homes, i la Llei 9/2003, de 2 d'abril, per a la igualtat entre dones i homes.</p> <p>X. Existeix autorització expressa per a subscriure el present conveni per acord del Consell de data 10 de juny de 2022, tal com estableix l'article 160.1.b) de la Llei 1/2015, de 6 de febrer, de la Generalitat, d'Hisenda Pública, del Sector Públic Instrumental i de Subvencions, així com en el 12.6 b) del Decret 176/2014, de 10 d'octubre, del Consell, pel qual es regulen els convenis que suscriba la Generalitat i el seu registre.</p> <p>Tenint en compte l'anteriorment exposat, totes dues parts intervinents signen el present Conveni de Col·laboració, que es registrà conformement a les següents</p>
<p>CLÁUSULAS</p>	<p>CLÀUSULES</p>
<p>Primera. Objeto</p> <p>El objeto del presente convenio es establecer las bases reguladoras de la concesión directa de la subvención nominativa con la que se va a contribuir a la financiación de los IITT mediante ayudas para proyectos de innovación en colaboración con empresas en el marco de la Especialización Inteligente, durante el ejercicio 2022. Todo ello de acuerdo con lo establecido en el artículo 22.2 a) de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones y el artículo 168.1 A) de la Ley</p>	<p>Primera. Objecte</p> <p>L'objecte del present conveni és establir les bases reguladores de la concessió directa de la subvenció nominativa amb la qual es contribuirà al finançament dels IITT mitjançant ajudes per a projectes d'innovació en col·laboració amb empreses en el marc de l'Especialització Intel·ligent, durant l'exercici 2022. Tot això d'acord amb el que s'estableix en l'article 22.2 a) de la Llei 38/2003, de 17 de novembre, General de Subvencions i l'article 168.1 A) de la Llei 1/2015, de</p>

<p>1/2015, de 6 de febrero, de la Generalitat, de Hacienda Pública, del Sector Público Instrumental y de Subvenciones.</p> <p>La finalidad del convenio es apoyar a los Centros Tecnológicos de la Comunitat Valenciana para el desarrollo de proyectos de I+D de carácter no económico en el marco de la Especialización Inteligente, todo ello con el fin de conseguir la transformación del modelo productivo de la Comunitat Valenciana, de manera que permita afrontar con garantías los retos a los que en el futuro se enfrente nuestra sociedad.</p> <p>Concretamente, la financiación del proyecto SINCLAIR consistente en el desarrollo de ánodos sostenibles basados en Si/C por serigrafía para baterías de ión litio, la integración y validación de celdas de grafito y Si/C con materiales comerciales y el uso de técnicas de modelado para evaluar el comportamiento electroquímico y térmico de diferentes ánodos como para reproducir el comportamiento eléctrico a causa de fenómenos de polarización, cuya descripción se recoge en el Anexo I "MEMORIA DE ACTUACIONES" que se adjunta a este convenio.</p> <p>El ITE en relación con el funcionamiento de las ayudas a proyectos de innovación en I+D de carácter no económico en el marco de la Especialización Inteligente atenderá el cumplimiento de las actividades subvencionadas a través de este convenio y al que se establece en su marco general para la consecución de los contenidos y objetivos establecidos en el Anexo I MEMORIA DE ACTUACIONES presentado para la ayuda y que obra en poder de este órgano gestor.</p> <p>La titularidad de los resultados obtenidos a través de la realización de las actividades contempladas en la cláusula tercera corresponderá a el ITE.</p> <p>Segunda. Financiación de la actividad</p> <p>Para el presente ejercicio 2022, la Conselleria de Innovación, Universidades, Ciencia y Sociedad Digital financiará las actuaciones objeto del presente convenio por un importe máximo de</p>	<p>6 de febrer, de la Generalitat, d'Hisenda Pública, del Sector Públic Instrumental i de Subvencions.</p> <p>La finalitat del conveni és donar suport als Centres Tecnològics de la Comunitat Valenciana per al desenvolupament de projectes d'I+D de caràcter no econòmic en el marc de l'Especialització Intel·ligent, tot això a fi d'aconseguir la transformació del model productiu de la Comunitat Valenciana que permeta afrontar amb garanties els reptes futurs als quals es puga enfrontar la nostra societat.</p> <p>Concretament, el finançament del projecte SINCLAIR, consistent en el desenvolupament d'ànodes sostenibles basats en Si/C per serigrafia per a bateries d'ió liti, la integració i validació de cel·les de grafit i Si/C amb materials comercials i l'ús de tècniques de modelatge per a avaluar el comportament electroquímic i tèrmic de diferents ànodes com per a reproduir el comportament elèctric a causa de fenòmens de polarització, la descripció del qual es recull en el Annex 1 "MEMORIA DE ACTUACIONES" que s'adjunta a aquest conveni.</p> <p>L'ITE en relació amb el funcionament de les ajudes a projectes d'innovació en I+D de caràcter no econòmic en el marc de l'Especialització Intel·ligent atindrà el compliment de les activitats subvencionades a través d'aquest conveni i al qual s'estableix en el seu marc general per a la consecució dels continguts i objectius establits en el Annex I MEMORIA DE ACTUACIONES presentat per a l'ajuda i que obra en poder d'aquest òrgan gestor.</p> <p>La titularitat dels resultats obtinguts a través de la realització de les activitats contemplades en la clàusula tercera correspondrà a l' ITE.</p> <p>Segona. Finançament de l'activitat</p> <p>Per al present exercici 2022, la Conselleria d'Innovació, Universitats, Ciència i Societat Digital finançarà les actuacions objecte del present conveni per un import màxim de 300.000€ (TRES-</p>
--	---

300.000€ (TRESCIENTOS MIL EUROS) a favor del ITE, con cargo a la aplicación presupuestaria 21.03.01.542.60.7, línea de subvención S8400000 del estado de gastos de los presupuestos de la Generalitat para el año 2022.

Tercera. Gastos subvencionables

1. Serán susceptibles de ser financiados por el presente convenio aquellos gastos que hayan sido realizados desde el 1 de enero de 2022 hasta el 31 de diciembre de 2022 y que estén en relación con las actividades recogidas en la cláusula primera, pudiendo incluir los siguientes:

- a) Recursos humanos (personal propio)
Gastos de personal propio. Estos gastos podrán ser imputados íntegramente cuando se dedican íntegramente a las actividades financiadas, o bien parcialmente en función de la dedicación horaria efectiva a estas actividades respecto al total de horas trabajadas. Se establece un coste/hora de 40 euros como máximo imputable por el personal propio justificado.
- b) Gastos en servicios externos necesarios para el desarrollo de las actividades financiadas, imputados en exclusiva a estas y que se vinculan inequívocamente.
- c) Inversiones necesarias para el desarrollo de las actividades financiadas.
- d) Gastos indirectos consistentes en gastos generales de funcionamiento y de personal propio de gestión y administración que estén basados en costes medios reales imputables a la realización de las actividades financiadas mediante un procedimiento de imputación de gastos generales a tanto alzado de acuerdo con los principios y normas de contabilidad generalmente admitidas. Se establece un coste/hora de 40 euros como máximo imputable para el personal que se considera para el cálculo de los costes indirectos. El cálculo se documentará adecuadamente en base a un informe técnico motivado sobre el método de imputación utilizado.

CENTS MIL EUROS) a favor del ITE, amb càrrec a l'aplicació pressupostària 21.03.01.542.60.7, línia de subvenció S8400000 de l'estat de despeses dels pressupostos de la Generalitat per l'any 2022.

Tercera. Despeses subvencionables

1. Seran susceptibles de ser finançats pel present conveni aquelles despeses que hagen sigut realitzats des de l'1 de gener de 2022 fins al 31 de desembre de 2022 i que estiguen en relació amb les activitats recollides en la clàusula primera, podent incloure els següents:

- a) Recursos humans (personal propi)
Despeses de personal propi. Aquestes despeses podran ser imputades íntegrament quan es dediquen íntegrament a les activitats finançades, o bé parcialment en funció de la dedicació horària efectiva a aquestes activitats respecte al total d'hores treballades. S'estableix un cost/hora de 40 euros com a màxim imputable pel personal propi justificat
- b) Despeses en serveis externs necessaris per al desenvolupament de les activitats finançades, imputats en exclusiva a aquestes i que s'hi vinculen inequívocament.
- c) Inversions necessàries per al desenvolupament de les activitats finançades.
- d) Despeses indirectes consistents en despeses generals de funcionament i de personal propi de gestió i administració que estiguen basades en costos mitjans reals imputables a la realització de les activitats finançades mitjançant un procediment d'imputació de despeses generals a tant alçat d'acord amb els principis i normes de comptabilitat generalment admeses. S'estableix un cost/hora de 40 euros com a màxim imputable per al personal que es considera per al càlcul dels costos indirectes. El càlcul es documentarà adequadament sobre la base d'un informe tècnic motivat sobre el mètode d'imputació utilitzat.

<p>e) Otros gastos directamente relacionados con las actividades financiadas, imputados en exclusiva a estas y que se vinculen inequívocamente.</p> <p>En ningún caso se considerarán gastos subvencionables los impuestos indirectos cuando sean susceptibles de recuperación o compensación ni los impuestos sobre la renta.</p> <p>f) Gastos de auditoría para la revisión de la cuenta justificativa de este convenio.</p> <p>3. Cuando el importe del gasto subvencionable supera las cuantías establecidas para el contrato menor en la normativa básica de contratación del sector público vigente, la entidad beneficiaria deberá solicitar, como mínimo, tres ofertas de diferentes proveedores, con carácter previo a la contratación del compromiso para la prestación del servicio o la entrega del bien, salvo que por sus especiales características no exista en el mercado suficiente número de entidades que lo presten o suministren, debiendo justificarse expresamente en una memoria esta circunstancia.</p> <p>La elección entre las ofertas presentadas se realizará conforme a criterios de eficiencia y economía, debiendo justificarse expresamente en una memoria la elección cuando no recaiga en la propuesta económica más ventajosa, de conformidad con el artículo 31.3 de la ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones.</p> <p>4. La entidad beneficiaria podrá subcontratar parte de la actividad a realizar. Esta subcontratación no excederá del 50 % del importe de la actividad subvencionable, respetando los requisitos y prohibiciones establecidos en el artículo 29 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones y en el artículo 68 de su Reglamento de desarrollo aprobado por Real Decreto 887/2006.</p> <p>Las empresas contratistas quedarán obligadas sólo ante la entidad beneficiaria, que asumirá la total responsabilidad de la ejecución de la actividad frente a la Administración.</p>	<p>e) Altres despeses directament relacionades amb les activitats finançades, imputades en exclusiva a aquestes i que s'hi vinculen inequívocament.</p> <p>En cap cas es consideraran despeses subvencionables els impostos indirectes quan siguen susceptibles de recuperació o compensació ni els impostos sobre la renda.</p> <p>f) Despeses de auditoria per a la revisió del compte justificatiu d'aquest conveni.</p> <p>3. Quan l'import de la despesa subvencionable supera les quanties establides per al contracte menor en la normativa bàsica de contractació del sector públic vigent, l'entitat beneficiària haurà de sol·licitar, com a mínim, tres ofertes de diferents proveïdors, amb caràcter previ a la contractació del compromís per a la prestació del servei o el lliurament del bé, llevat que per les seues especials característiques no existisca en el mercat suficient nombre d'entitats que el presten o subministren, havent de justificar-se expressament en una memòria aquesta circumstància.</p> <p>L'elecció entre les ofertes presentades es realitzarà conforme a criteris d'eficiència i economia, havent de justificar-se expressament en una memòria l'elecció quan no recaiga en la proposta econòmica més avantatjosa, de conformitat amb l'article 31.3 de la llei 38/2003, de 17 de novembre, General de Subvencions.</p> <p>4. L'entitat beneficiària podrà subcontractar part de l'activitat a realitzar. Aquesta subcontractació no excedirà del 50% de l'import de l'activitat subvencionable, respectant els requisits i prohibicions establits en l'article 29 de la Llei 38/2003, de 17 de novembre, General de Subvencions i en l'article 68 del seu Reglament de desenvolupament aprovat per Reial Decret 887/2006.</p> <p>Les empreses contractistes quedaran obligades només davant l'entitat beneficiària, que assumirà la total responsabilitat de l'execució de l'activitat enfront de l'Administració.</p>
---	---

5. Todas aquellas actividades efectuadas con la financiación de la Conselleria de Innovación, Universidades, Ciencia y Sociedad Digital, tendrán que contar con la adecuada publicidad institucional en la que se haga constar la participación financiera de la Generalitat a través del mencionado departamento del Consell.

6. A efectos de moderar los costes derivados de la realización de las actuaciones subvencionables, la Conselleria de Innovación, Universidades, Ciencia y Sociedad Digital podrá comprobar el valor de mercado de los gastos subvencionados empleando uno o varios de los medios previstos en el artículo 170 de la Ley 1/2015, de 6 de febrero, de la Generalitat, de Hacienda Pública, del Sector Público Instrumental y de Subvenciones.

Cuarta. Obligaciones de la entidad beneficiaria

1. La entidad beneficiaria tendrá que cumplir las siguientes obligaciones:

- a) Cumplir el objetivo, ejecutar el proyecto, realizar la actividad o adoptar el comportamiento que fundamenta la concesión de la presente subvención.
- b) Justificar ante el órgano que concede la ayuda el cumplimiento de los requisitos y condiciones, así como la realización de la actividad y el cumplimiento de la finalidad que determinan la concesión o goce de la subvención.
- c) Someterse a las actuaciones de comprobación que efectúe el órgano concedente, así como cualesquiera otros de comprobación y control financiero que puedan realizar los órganos de control competentes, tanto nacionales como comunitarios, aportando cuánta información les sea requerida en el ejercicio de tales actuaciones.
- d) Comunicar al órgano concedente la obtención otras subvenciones, ayudas, ingresos o recursos que financian las actividades subvencionadas, con indicación del importe, su procedencia y aplicación.

5. Totes aquelles activitats efectuades amb el finançament de la Conselleria d'Innovació, Universitats, Ciència i Societat Digital, hauran de comptar amb l'adequada publicitat institucional en la qual es faça constar la participació financera de la Generalitat a través de l'esmentat departament del Consell.

6. A l'efecte de moderar els costos derivats de la realització de les actuacions subvencionables, la Conselleria d'Innovació, Universitats, Ciència i Societat Digital podrà comprovar el valor de mercat de les despeses subvencionades emprant un o diversos dels mitjans previstos en l'article 170 de la Llei 1/2015, de 6 de febrer, de la Generalitat, d'Hisenda Pública, del Sector Públic Instrumental i de Subvencions.

Quarta. Obligacions de l'entitat beneficiària

1. L'entitat beneficiària haurà de complir les següents obligacions:

- a) Complir l'objectiu, executar el projecte, realitzar l'activitat o adoptar el comportament que fonamenta la concessió de la present subvenció.
- b) Justificar davant l'òrgan que concedeix l'ajuda el compliment dels requisits i condicions, així com la realització de l'activitat i el compliment de la finalitat que determinen la concessió o gaudi de la subvenció.
- c) sotmetre's a les actuacions de comprovació que efectue l'òrgan concedent, així com qualssevol altres de comprovació i control financer que puguin realitzar els òrgans de control competents, tant nacionals com comunitaris, aportant quanta informació els siga requerida en l'exercici de tals actuacions.
- d) Comunicar a l'òrgan concedent l'obtenció d'altres subvencions, ajudes, ingressos o recursos que financen les activitats subvencionades, amb indicació de l'import, la seua procedència i aplicació.

<p>Esta comunicación tendrá que efectuarse tan pronto como se conozca y, en todo caso, con anterioridad a la justificación de la aplicación dada a los fondos percibidos.</p> <p>e) Conservar los documentos justificativos de la aplicación de los fondos recibidos, incluidos los documentos electrónicos, en tanto puedan ser objeto de actuaciones de comprobación y control.</p> <p>f) Dar publicidad a la ayuda según está previsto en el artículo 3.2 de la Ley 2/2015, de 2 de abril, de la Generalitat, de Transparencia, Buen Gobierno y Participación Ciudadana de la Comunidad Valenciana.</p> <p>Las acciones de difusión deberán comunicarse a la Dirección General de Innovación con carácter previo a su realización.</p> <p>g) Publicitar a todos los efectos que el proyecto se financia por la Conselleria de Innovación, Universidades, Ciencia y Sociedad Digital. A tal fin tendrán que incluirse los respectivos logotipos en el material que se utilice para su difusión: material formativo, cartelería, folletos, página web, etc.</p> <p>h) Encontrarse al corriente de sus obligaciones tributarias y frente a la Seguridad Social tanto a la fecha de firma del correspondiente instrumento como la de pago.</p> <p>2. La entidad beneficiaria tendrá que velar por el cumplimiento de las obligaciones recogidas en el apartado anterior, así como de todas aquellas previstas en la normativa de aplicación y, especialmente, de las obligaciones previstas en el artículo 14 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones.</p> <p>Quinta. Dirección, ejecución y seguimiento. Comisión Mixta</p> <p>1. Para el cumplimiento de los compromisos y seguimiento de la ejecución del convenio se</p>	<p>Aquesta comunicació haurà d'efectuar-se tan prompte com es conega i, en tot cas, amb anterioritat a la justificació de l'aplicació donada als fons percebuts.</p> <p>e) Conservar els documents justificatius de l'aplicació dels fons rebuts, inclosos els documents electrònics, en tant puguen ser objecte d'actuacions de comprovació i control.</p> <p>f) Donar publicitat a l'ajuda segons està previst en l'article 3.2 de la Llei 2/2015, de 2 d'abril, de la Generalitat, de Transparència, Bon Govern i Participació Ciutadana de la Comunitat Valenciana.</p> <p>Les accions de difusió hauran de comunicar-se a la Direcció General d'Innovació amb caràcter previ a la seua realització.</p> <p>g) Publicitar amb caràcter general que el projecte es finança per la Conselleria d'Innovació, Universitats, Ciència i Societat Digital. A tal fi hauran d'incloure's els respectius logotips en el material que s'utilitze per a la seua difusió: material formatiu, cartelleria, fullets, pàgina web, etc.</p> <p>h) Trobar-se al corrent de les seues obligacions tributàries i enfront de la Seguretat Social tant a la data de signatura del corresponent instrument com a la de pagament.</p> <p>2. L'entitat beneficiària haurà de vetlar pel compliment de les obligacions recollides en l'apartat anterior, així com de totes aquelles previstes en la normativa d'aplicació i, especialment, de les obligacions previstes en l'article 14 de la Llei 38/2003, de 17 de novembre, General de Subvencions.</p> <p>Cinquena. Direcció, execució i seguiment. Comissió Mixta</p> <p>1. Per al compliment dels compromisos i seguiment de la marxa del conveni es constituirà</p>
---	--

<p>constituirá una Comisión Mixta de seguimiento y control, que adecuará su funcionamiento a que se prevé en los artículos 15 a 18 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.</p> <p>2. La Comisión Mixta garantizará la presencia equilibrada de sexos, estará compuesta por 2 personas miembros de cada una de las entidades firmantes del Convenio, designadas por cada una de ellas. La Comisión Mixta, que será presidida por la Directora General de Innovación de la Conselleria de Innovación, Universidades, Ciencia y Sociedad Digital, y sin perjuicio de las funciones que expresamente se recogen en el artículo 9 del Decreto 176/2014, de 10 de octubre, del Consell, por el cual regula los convenios que suscriba la Generalitat y su registro, tendrá como objetivos principales los siguientes:</p> <p>a) Efectuar el seguimiento del desarrollo de las actividades de la ayuda relacionadas con el objeto de la ayuda amparada por este convenio.</p> <p>b) Favorecer en todo momento la comunicación general entre las partes, resolviendo todo aquello que sea posible de forma inmediata o solicitando, en caso contrario, la intervención de las o los responsables adecuados.</p> <p>3. Las funciones de secretaría serán ejercidas por la persona miembro de la Comisión Mixta que designe la persona que ostente la presidencia de esta.</p> <p>El original de las actas, acuerdos o informes emitidos por la Comisión Mixta será custodiado por la Dirección General de Innovación, la cual tendrá, y remitirá copia al resto de los miembros de la comisión.</p> <p>La Comisión Mixta se reunirá al menos una vez al año para valorar los resultados de esta colaboración y proponer la modificación de los términos de esta que se estimen oportunos.</p> <p>Sin perjuicio de lo anterior, la Comisión Mixta podrá reunirse cuantas veces considere necesario, a</p>	<p>una Comissió Mixta de seguiment i control, que adequarà el seu funcionament a què es preveu en els articles 15 a 18 de la Llei 40/2015, d'1 d'octubre, de Règim Jurídic del Sector Públic.</p> <p>2. La Comissió Mixta garantirà la presència equilibrada de sexes, estarà composta per 2 persones membres de cadascuna de les entitats signants del Conveni, designades per cadascuna d'elles. La Comissió Mixta, que serà presidida per la Directora General d'Innovació de la Conselleria d'Innovació, Universitats, Ciència i Societat Digital, i sense perjudici de les funcions que expressament es recullen en l'article 9 del Decret 176/2014, de 10 d'octubre, del Consell, pel qual regula els convenis que suscriba la Generalitat i el seu registre, tindrà com a objectius principals els següents:</p> <p>a) Efectuar el seguiment del desenvolupament de les activitats de l'ajuda relacionades amb l'objecte de l'ajuda emparada per aquest conveni.</p> <p>b) Afavorir en tot moment la comunicació general entre les parts, resolent tot allò que siga possible de forma immediata o sol·licitant, en cas contrari, la intervenció de les o els responsables adequats.</p> <p>3. Les funcions de secretaria seran exercides per la persona membre de la Comissió Mixta que designe la persona que ostente la presidència d'aquesta.</p> <p>L'original de les actes, acords o informes emesos per la Comissió Mixta serà custodiat a la Direcció General d'Innovació, la qual tindrà, i remetrà copia a la resta dels membres de la comissió.</p> <p>La Comissió Mixta es reunirà almenys una vegada a l'any per a valorar els resultats d'aquesta col·laboració i proposar la modificació dels termes d'aquesta que s'estimen oportuns.</p> <p>Sense perjudici de l'anterior, la Comissió Mixta podrà reunir-se quantes vegades considere</p>
---	--

<p>petición de cualquier de las partes firmantes del convenio.</p>	<p>necessari, a petició de qualsevol de les parts signants del conveni.</p>
<p>Sexta. Forma y plazo de justificación de la ayuda</p>	<p>Sisena. Forma i termini de justificació de l'ajuda</p>
<p>El plazo de justificación de los gastos financiados por el presente convenio vencerá el de 15 de febrero 2023, sin perjuicio de la vigencia del convenio.</p>	<p>El termini de justificació de les despeses finançades pel present conveni vencerà el 15 de febrer de 2023, sense perjudici de la vigència del conveni.</p>
<p>1. La justificación del cumplimiento de las condiciones impuestas y de la consecución de los resultados previstos, se realizará mediante la presentación de una única cuenta justificativa suscrita por ITE conforme a lo que se establece en el artículo 74 del Reglamento de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, aprobado por Real Decreto 887/2006, de 21 de julio, y de acuerdo con la orden EHA/1434/2007, de 17 de mayo, acompañada de un informe de una auditora o auditor de cuentas inscrito como ejerciente en el Registro Oficial de Auditores de Cuentas dependiente del Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas, la persona auditora será aquella que designe ITE, y se acompañará de:</p>	<p>1. La justificació del compliment de les condicions imposades i de la consecució dels resultats previstos, es realitzarà mitjançant la presentació d'un únic compte justificatiu subscrit per ITE conforme al que s'estableix en l'article 74 del Reglament de la Llei 38/2003, de 17 de novembre, General de Subvencions, aprovat per Reial decret 887/2006, de 21 de juliol, i d'acord amb l'orde EHA/1434/2007, de 17 de maig, acompanyada d'un informe d'una auditora o auditor de comptes inscrit com a exercent en el Registre Oficial d'Auditors de Comptes dependent de l'Institut de Contabilitat i Auditoria de Comptes, la persona auditora serà aquella que designe ITE, i s'acompanyarà de:</p>
<p>a) Una memoria de actuación justificativa del cumplimiento de las condiciones impuestas en la concesión de la subvención, con indicación de las actividades realizadas y los resultados obtenidos.</p>	<p>a) Una memòria d'actuació justificativa del compliment de les condicions imposades en la concessió de la subvenció, amb indicació de les activitats realitzades i els resultats obtinguts.</p>
<p>b) Una memoria económica abreviada justificativa del coste de las actividades realizadas, que contendrá:</p>	<p>b) Una memòria econòmica abreujada justificativa del cost de les activitats realitzades, que contindrà:</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Relación detallada de los gastos incurridos para la realización de la actividad subvencionada, debidamente agrupados, con identificación del acreedor o acreedora y del documento, su importe (indicando el importe total IVA excluido, el importe imputado a la subvención IVA excluido, el IVA correspondiendo a la cantidad imputada a la subvención y la suma total del importe imputado más IVA), fecha de emisión y fecha de pago. • Si procede, relación de las cantidades inicialmente presupuestadas y las desviaciones acontecidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relació detallada de les despeses incorregudes per a la realització de l'activitat subvencionada, degudament agrupats, amb identificació del creditor o creditora i del document, el seu import (indicant l'import total IVA exclòs, l'import imputat a la subvenció IVA exclòs, l'IVA corresponent a la quantitat imputada a la subvenció i la suma total de l'import imputat més IVA), data d'emissió i data de pagament. • Si escau, relació de les quantitats inicialment pressupostades i les desviacions esdevingudes.

<p>La memoria tendrá que estar suscrita por la persona responsable del ITE.</p> <p>c) Una declaración responsable sobre otras subvenciones, ayudas, ingresos o recursos que financien las actividades subvencionadas, con indicación del importe, su procedencia y aplicación o, si procede, la declaración negativa correspondiente.</p> <p>2. La beneficiaria estará obligada a poner a disposición de la persona auditora cuántos libros, registros y documentos le sean solicitados para efectuar la revisión, así como a conservarlos a fin de las actuaciones de comprobación y control previstas en la legislación vigente. Si procede, tendrá que confeccionar y facilitarle, además de las declaraciones ya mencionadas, la siguiente documentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Declaración de las actividades subcontratadas, con indicación de los subcontratos e importes facturados. Esta declaración incluirá una manifestación de la beneficiaria respecto de las situaciones previstas en los apartados 4 y 7 del artículo 29 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones. <p>Cuando el importe de un gasto subvencionable sea igual o superior, IVA excluido, de 15.000 euros en el supuesto de suministros o servicios, la entidad beneficiaria habrá de aportar también justificación de haber solicitado, antes de la contratación del gasto, como mínimo tres ofertas de diferentes empresas proveedoras, sin vinculación entre ellas.</p> <p>Además de los justificantes de gasto y pago del suministro o servicio ejecutado, se tendrá que incluir en la documentación a aportar una copia de cada una de las ofertas presentadas con anterioridad a la realización de cada gasto.</p> <p>Las ofertas tendrán que estar suficientemente detalladas y especificar los suministros o los trabajos que tienen que realizarse y el precio; en todo caso, tendrán que estar datadas y contener los datos que permiten la correcta identificación del</p>	<p>La memòria haurà d'estar suscrita per la persona responsable de l'ITE.</p> <p>c) Una declaració responsable sobre altres subvencions, ajudes, ingressos o recursos que financen les activitats subvencionades, amb indicació de l'import, la seua procedència i aplicació o, si escau, la declaració negativa corresponent.</p> <p>2. La beneficiària estarà obligada a posar a la disposició de la persona auditora quants llibres, registres i documents li siguen sol·licitats per a efectuar la revisió, així com a conservar-los a fi de les actuacions de comprovació i control previstes en la legislació vigent. Si escau, haurà de confeccionar i facilitar-li, a més de les declaracions ja esmentades, la següent documentació:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Declaració de les activitats subcontractades, amb indicació dels subcontractes i imports facturats. Aquesta declaració inclourà una manifestació de la beneficiària respecte de les situacions previstes en els apartats 4 i 7 de l'article 29 de la Llei 38/2003, de 17 de novembre, General de Subvencions. <p>Quan l'import d'una despesa subvencionable siga igual o supere, IVA exclòs, els 15.000 euros en el supòsit de subministraments o serveis, l'entitat beneficiària haurà d'aportar també justificació d'haver sol·licitat, abans de la contractació de la despesa, com a mínim tres ofertes de diferents empreses proveïdores, sense vinculació entre elles.</p> <p>A més dels justificants de despesa i pagament del subministrament o servei executat, s'haurà d'incloure en la documentació a aportar una còpia de cadascuna de les ofertes presentades amb anterioritat a la realització de cada despesa.</p> <p>Les ofertes hauran d'estar suficientment detallades i especificar-hi els subministraments o els treballs que han de realitzar-se i el preu; en tot cas, hauran d'estar datades i contindre les dades que en permeten la correcta identificació del remitent,</p>
--	--

<p>remitente, junto con el logo o el sello de la empresa.</p> <p>En caso de no optar por la oferta más económica, la entidad beneficiaria tendrá que presentar un informe que justifique por qué no se ha elegido la más económica.</p> <p>La selección de las ofertas tendrá que realizarse entre empresas en las cuales al menos dos no sean empresas asociadas a la entidad beneficiaria e integrantes de su junta directiva o Consejo de administración, ni tengan derechos de voto superiores al 50%.</p> <p>En el caso excepcional que por las especiales características del bien o servicio no haya en el mercado suficiente número de entidades que lo suministren o presten, se sustituirá la presentación de las tres ofertas de empresas proveedoras por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un informe explicativo sobre las especiales características del bien o servicio que hacen imposible la localización de un mínimo de tres empresas proveedoras de este. No será admitido como justificante de la no-presentación de tres ofertas si su argumento se basa en: <ul style="list-style-type: none"> • Las características de la empresa proveedora (por ejemplo: “empresa proveedora habitual”, “empresa suministradora única”, sin que en este último caso se aportan más datos que lo acreditan, etc.) • Las características genéricas del servicio (por ejemplo: “carácter tecnológico del servicio”, etc.) • Las características genéricas de la entidad beneficiaria (por ejemplo: “política de compras implantada y aprobada por la dirección”, etc.) - Un anexo al informe explicativo con documentación que acredite la busca de empresas proveedoras del bien o servicio. - En su caso, la carta de pago de reintegro en el supuesto de remanentes no aplicados, así como de los intereses derivados de los mismos. <p>Séptima. Informe de auditoría</p>	<p>juntament amb el logo o el segell de l'empresa.</p> <p>En el cas de no optar per l'oferta més econòmica, l'entitat beneficiària haurà de presentar un informe que justifique per què no s'ha triat la més econòmica.</p> <p>La selecció de les ofertes haurà de realitzar-se entre empreses en les quals almenys dues no siguen empreses associades a l'entitat beneficiària i integrants de la seua junta directiva o Consell d'administració, ni tinguen drets de vot superiors al 50%.</p> <p>En el cas excepcional que per les especials característiques del bé o servei no hi haja al mercat suficient nombre d'entitats que el subministren o presten, se substituirà la presentació de les tres ofertes d'empreses proveïdores per:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un informe explicatiu sobre les especials característiques del bé o servei que fan impossible la localització d'un mínim de tres empreses proveïdores d'aquest. No serà admés com a justificant de la no-presentació de tres ofertes si el seu argument es basa en: <ul style="list-style-type: none"> • Les característiques de l'empresa proveïdora (per exemple: “empresa proveïdora habitual”, “empresa subministradora única”, sense que en aquest últim cas s'aporten més dades que l'acrediten, etc.) • Les característiques genèriques del servei (per exemple: “caràcter tecnològic del servei”, etc.) • Les característiques genèriques de l'entitat beneficiària (per exemple: “política de compres implantada i aprovada per la direcció”, etc.) - Un annex a l'informe explicatiu amb documentació que acredite la cerca d'empreses proveïdores del bé o servei. - En el seu cas, la carta de pagament de reintegrament en el supòsit de romanents no aplicats, així com dels interessos derivats d'aquests. <p>Setena. Informe d'auditoria</p>
---	--

<p>1. El auditor o auditora de cuentas que lleve a cabo la revisión de la cuenta justificativa se ajustará a lo que se dispone en la Orden EHA/1434/2007, de 17 de mayo, por la que se aprueba la norma de actuación del personal auditor de cuentas en la realización de los trabajos de revisión de cuentas justificativas de subvenciones, en el ámbito del sector público estatal, previstos en el artículo 74 del Reglamento de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones.</p> <p>2. La persona auditora emitirá un informe en el que detallará las comprobaciones realizadas y hará constar todos aquellos hechos o excepciones que pudieran suponer un incumplimiento por parte de las beneficiarias de la normativa aplicable o de las condiciones impuestas para la percepción de la subvención, teniendo que proporcionar la información con suficiente detalle y precisión para que el órgano gestor pueda concluir sobre este tema. Este informe contendrá los extremos y estructura establecidos en el artículo 7 de la citada Orden EHA/1434/2007.</p> <p>3. Para emitir el informe, la auditora o auditor tendrá que comprobar:</p> <p>a) La adecuación de la cuenta justificativa de la subvención presentada por las beneficiarias y que la misma haya sido suscrita por una persona con poderes suficientes para ello.</p> <p>b) El contenido de la memoria de actuación, estando alerta ante la posible falta de concordancia entre la información contenida en esta memoria y los documentos que hayan servido de base para realizar la revisión de la justificación económica.</p> <p>c) Que la información económica contenida en la Memoria está soportada por una relación clasificada de los gastos de la actividad subvencionada en la que se especificará la entidad beneficiaria que los ha realizado, con identificación del acreedor y del documento-facturas, nóminas y boletines de cotización a la Seguridad Social, su importe total y el imputado a la subvención y fecha</p>	<p>1. L'auditor o auditora de comptes que duga a terme la revisió del compte justificatiu s'ajustarà al que es disposa en l'Orde EHA/1434/2007, de 17 de maig, per la qual s'aprova la norma d'actuació del personal auditor de comptes en la realització dels treballs de revisió de comptes justificatius de subvencions, en l'àmbit del sector públic estatal, previstos en l'article 74 del Reglament de la Llei 38/2003, de 17 de novembre, General de Subvencions.</p> <p>2. La persona auditora emetrà un informe en el qual detallarà les comprovacions realitzades i farà constar tots aquells fets o excepcions que pogueren suposar un incompliment per part de les beneficiàries de la normativa aplicable o de les condicions imposades per a la percepció de la subvenció, havent de proporcionar la informació amb suficient detall i precisió perquè l'òrgan gestor pugua concloure sobre aquest tema. Aquest informe contindrà els extrems i estructura establits en l'article 7 de la citada Ordre EHA/1434/2007.</p> <p>3. Per a emetre l'informe, l'auditora o auditor haurà de comprovar:</p> <p>a) L'adequació del compte justificatiu de la subvenció presentada per les beneficiàries i que la mateixa haja sigut suscrita per una persona amb poders suficients per a això.</p> <p>b) El contingut de la memòria d'actuació, estant alerta davant la possible falta de concordança entre la informació continguda en aquesta memòria i els documents que hagen servit de base per a realitzar la revisió de la justificació econòmica.</p> <p>c) Que la informació econòmica continguda en la Memòria està suportada per una relació classificada de les despeses de l'activitat subvencionada en la qual s'especificarà l'entitat beneficiària que els ha realitzat, amb identificació del creditor i del document-factures, nòmines i butlletins de cotització a la Seguretat Social, el seu import total i l'imputat a la subvenció i data</p>
--	--

<p>de emisión.</p> <p>d) Que la entidad dispone de documentos originales acreditativos de los gastos justificados, conforme a lo que se prevé en el artículo 30.3 de la Ley General de Subvenciones y que estos documentos han sido reflejados en los registros contables.</p> <p>e) Que los gastos que integran la relación cumplen los requisitos para tener la consideración de gasto subvencionable, conforme a lo que se establece en el artículo 31 de la Ley General de Subvenciones y la cláusula cuarta del presente convenio; que se han clasificado correctamente, de acuerdo con el contenido de estas bases reguladoras recogidas en este convenio y que se produce la necesaria coherencia entre los gastos justificados y la naturaleza de las actuaciones subvencionadas</p> <p>f) También se comprobará que su importe se encuentra desglosado adecuadamente en la cuenta justificativa.</p> <p>g) Que la entidad beneficiaria dispone de ofertas de diferentes proveedoras, en los supuestos previstos en el artículo 31.3 de la Ley General de Subvenciones, y de una memoria que justifique razonablemente la elección de la proveedora, en aquellos casos en que no haya recaído en la propuesta económica más ventajosa, o cuando no se hayan solicitado tres ofertas por no existir en el mercado suficiente número de entidades que realicen el objeto del contrato.</p> <p>h) Que no se han realizado subcontrataciones de la actividad subvencionada, fuera de los casos permitidos en el artículo 29 de la Ley General de Subvenciones, y artículo 68 de su Reglamento, aprobado por Decreto 887/2006, de 21 de julio.</p> <p>i) Otras subvenciones, ayudas, ingresos o recursos para la misma finalidad, procedentes de cualesquier Administraciones o entes públicos o privados, nacionales, de la Unión Europea o de organismos internacionales, que sean incompatibles o que superan los costes de la actividad subvencionada.</p>	<p>d'emissió.</p> <p>d) Que l'entitat disposa de documents originals acreditatius de les despeses justificades, conforme al que es preveu en l'article 30.3 de la Llei General de Subvencions i que aquests documents han sigut reflectits en els registres comptables.</p> <p>e) Que les despeses que integren la relació compleixen els requisits per a tindre la consideració de despesa subvencionable, conforme al que s'estableix en l'article 31 de la Llei General de Subvencions i la clàusula quarta del present conveni; que s'han classificat correctament, d'acord amb el contingut d'aquestes bases reguladores recollides en aquest conveni i que es produeix la necessària coherència entre les despeses justificades i la naturalesa de les actuacions subvencionades</p> <p>f) També es comprovarà que el seu import es troba desglossat adequadament en el compte justificatiu.</p> <p>g) Que l'entitat beneficiària disposa d'ofertes de diferents proveïdors, en els supòsits previstos en l'article 31.3 de la Llei General de Subvencions, i d'una memòria que justifique raonablement l'elecció de la proveïdora, en aquells casos en què no haja recaigut en la proposta econòmica més avantatjosa, o quan no s'hagen sol·licitat tres ofertes per no existir en el mercat suficient nombre d'entitats que realitzen l'objecte del contracte.</p> <p>h) Que no s'han realitzat subcontractacions de l'activitat subvencionada, fora dels casos permesos en l'article 29 de la Llei General de Subvencions, i article 68 del seu Reglament, aprovat per Decret 887/2006, de 21 de juliol.</p> <p>i) Altres subvencions, ajudes, ingressos o recursos per a la mateixa finalitat, procedents de qualssevol Administracions o ens públics o privats, nacionals, de la Unió Europea o d'organismes internacionals, que siguen incompatibles o que superen els costos de l'activitat subvencionada.</p>
---	---

<p>4. Al final de su trabajo la persona auditora solicitará una carta, firmada por quién suscribió la cuenta justificativa, en la que se indicará que se ha informado la auditoría sobre todas las circunstancias que puedan afectar la correcta percepción, aplicación y justificación de la subvención. También se incluirán las manifestaciones que sean relevantes y que sirvan de evidencia adicional a la persona auditora sobre los procedimientos realizados.</p> <p>5. La Dirección General de Innovación comprobará la adecuada justificación de la subvención, así como la realización de la actividad y el cumplimiento de la finalidad que determinen la concesión o disfrute de la subvención.</p> <p>Octava. Liquidación de la ayuda</p> <p>1. La Conselleria de Innovación, Universidades, Ciencia y Sociedad Digital podrá proceder al pago de la ayuda de manera anticipada, de acuerdo con el artículo 171.3.c) de la Ley 1/2015, de 6 de febrero, de Hacienda Pública, del Sector Público Instrumental y de Subvenciones.</p> <p>2. El pago anticipado se podrá realizar hasta el 100% del importe de la subvención concedida que se abonará a la firma del convenio, quedando ITE exonerado de la constitución de garantía de acuerdo con el artículo 171-5 h) de la Ley 1/2015, de 6 de febrero, de Hacienda Pública del Sector Público Instrumental y de Subvenciones.</p> <p>Novena. Compatibilidad de la subvención</p> <p>1. La subvención a que se refiere este convenio se declara compatible con cualesquiera otras subvenciones, ayudas, ingresos o recursos para la misma finalidad, procedentes de cualesquier Administraciones o entes públicos o privados, nacionales, de la Unión Europea o de organismos internacionales, siempre que, en conjunto, no superen el coste de la actividad subvencionada.</p> <p>2. La subvención a que se refiere el presente convenio no precisa notificación a la Comisión Europea, por no reunir los requisitos recogidos en el</p>	<p>4. Al final del seu treball la persona auditora sol·licitarà una carta, signada per qui va subscriure el compte justificatiu, en la qual s'indicarà que s'ha informat l'auditoria sobre totes les circumstàncies que puguen afectar la correcta percepció, aplicació i justificació de la subvenció. També s'inclouran les manifestacions que siguen rellevants i que servisquen d'evidència addicional a la persona auditora sobre els procediments realitzats.</p> <p>5. La Direcció General d'Innovació comprovarà l'adequada justificació de la subvenció, així com la realització de l'activitat i el compliment de la finalitat que determinen la concessió o gaudi de la subvenció.</p> <p>Vuitena. Liquidació de l'ajuda</p> <p>1. La Conselleria d'Innovació, Universitats, Ciència i Societat Digital podrà procedir al pagament de l'ajuda de manera anticipada, d'acord amb l'article 171.3.c) de la Llei 1/2015, de 6 de febrer, de Hisenda Pública, del Sector Públic Instrumental i de Subvencions.</p> <p>2. El pagament anticipat es podrà realitzar fins al 100% de l'import de la subvenció concedida que s'abonarà a la signatura del conveni, quedant ITE exonerat de la constitució de garantia d'acord amb l'article 171-5 h) de la Llei 1/2015, de 6 de febrer, d'Hisenda Pública del Sector Públic Instrumental i de Subvencions.</p> <p>Novena. Compatibilitat de la subvenció</p> <p>1. La subvenció a què es refereix aquest conveni es declara compatible amb qualssevol altres subvencions, ajudes, ingressos o recursos per a la mateixa finalitat, procedents de qualssevol Administracions o ens públics o privats, nacionals, de la Unió Europea o d'organismes internacionals, sempre que, en conjunt, no superen el cost de l'activitat subvencionada.</p> <p>2. La subvenció a què es refereix el present conveni no precisa notificació a la Comissió Europea, per no reunir els requisits recollits en l'article 107.1 del</p>
--	--

<p>artículo 107.1 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, por lo cual queda exenta de la obligación a que se refiere el artículo 3 del Decreto 128/2017, de 29 de septiembre, del Consell, por el cual se regula el procedimiento de notificación y comunicación a la Comisión Europea de los proyectos de la Generalitat dirigidos a establecer, conceder o modificar ayudas públicas, puesto que no suponen ventaja económica para una empresa ni falsean la competencia, no afectando los intercambios comerciales entre los estados miembros.</p> <p>Décima. Reintegro y minoración de la ayuda</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Procederá el reintegro de las ayudas concedidas o su minoración, con reembolso de las cantidades recibidas y la exigencia de los intereses de demora desde el momento del pago de la subvención, por incumplimiento de las obligaciones y los requisitos que se establecen en este convenio, así como en los casos de las causas de reintegro establecidas en el artículo 37 de la Ley General de Subvenciones. 2. El procedimiento de reintegro se ajustará a las previsiones del artículo 172 de la LHPG. 3. La tramitación del procedimiento garantizará la audiencia al interesado. Se podrá prescindir de este trámite cuando el solicitante renuncie a la subvención y no figuren en el procedimiento ni sean tenidos en cuenta en la resolución otros hechos ni otras alegaciones o pruebas que las presentadas por el interesado. 4. El término máximo para resolver y notificar la resolución procedente será de 12 meses, contados desde el inicio del expediente de declaración de pérdida de derecho o de minoración. 5. La resolución de este procedimiento pondrá fin a la vía administrativa y contra él se podrá interponer recurso en conformidad con el que dispone el artículo 46 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la jurisdicción contencioso-administrativa (LJCA). 	<p>Tractat de Funcionament de la Unió Europea, per la qual cosa queda exempta de l'obligació a què es refereix l'article 3 del Decret 128/2017, de 29 de setembre, del Consell, pel qual es regula el procediment de notificació i comunicació a la Comissió Europea dels projectes de la Generalitat dirigits a establir, concedir o modificar ajudes públiques, ja que no suposen avantatge econòmic per a una empresa ni falsegen la competència, no afectant els intercanvis comercials entre els estats membres.</p> <p>Desena. Reintegrament i minoració de l'ajuda</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Procedirà el reintegrament de les ajudes concedides o la seua minoració, amb reembossament de les quantitats rebudes i l'exigència dels interessos de demora des del moment del pagament de la subvenció, per incompliment de les obligacions i els requisits que s'estableixen en aquest conveni, així com en els casos de les causes de reintegrament establides en l'article 37 de la Llei General de Subvencions. 2. El procediment de reintegrament s'ajustarà a les previsions de l'article 172 de la LHPG. 3. La tramitació del procediment garantirà l'audiència a l'interessat. Es podrà prescindir d'aquest tràmit quan el sol·licitant renuncie a la subvenció i no figuren en el procediment ni siguen tinguts en compte en la resolució altres fets ni altres al·legacions o proves que les presentades per l'interessat. 4. El terme màxim per a resoldre i notificar la resolució procedent serà de 12 mesos, comptats des de l'inici de l'expedient de declaració de pèrdua de dret o de minoració. 5. La resolució d'aquest procediment posarà fi a la via administrativa i contra ell es podrà interposar recurs de conformitat amb el que disposa l'article 46 de la Llei 29/1998, de 13 de juliol, reguladora de la jurisdicció contenciós-administrativa (LJCA).
---	---

Decimoprimer. Régimen sancionador

Se aplicará el régimen sancionador por la comisión de infracciones administrativas previstas en la normativa básica estatal que se establece en el título IV de la LGS, a aquellos sujetos beneficiarios de subvenciones, que sean responsables de estas, siendo sancionados de acuerdo con el que dispone el capítulo IV del título X de la Ley 1/2015, de 6 de febrero, de la Generalitat, de Hacienda Pública, del Sector Público Instrumental y de Subvenciones y con carácter procedimental, será aplicable los artículos 25 a 31 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, y en los artículos 53, 56 y 77.4 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Común de las Administraciones Públicas.

Decimosegunda. Publicidad, transparencia y protección de datos

El presente convenio será objeto de publicación en el portal de transparencia de la Generalitat, en el plazo de 10 días hábiles desde su inscripción en el Registro de convenios de la Generalitat, a través de la web gvaOberta con las excepciones derivadas de lo previsto en el artículo 9.1.c) de la Ley 2/2015, de 2 de abril, de la Generalitat, de Transparencia, Buen Gobierno y Participación Ciudadana de la Comunidad Valenciana en todo el relativo a información y publicidad.

El ITE procederá a publicar en su portal de transparencia la siguiente información: el presente convenio, así como su texto íntegro, las subvenciones y/o ayudas vinculadas, en caso de haberlas, con indicación de su importe, objetivo o finalidad, y las personas o entidades que las conceden.

Sin perjuicio de las obligaciones en materia de publicidad activa y derecho de acceso a la información pública previstas en la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Buen Gobierno, y en la Ley 2/2015, citada anteriormente, las partes se comprometen a respetar la confidencialidad de la información que se suministra en ejecución de este

Onzena. Règim sancionador

S'aplicarà el règim sancionador per la comissió d'infraccions administratives previstes en la normativa bàsica estatal que s'estableix en el títol IV de la LGS, a aquells subjectes beneficiaris de subvencions, que siguen responsables d'aquestes, sent sancionats d'acord amb el que disposa el capítol IV del títol X de la Llei 1/2015, de 6 de febrer, de la Generalitat, d'Hisenda Pública, del Sector Públic Instrumental i de Subvencions i amb caràcter procedimental, serà aplicable els articles 25 a 31 de la Llei 40/2015, d'1 d'octubre, de Règim Jurídic del Sector Públic, i en els articles 53, 56 i 77.4 de la Llei 39/2015, d'1 d'octubre, del Procediment Comú de les Administracions Públiques.

Dotzena. Publicitat, Transparència i protecció de dades

El present conveni serà objecte de publicació en el portal de transparència de la Generalitat, en el termini de 10 dies hàbils des de la seua inscripció en el Registre de convenis de la Generalitat, a través de la web gvaOberta amb les excepcions derivades del que es preveu en l'article 9.1.c) de la Llei 2/2015, de 2 d'abril, de la Generalitat, de Transparència, Bon Govern i Participació Ciutadana de la Comunitat Valenciana en tot el relatiu a informació i publicitat.

L' ITE procedirà a publicar en el seu portal de transparència la següent informació: el present conveni, així com el seu text íntegre, les subvencions i/o ajudes vinculades, en cas d'haver-hi, amb indicació del seu import, objectiu o finalitat, i les persones o entitats que les concedeixen.

Sense perjudici de les obligacions en matèria de publicitat activa i dret d'accés a la informació pública previstes en la Llei 19/2013, de 9 de desembre, de Transparència, Accés a la Informació Pública i Bon Govern, i en la Llei 2/2015, citada anteriorment, les parts es comprometen a respectar la confidencialitat de la informació que se subministra en execució d'aquest conveni.

<p>convenio.</p> <p>Asimismo, quedan obligados expresamente en el acceso, cesión o tratamiento de datos de carácter personal a respetar los principios, disposiciones y medidas de seguridad previstos en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de datos personales y garantía de los derechos digitales y el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE, y demás normativa aplicable.</p> <p>Y en especial, las partes velarán por el cumplimiento de las previsiones contenidas en el Real Decreto 3/2010, de 8 de enero, por el que se regula el Esquema Nacional de Seguridad en el ámbito de la Administración Electrónica.</p> <p>Decimotercera. Modificación y denuncia del convenio</p> <p>De acuerdo con el artículo 12 del Decreto 176/2014, de 10 de octubre, del Consell, por el cual se regulan los convenios que suscriba la Generalitat y su registro, para la modificación del convenio se requerirán los mismos trámites que los previstos para la suscripción del convenio inicial.</p> <p>Las partes podrán modificar o denunciar de mutuo acuerdo el presente Convenio en cualquier momento. En todo caso tendrán que finalizarse las tareas pendientes.</p> <p>No podrá modificarse al alza el importe previsto en la asignación individualizada de la línea de subvención de la vigente ley de presupuestos, al tratarse de una subvención nominativa de las previstas en el artículo 168.1 A) de la Ley 1/2015.</p> <p>Decimocuarta. Vigencia y extinción</p> <p>1. El Convenio producirá efectos desde su firma y se extenderá hasta el 31 de diciembre de 2022, sin perjuicio de lo que se establece en la cláusula</p>	<p>Així mateix, queden obligats expressament en l'accés, cessió o tractament de dades de caràcter personal a respectar els principis, disposicions i mesures de seguretat previstos en la Llei orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de Protecció de dades personals i garantia dels drets digitals i el Reglament (UE) 2016/679 del Parlament Europeu i del Consell de 27 d'abril de 2016 relatiu a la protecció de les persones físiques pel que fa al tractament de dades personals i a la lliure circulació d'aquestes dades i pel qual es deroga la Directiva 95/46/CE, i altra normativa aplicable.</p> <p>I en especial, les parts vetlaran pel compliment de les previsions contingudes en el Reial Decret 3/2010, de 8 de gener, pel qual es regula l'Esquema Nacional de Seguretat en l'àmbit de l'Administració Electrònica.</p> <p>Tretzena. Modificació i denúncia del conveni</p> <p>D'acord amb el article 12 del Decret 176/2014, de 10 d'octubre, del Consell, pel qual es regulen els convenis que suscriba la Generalitat i el seu registre, per a la modificació del conveni es requeriran els mateixos tràmits que els previstos per a la subscripció del conveni inicial.</p> <p>Les parts podran modificar o denunciar de mutu acord el present Conveni en qualsevol moment. En tot cas hauran de finalitzar-se les tasques pendents.</p> <p>No podrà modificar-se a l'alça l'import previst en l'assignació individualitzada de la línia de subvenció de la vigent llei de pressupostos, en tractar-se d'una subvenció nominativa de les previstes en l'article 168.1 A) de la Llei 1/2015.</p> <p>Catorzena. Vigència i Extinció</p> <p>1. El Conveni produirà efectes des de la seua signatura i s'estendrà fins al 31 de desembre de 2022, sense perjudici del que s'estableix en la</p>
---	--

tercera en relación con los gastos previos a la firma. Con cargo al presente Convenio se podrá financiar la actividad objeto del mismo desde el 1 de enero de 2022.

2. El presente convenio se extinguirá una vez finalizado el plazo de vigencia o bien al producirse su resolución por cualquiera de las causas previstas en los artículos 51 y 52.1 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, las recogidas en el artículo 11.1 f) del Decreto 176/2014 y otra normativa de aplicación. También podrá extinguirse anticipadamente mediante acuerdo motivado de las partes, en este caso, se procederá a la valoración de las actuaciones efectuadas y, si procede, a la determinación de las cantidades económicas a percibir por la beneficiaria, previa justificación y auditoría de los gastos incurridos, de la manera establecida en las cláusulas cuarta, quinta, séptima y octava.

Decimoquinta. Régimen jurídico del convenio

El presente convenio tiene carácter administrativo y se regirá por lo previsto en las cláusulas del mismo o, en su defecto, por lo que se establece por la normativa general, siendo el régimen jurídico aplicable el derivado de los artículos de carácter básico de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones (Disposición Final Primera), así como de los preceptos de tal carácter del Reglamento de la mencionada Ley, aprobado por Real Decreto 887/2006, de 21 de julio y, finalmente, de las previsiones de la Ley 1/2015, de 6 de febrero, de la Generalitat, de Hacienda Pública, del Sector Público Instrumental y de Subvenciones, en relación, todo esto, con lo dispuesto en el Decreto 176/2014, de 10 de octubre, del Consell, por el cual se regula los convenios que suscriba la Generalitat y su registro y la Ley 40/2015, de 1 de octubre, del Régimen Jurídico del Sector Público.

Decimosexta. Controversias y Jurisdicción.

Las controversias que pudieran plantearse sobre la interpretación y ejecución del presente convenio podrán solucionarse de mutuo acuerdo entre las partes, a través de la Comisión Mixta. Si no pudiera

clàusula tercera en relació amb les despeses prèvies a la signatura. Amb càrrec al present Conveni es podrà finançar l'activitat objecte del mateix des de l'1 de gener de 2022.

2. El present conveni s'extingirà una vegada finalitzat el termini de vigència o bé en produir-se la seua resolució per qualssevol de les causes previstes en els articles 51 i 52.1 de la Llei 40/2015, d'1 d'octubre, de Règim Jurídic del Sector Públic, les recollides en l'article 11.1 f) del Decret 176/2014 i altra normativa d'aplicació. També podrà extinguir-se anticipadament mitjançant acord motivat de les parts, en aquest cas, es procedirà a la valoració de les actuacions efectuades i, si escau, a la determinació de les quantitats econòmiques a percebre per la beneficiària, prèvia justificació i auditoria de les despeses incorregudes, de la manera establida en les clàusules quarta, cinquena, setena i huitena.

Quinzena. Règim jurídic del conveni

El present conveni té caràcter administratiu i es regirà pel que es preveu en les clàusules del mateix o, en defecte d'això, pel que s'estableix per la normativa general, sent el règim jurídic aplicable el derivat dels articles de caràcter bàsic de la Llei 38/2003, de 17 de novembre, General de Subvencions (Disposició Final Primera), així com dels preceptes de tal caràcter del Reglament de l'esmentada Llei, aprovat per Reial decret 887/2006, de 21 de juliol i, finalment, de les previsions de la Llei 1/2015, de 6 de febrer, de la Generalitat, d'Hisenda Pública, del Sector Públic Instrumental i de Subvencions, en relació, tot això, amb el que es disposa en el Decret 176/2014, de 10 d'octubre, del Consell, pel qual es regula els convenis que suscriba la Generalitat i el seu registre i la Llei 40/2015, d'1 d'octubre, del Règim Jurídic del Sector Públic.

Setzena. Controvèrsies i Jurisdicció

Les controvèrsies que pogueren plantejar-se sobre la interpretació i execució del present conveni podran solucionar-se de mutu acord entre les parts, a través de la Comissió Mixta. Si no poguera



Anexo 1 MEMORIA DE ACTUACIONES

INSTITUTO TECNOLÓGICO	
CIF	G-96316476
NOMBRE COMPLETO	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ENERGÍA
REPRESENTANTE LEGAL	
PERSONA DE CONTACTO	ESTHER MOCHOLÍ MUNERA
Teléfono	96 136 66 70
Correo electrónico a efecto de notificaciones	direccion@ite.es

TÍTULO DEL PROYECTO	
Desarrollo de ánodos de Si/C sostenibles por técnicas serigráficas, integración de celdas con componentes comerciales y modelos de comportamiento electroquímico, térmico y eléctrico para baterías de litio	
ACRÓNIMO	SINCLAIR

RESUMEN
<i>(Máximo 2000 caracteres)</i>
<p>El proyecto SINCLAIR se centra en la mejora de las propiedades de las baterías de ion litio mediante el desarrollo de ánodos sostenibles basados en Si/C empleando una tecnología de deposición de los electrodos novedosa en este campo, como es la serigrafía. Además, se pretende llevar a cabo la integración y validación de celdas de grafito y Si/C con materiales comerciales, así como el uso de técnicas de modelado para evaluar el comportamiento electroquímico y térmico de las celdas, como para reproducir el comportamiento eléctrico debido a fenómenos de polarización.</p> <p>Como primer objetivo, en este proyecto se pretende obtener un ánodo basado en Si/C sostenible a partir residuos. Mediante procesos de pirolisis de residuos con diferente contenido en cenizas ricas en silicio, se obtendrá el carbono y silicio que posteriormente será modificado y adecuado para ser integrado en la formulación de un ánodo para celdas de litio, empleando la técnica de impresión por serigrafía para la deposición de los electrodos.</p> <p>De forma paralela, debido al gran interés que existe en la generación 3 de baterías de litio basadas en ánodos de Si/C que confieren un aumento significativo de la capacidad (capacidad teórica del Si es de 4200 mAh/g), como segundo objetivo se plantea la integración y ensamblado de celdas con materiales comerciales. Se integrarán celdas con ánodo de grafito que servirá como referencia y celdas con ánodo basado en Si/C. Estas celdas serán diseñadas para alcanzar una capacidad de 500mAh.</p> <p>A partir de la integración de celdas de grafito y Si/C, el modelizado en elementos finitos desempeña un papel muy valioso en el diseño de nuevos materiales ya que permite evaluar el comportamiento tanto electroquímico como térmico de ánodos de grafito y grafito-silicio.</p>



Por otra parte, uno de los grandes retos en la simulación del comportamiento eléctrico de baterías de litio es la presencia de fenómenos de polarización que introducen caídas de potencial durante la carga y descarga. De manera complementaria a lo anterior, se ha observado que la polarización está estrechamente relacionada con la vida útil de la batería y la eficiencia de carga. Una gran polarización, no solo hace que la batería se descargue, sino que también produce una pérdida de material activo, lo que afecta la vida útil de la batería. Por lo tanto, es necesario conocer la influencia de estos procesos químicos en el comportamiento de la batería. En este proyecto, como tercer objetivo, a partir de un modelo de circuito equivalente que reproduzca fielmente los fenómenos de polarización se desarrollará un modelo eléctrico que, en función de parámetros de entrada, basados en condiciones de operación o de caracterización de la celda, permitan evaluar la tensión, temperatura y estado de carga de la batería.



OBJETIVOS

Objetivos generales

Los objetivos generales de la presente propuesta son el desarrollo de ánodos sostenibles basados en Si/C por serigrafía para baterías de ion litio, la integración y validación de celdas de grafito y Si/C con materiales comerciales y el uso de técnicas de modelado para evaluar el comportamiento electroquímico y térmico de distintos ánodos como para reproducir el comportamiento eléctrico debido a fenómenos de polarización.

Objetivos específicos

Como objetivos específicos se plantean:

- Obtención material anódico sostenible basado en Si/C a partir de residuos
- Ánodos sostenibles de Si/C depositado por serigrafía
- Validación ánodos sostenibles y comparación con materiales comerciales en semicelda
- Integración y validación de materiales comerciales en celda; grafito y Si/C (hasta 500mAh)
- Modelizado del comportamiento electroquímico-térmico de la celda
- Selección y caracterización del modelo de circuito equivalente para reproducir fenómenos de polarización
- Análisis de pérdidas reversibles e irreversibles de calor relacionadas con el rendimiento de la batería
- Modelizado del comportamiento eléctrico de baterías debido a fenómenos de polarización

Validación y ajuste de parámetros de modelo electroquímico, térmico y eléctrico de batería

Encuadramiento del proyecto en la Estrategia de Especialización Inteligente de la Comunitat Valenciana (RIS3-CV)

Señalar el eje RIS3-CV en el que se encuadra el proyecto:

EJE 1. CALIDAD DE VIDA	
1.1. Agroalimentario, cosmética y productos para el hogar	<input type="checkbox"/>
1.2. Promoción de la salud y sanidad eficiente	<input type="checkbox"/>
1.3. Turismo y calidad de vida	<input type="checkbox"/>
Gestión sostenible del entorno (política transversal)	<input type="checkbox"/>
Vivero de oportunidades (política de carácter exploratorio)	<input type="checkbox"/>
EJE 2. PRODUCTO INNOVADOR	
2.1. Bienes de consumo personalizado	<input type="checkbox"/>
2.2. Hábitat: la vivienda y su entorno	<input type="checkbox"/>
EJE 3. PROCESOS AVANZADOS DE FABRICACIÓN	
3.1. Automoción y movilidad	<input checked="" type="checkbox"/>
3.2. Bienes de equipo	<input type="checkbox"/>

Justificar la selección:

El proyecto SINCLAIR, dentro de la estrategia RIS3-CV se encuadra dentro del Eje 3. Procesos avanzados de fabricación; Automoción y movilidad. Dentro de este eje económico, se enmarca en el área de especialización tecnológica, y en concreto en el ámbito de las tecnologías energéticas y medioambientales.

De forma transversal el proyecto se encuentra enmarcado en el EJE SOSTENIBILIDAD



A continuación se indican para el eje 3 cuáles son los objetivos, tanto generales como específicos, y las áreas de especialización tecnológica dentro de las cuales se enmarca esta propuesta. Se indica también en cada caso cual es la relación con la misma.

Eje	Objetivo general	Objetivo específico	Áreas especialización tecnológica	Relación con SINCLAIR
3. Procesos avanzados de fabricación, automoción y movilidad, y bienes de equipo	P. Promover el desarrollo de nuevos negocios y/o diversificación relacionados con la incorporación de las TIC al automóvil, al transporte y a la movilidad, así como al desarrollo de la electromovilidad	AUT5. Promover el transporte inteligente, conectado y con energías más limpias y eficientes	F. Tecnologías energéticas y medioambientales	Desarrollo de nuevos materiales anódicos (carbones y silicio) sostenibles a partir de residuos e incorporación de una nueva técnica (serigrafía) para la fabricación de ánodos. Con todo ello, se contribuye a la economía circular, además de a la reducción del impacto ambiental de las nuevas soluciones desarrolladas. Los nuevos ánodos podrán ser posteriormente incorporados en baterías fabricadas a partir de nuevos materiales sostenibles. Éstas, podrán ser empleadas en vehículo eléctrico contribuyendo de esta manera a la promoción del transporte con energías limpias.

ALINEACIÓN CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Indicar objetivos con los que se alinea el proyecto.

En cuanto al eje de sostenibilidad se ha de señalar que es transversal al resto de actividades propuestas pues se persigue la obtención de materiales de mayor sostenibilidad planteando soluciones para diferentes residuos disponibles en la Comunidad Valenciana y que posteriormente tendrán un importante impacto en el desarrollo de baterías más seguras y eficientes para su aplicación en medios de transporte con energías limpias.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

Antecedentes, justificación de la necesidad, descripción de las actuaciones concretas

En base al despliegue esperado del VE y almacenamiento, diferentes predicciones de mercado vaticinan un aumento considerable de la demanda de baterías de litio para los próximos años.¹ En

¹ Li-ion mobility batteries for mobility and stationary storage applications, JRC report, 2018



este contexto, una limitación importante se centra en la disponibilidad limitada en el mercado de grandes cantidades de materias primas y materiales procesados. Las baterías de litio están actualmente formadas por una serie de elementos como el grafito, el cobalto y el silicio, cuyos yacimientos se encuentran geolocalizados en países no Europeos y que, por tanto, son actualmente importados.² Para garantizar la sostenibilidad en la producción de baterías a nivel europeo es necesario reducir el uso de estos elementos en la química de las baterías de nueva generación, buscar nuevos métodos de reciclaje o desarrollar materiales alternativos que garanticen la sostenibilidad.

El grafito natural se utiliza actualmente como material anódico en baterías de Li. Su producción se concentra mayoritariamente en China (66 %) seguida de India y Brasil y la mayoría de este se importa a Europa desde China (57%).² Por tanto, la sustitución de grafito por otros materiales activos abundantes y con bajo impacto ambiental es una línea de interés en el campo de las baterías. Por otro lado, a nivel de prestaciones, el grafito presenta ciertas limitaciones para su uso en baterías de nueva generación (alta energía/alto voltaje) debido a su limitada capacidad teórica (372 mAh/g). Por ello, se encuentran bajo investigación materiales alternativos al grafito para su uso en ánodo para la mejora de las prestaciones de este componente. Además de los materiales carbonosos, en la Generación 3 de las baterías, se utiliza combinado con el silicio para la obtención de los ánodos.³ El silicio puede obtenerse de residuos provenientes, por ejemplo, caña común u otros residuos con contenido elevado de cenizas. Además, se abordará el uso de residuos complementarios en los que se produzca carbón con contenido en cenizas ricas en Silicio, posteriormente se abordarán procesos para ajustar las especies de interés en el estado de oxidación específico que corresponda para su uso en electrodos.

Otro punto importante para la mejora de las propiedades de las baterías de litio además de las propias prestaciones de los materiales activos, son las técnicas de producción de los componentes ya que éstas van a influenciar notablemente tanto las prestaciones finales del componente como en el coste. La impresión por serigrafía es una técnica madura, muy utilizada para la producción en masa en diferentes sectores industriales (textil, decoración, electrónica impresa, etc.), con un coste competitivo y con una buena reproducibilidad, por ejemplo, en su aplicación en la fabricación de dispositivos electrónicos. Actualmente se está trabajando en su aplicabilidad en la fabricación de electrodos para baterías, habiéndose obtenido buenos resultados, aunque todavía se encuentra en vías de desarrollo para esta aplicación, limitándose sus resultados a nivel de laboratorio. Es una técnica muy versátil y pueden diseñarse múltiples configuraciones, es decir, diferentes tamaños de electrodos, espesores e incluso crear patrones de impresión, parámetros que la hacen interesante para su aplicación en la fabricación de componentes de baterías de nueva generación.

PROCESOS OBTENCIÓN SILICIO

El silicio se ha postulado como un material excepcional en la fabricación de ánodos avanzados para baterías de ion litio, debido a su extraordinaria capacidad de inserción de litio en el proceso de carga de una batería, obteniéndose una capacidad teórica de 4200 mAh/g, muy superior a la del grafito. Además, permite trabajar con un bajo potencial (0,4V frente al Li+/Li), es un material muy abundante (segundo elemento más abundante de la Tierra), y es medioambientalmente inocuo y económico.⁴

² European Commission (2020) Communication from the commission to the European Parliament, the council, the European and economic social committee and the committee of the regions. Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability. Brussels

³ JRC-EU Competitiveness in Advanced Li-ion Batteries for E-Mobility and Stationary Storage Applications – Opportunities and Actions

⁴ Scientific Reports, 2020, 10, 13193



Para su empleo como material activo en ánodos de baterías de ion litio, debe emplearse silicio metálico o su monóxido (SiO), por su carácter conductor. El empleo de micro- o nano-silicio, se ha demostrado que mejora las prestaciones electroquímicas en ánodos. Por tanto, no es solo importante el material en sí, sino que tiene un papel muy importante su morfología (tamaño partícula y porosidad).

Existen diferentes métodos y rutas para obtener silicio metálico a partir de diferentes fuentes de materias primas. Sin embargo, algunos de ellos emplean procedimientos complejos, materias primas caras o con un bajo rendimiento del material activo (Si). En la Figura 1, se muestran algunas de las rutas de obtención de silicio a partir de diferentes precursores.

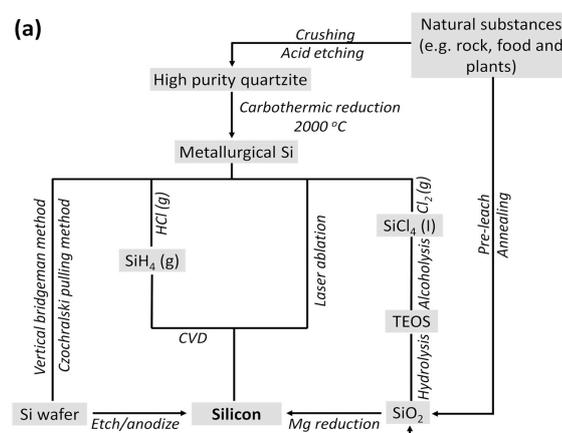


Figura 1. Diagrama de flujo de las rutas sintéticas de silicio.⁵

A continuación, se describen de forma breve los diferentes métodos de obtención de silicio mostrados en la Figura 1.

- Pirolisis de silanos, halo-silanos y polisilanos vía deposición química de vapor (CVD). Con este método se obtienen nanoestructuras de silicio como nano-esferas, nanotubos o nanohilos^{6,7}
- Anodización electroquímica de obleas de silicio en medios muy ácidos da lugar a silicio poroso.⁸
- Hidrolisis de tetraetil ortosilicato (TEOS) para producir nano-SiO₂ y posterior reducción a Si.⁹
- Reducción de SiO₂ con magnesio, resulta en un método que protege la morfología de partida para producir silicio metálico debido a la relativamente baja temperatura de operación (650°C) que se encuentra por debajo del punto de fusión del silicio.^{10,11}

⁵ Scientific Reports, 2017, 7, 917

⁶ Applied Physical Letters, 2001, 78, 54-52-5456.

⁷ Nano Letters, 2011, 11, 2949-2954.

⁸ Journal of Electronic Materials, 2012, 41, 2369-2375

⁹ Scientific Reports, 2015, 5, 8781

¹⁰ Angewandte Chemie international Edition, 2009, 6485-6489

¹¹ Advanced Materials, 2014, 26, 6749-6755.



- Reducción carbotérmica a elevadas temperaturas (>2000°C) para obtener silicio metalúrgico. Este método, al emplear temperaturas tan elevadas, funde el silicio y destruye la estructura morfológica del SiO₂ de partida. La adición de NaCl retira de forma efectiva la gran cantidad de calor generada durante la reacción exotérmica y evita que el Si se funda.

ÁNODOS PARA BATERÍAS DE ION LITIO BASADOS EN SILICIO

Existe una fuerte demanda de baterías de Li-ion con mayor energía. El reemplazo del grafito por Si, que tiene mucha mayor capacidad, ha atraído el interés en los últimos años y esta tecnología es considerada como la que posee un mayor potencial para los futuros ánodos en baterías de ion litio (Gen 3). Sin embargo, debido a los problemas de expansión y baja conductividad eléctrica que tiene el Si, es necesaria la búsqueda de alternativas. **La combinación de Si y grafito, recientemente se ha considerado como la vía más factible para baterías de Li-ion comerciales de alta energía a corto plazo.** La utilización de Si y grafito proporciona una mayor capacidad específica que la del grafito solo debido a la contribución de Si a la capacidad, y por otro lado, se aumenta el número de ciclos de vida respecto al de los ánodos de Si, ya que el grafito aporta conductividad eléctrica al Si y mitiga sus severos cambios de volumen, creando así una sinergia entre ambos materiales.

Sin embargo, pese a los buenos resultados obtenidos con los ánodos de Si/Grafito, todavía quedan problemas que solucionar. En los ánodos de Si/Grafito, se produce una falta de unión suficiente entre el Si y el grafito. Las partículas de Si que no quedan bien unidas pierden fácilmente sus conexiones con el grafito debido al cambio de volumen repetitivo y al crecimiento de la SEI (Solid Electrolyte Interface), lo que resulta en una bajada del rendimiento con el número de ciclos.

Para solucionar estos problemas se han diseñado diferentes metodologías que consisten generalmente en la **introducción de diferentes tipos de materiales carbonosos en la formulación de los ánodos de Si/grafito para crear más cantidad de estructuras de red que protejan de la expansión del Si y aumenten los caminos conductores, para de esta forma promover la co-utilización de Si y grafito.**

PAPEL DEL CARBON EN LOS ANODOS DE SILICIO

Los aditivos carbonosos no solo ayudan a mantener una interfaz de unión entre el grafito y el Si, sino para construir estructuras de tamaño micrométrico con una buena conductividad eléctrica, buena adhesión y alta estabilidad química. Además, el recubrimiento con carbón en toda la estructura puede aumentar la química de interface, la conductividad y la integración mecánica del composite Si/G/C.

En definitiva, el carbono tiene básicamente 2 funciones en los ánodos de silicio que son:

1. Crear una red de unión entre el grafito y el silicio para aumentar la conductividad y adhesión.
2. Reducir el volumen de expansión del Silicio

Se ha descrito el uso de diferentes tipos de materiales carbonosos en los ánodos de Si/C. Entre ellos se encuentran los nanotubos de carbono, el grafeno o óxido de grafeno reducido, carbones derivados de brea (pitch), carbones derivados de azúcares o carbones derivados de polímeros.¹²

MÉTODOS OBTENCIÓN COMPOSITE SI/C

¹² Carbon Energy, 2019, 1, 57-76



Generalmente, es necesaria una dispersión uniforme de silicio ultra-fino en una microestructura conductora, para facilitar por un lado la conductividad del electrodo y por otro lado, aliviar los efectos de expansión del volumen. Por ello una forma de preparar este tipo de composites (es decir, de distribuir homogéneamente el silicio en la matriz conductora generalmente de carbono) es mediante molienda mecánica de alta energía. Esto genera composites con tamaños de partícula muy finos y con el Si distribuido homogéneamente.¹³

Otro método es la obtención de composites conteniendo Si y C es la pirolisis de compuestos que tienen Si en la composición como puede ser el polisiloxano o mezclas de brea (pitch) con polysine, facilita la incorporación del Si en el carbón a escala atómica.¹⁴

Uno de los composites de Si/C más empleados son los materiales cerámicos derivados de polímeros. Por ejemplo, los oxocarburos de silicio cerámicos (SiOC). Se obtienen pirolizando los correspondientes polisiloxanos precursores para obtener el SiOC. Una matriz con Si/C con el Si homogéneamente distribuido en la red carbonosa.

También se emplean composites de Si/C pirolizados obtenidos a partir de la combinación de Si poli-cristalino (del orden de nanómetros o micrómetros) con diferentes fuentes de carbón, como resina de poliestireno, aerogeles de carbón, brea, poliparafenileno, o PVC.

En la Tabla 1 se muestra un resumen de los diferentes métodos empleados actualmente para la preparación de ánodos de Si/C.

Tabla 1. Métodos para preparar ánodos de Si/C

Método	Descripción
Pirolisis	Pirolizar un compuesto orgánico con silicio (ej. polisiloxano)
Deposición térmica/química de vapor	Deposición de carbón sobre silicio por CVD
Molienda de bolas o mecánica	Mezclado de los componentes precursores del material activo como son el Si en polvo y la fuente de carbón (grafito, brea, etc.) mediante molienda
Combinación pirolisis-molienda mecánica	Realizar primero la mezcla de los componentes y luego la pirolisis. Generalmente se emplean polímeros solubles en disolventes orgánicos tipo Poliestireno, PVC, etc. Donde se añade posteriormente el Si y/o grafito y luego esto se piroliza para que el Si se embeba en la estructura carbonosa.
Reacción química de geles	Reacciones sol-gel con compuestos de silicio

¹³ RS Advances, 2017, 7, 36697

¹⁴ RS Advances, 2016, 6, 104597



Como resumen de los diferentes métodos de preparación de composites Si/C comentados y los tipos de materiales carbonosos que se están empleado actualmente para la fabricación de ánodos basados en Si/C, se recogen en la Figura 2:

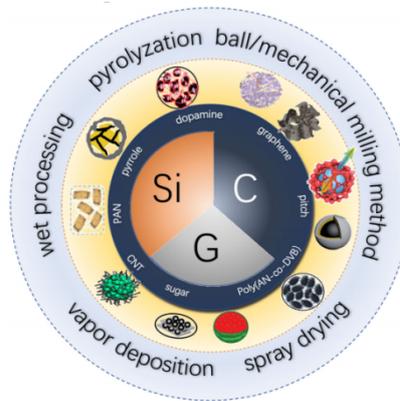


Figura 2. Resumen de los tipos de materiales carbonosos empleados y los métodos de preparación de los composites Si/C.¹²

RESIDUOS AGRICOLAS COMO FUENTE DE CARBONO Y SILICIO SOSTENIBLE PARA ÁNODOS DE BATERIAS

Tal y como se ha comentado anteriormente, el silicio, es un elemento muy abundante en la corteza terrestre, presente en multitud de residuos. La forma más abundante del silicio es el SiO₂. Mediante procesos empleados actualmente en la industria metalúrgica se puede obtener silicio metálico a partir de SiO₂ (reducción carbotérmica). Otros métodos como la deposición química de vapor de silanos, o la reducción con magnesio de SiO₂ procedente de residuos agrícolas, son otras formas de sintetizar silicio.

Además, para un mejor rendimiento como ánodo en baterías, el silicio debe ir acompañado de una matriz carbonosa que facilite la conductividad eléctrica y mitigue el volumen de expansión que se produce durante las etapas de ciclado de la batería.

Por tanto, a la vista de los diferentes métodos de obtención de composites Si/C descritos en bibliografía, que se han comentado anteriormente, así como las diferentes fuentes de silicio que existen, se propone una nueva vía de investigación para obtener composites de Si/C a partir de residuos agrícolas ricos en silicio mediante la pirólisis en atmosfera inerte.

La pirolisis de residuos agrícolas ricos en silicio dará lugar a materiales carbonosos conteniendo embebido una gran cantidad de silicio homogéneamente distribuido por toda la matriz.

Esta propuesta combina algunos de los métodos descritos anteriormente como son la pirolisis de compuestos orgánicos con silicio o el método combinado molienda mecánica-pirolisis.

Este método presenta ventajas respecto a los anteriormente mencionados debido a que la fuente de silicio es un residuo agrícola, y por tanto no es necesario el uso de silanos sintéticos como fuente de silicio y carbono, resultando pues en una solución mucho más sostenible y en el marco de la economía circular. Además, en los métodos usados actualmente, donde se prepara el ánodo de Si/C empleando molienda o la combinación de la molienda con la posterior pirolisis, el silicio se obtiene previamente por métodos metalúrgicos o carbotérmicos muy costosos y la fuente de carbón procede generalmente de materias primas fósiles.



La naturaleza del residuo empleado como materia prima de partida, es decir, dependiendo del contenido en cenizas, se puede obtener, por un lado, carbones como material carbonoso para la preparación de ánodos de baterías, o bien obtener un material compuesto de silicio y carbono. A partir de residuos con alto contenido en silicio en sus cenizas, puede obtenerse mediante extracción, un silicio sostenible para su empleo en la fabricación de ánodos de Si/C.

En el presente proyecto van a evaluarse 2 materias primas con contenidos en cenizas diferentes, para llevar a cabo una optimización de los procesos de pirolisis en la obtención tanto de carbono como silicio sostenible a partir de residuos, que sean aptos para ser empleados en el desarrollo de ánodos para baterías.

Así pues, el método propuesto, contiene las dos fuentes de materia prima en el mismo residuo, y por tanto resulta un avance en innovación, más sostenible, promoviendo la revalorización de residuos agrícolas para desarrollar un material que actuará como ánodos en la nueva generación de baterías de ion litio, dotándolas de mayor capacidad.

DEPOSICIÓN DE ELECTRODOS MEDIANTE SERIGRAFÍA

En el campo de la electrónica impresa, la serigrafía es la tecnología más popular, ya que es la más rápida y versátil respecto a otras tecnologías de impresión. Esta tecnología proporciona además, simplicidad, velocidad y adaptabilidad al proceso de fabricación. En la impresión por serigrafía, la tinta se presiona con una escobilla de goma a través de una pantalla sobre el sustrato. La pantalla está hecha de una malla porosa que contiene el patrón de impresión que se desea obtener (Figura 3). Debido a la sencillez del proceso, se puede utilizar una amplia variedad de sustratos y tintas, y por tanto todo esto hace que sea una tecnología muy adecuada para el desarrollo de electrodos para baterías.¹⁵

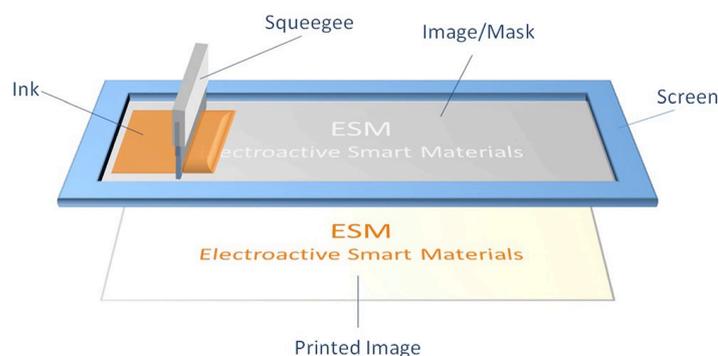


Figura 3. Ilustración esquemática del proceso de impresión de electrodos mediante serigrafía

A diferencia de otras tecnologías de impresión digitales (ej. Inkjet) las tintas para impresión por serigrafía no requieren de unos parámetros reológicos (tensión superficial y viscosidad) tan estrictos. Las tintas deben ser muy viscosas, en forma de pastas, y el tamaño de partícula de varias micras, lo que hace que esta técnica sea adecuada para depositar los materiales activos (carbón y silicio) de los ánodos sin necesidad de reducir el tamaño de partícula de los materiales previamente hasta tamaños inferiores a 1 μm como sucede en el caso de la impresión por inkjet. Esto por tanto también reduce los costes y tiempo requerido en el proceso de preparación de las tintas conteniendo los materiales activos. Los espesores de capa que se pueden obtener son muy amplios (0,015-100 μm) y con una muy buena resolución del patrón de impresión que alcanza las

¹⁵ ChemSusChem, 2015, 8, 3539-3555.



20µm. En la Tabla 2 se muestra un resumen de las características principales de la técnica de impresión por serigrafía.

Tabla 2. Parámetros que debe reunir las tintas de serigrafía y características de la impresión

Viscosidad (Pa s ⁻¹)	Tensión superficial (mN m ⁻¹)	Espesor capa (µm)	Resolución (µm)	Velocidad (m ² s ⁻¹)
0,5-50	38-47	0,015-100	20-100	2-3

En el campo de las baterías de ion litio, se ha empleado la serigrafía en la preparación de electrodos con materiales como el Li₄Ti₅O₁₂ y LiMn₂O₄ para baterías de alta capacidad (~ 150 mAhg⁻¹)¹⁶ y electrodos de película gruesa (~ 6 mm) usando una mezcla de LiCoO₂ recubierto de carbono en polvo y una resina epoxi para favorecer la adhesión entre el cátodo impreso y el colector de corriente.¹⁷

Existen además algunos trabajos donde se han preparado electrolitos sólidos Li₃BO₃ y LLZONb, mediante esta técnica de impresión por serigrafía.¹⁸ La batería impresa fabricada muestra una alta eficiencia Coulómbica y el rendimiento electroquímico de la batería es comparable a la de una batería fabricada por métodos tradicionales.

Existen por tanto, algunos ejemplos descritos en bibliografía donde se demuestra el potencial de esta tecnología en la obtención de componentes de una celda de batería con resultados prometedores. Por tanto, se plantea el desarrollo de los ánodos basados en carbono y silicio sostenible empleando como técnica de deposición la impresión por serigrafía. Al ser una técnica de bajo coste, versátil y escalable, esto facilitará el proceso de producción de los ánodos desarrollados.

A continuación, en la Tabla se indican las principales ventajas e inconvenientes de la serigrafía con respecto a la técnica convencional de casting.

Técnica	Serigrafía	Casting
Ventajas	<ul style="list-style-type: none">Mayor precisión en la impresión de electrodos.Permite formatos concretos y específicos.Permite la miniaturización en el diseño de los electrodos.Optimización de la cantidad de tinta empleada.	<ul style="list-style-type: none">Técnica sencilla y económica.Está orientada a la producción a gran escala. Permite la deposición sobre grandes áreas.

¹⁶ Solid State Ionics, 2001, 144, 185-192

¹⁷ Electrochimica Acta, 2007, 52, 7895-7902

¹⁸ Journal of Power Sources, 2013, 238, 53-56.



	Permite un mayor control del espesor sin necesidad de aplicar un calandrado.	
Inconvenientes	Gran variedad de parámetros a optimizar en la deposición. Necesidad de diseño del patrón de impresión para cada formato. Velocidad de impresión inferior a la técnica por casting.	Menor optimización del consumo de material. Menor precisión en la deposición del electrodo. Las partículas sólidas presentes en las mezclas húmedas de los electrodos pueden quedar parcialmente retenidas en el aplicador, obteniendo películas no homogéneas.

MODELIZADO DE BATERÍAS DE LITIO

Además de las técnicas de producción de componentes para la mejora de las propiedades de las baterías de litio, durante los últimos años se han llevado a cabo numerosas actividades de investigación sobre el modelizado de celdas de almacenamiento para predecir las condiciones, con el fin de desarrollar la próxima generación de baterías para una mayor capacidad y una vida útil más prolongada.

La vida útil de una batería depende principalmente de la degradación de sus componentes, resultando finalmente en una disminución de la capacidad o de la potencia de la misma.

Aparentemente, para lograr baterías de litio de alta potencia, la polarización total involucrada en la reacción electroquímica (η total), que incluye tres componentes: polarización óhmica, de activación y de concentración, debe minimizarse. Estos fenómenos relacionados con las caídas de tensión que se producen durante ciclos de carga y descarga limitan el rápido funcionamiento de las celdas electroquímicas como las baterías de iones de litio (LIB).¹⁹ Además, La polarización está estrechamente relacionada con la vida útil de la batería y la eficiencia de carga, ya que grandes polarizaciones dan lugar a pérdida de material activo, afectando sobre la degradación de batería y en consecuencia reduciendo la vida útil de la misma.²⁰

Los factores que influyen sobre la polarización son el tamaño, forma y composición de los electrodos; la composición de la disolución del electrolito, la temperatura y velocidad de la agitación; el nivel de corriente y el estado físico de las especies químicas que participan en la reacción.²¹

Los modelos experimentales y electroquímicos no son adecuados para representar celdas dinámicas para la estimación del estado de carga, relacionado directamente con la tensión de la batería y siendo el SOC un parámetro influyente en el envejecimiento de la misma. Además, los parámetros químicos y el conocimiento detallado de la construcción de la batería y las propiedades

¹⁹ ACS Energy Letters, 2019 ,4 ,6, 1265–1270

²⁰ IEEE transactions on industrial electronics, 2014, 61, 12, 6844-6851

²¹ Análisis y modelado de baterías de Ion Litio para vehículos eléctricos (Medardo, 2018)



del material normalmente no están disponibles, lo que dificulta la estimación del voltaje de polarización de la batería en la aplicación práctica.

Sin embargo, los modelos basados en la caracterización eléctrica de la batería mediante un circuito equivalente reproducen el funcionamiento de la misma.²²

El modelo de circuito equivalente basado en el principio de funcionamiento de la batería describe las características de rendimiento de la batería y es adecuado para muchos tipos de baterías, siendo el modelo de red RC es el más representativo²³. Estos circuitos RC se representan como una resistencia de polarización, asociada a factores químicos como son la conductividad del electrolito o la movilidad de los iones, obviando el capacitor, responsable de modelar las etapas transitorias en las caídas de tensión.

El modelo de comportamiento eléctrico requiere del cálculo adicional de parámetros térmicos para plasmar la influencia de la temperatura de celda sobre el comportamiento interno de la batería y sus fenómenos de polarización²⁴, y evitar una dependencia única del SOC²⁵.

En resumen, el modelizado no solo proporciona una mejor comprensión del comportamiento de las baterías en condiciones operativas y extremas, sino que permiten evaluar nuevos materiales y dar forma a nuevas arquitecturas de forma complementaria a los enfoques experimentales. Por lo tanto, el desarrollo de modelos tanto multifísicos como empíricos puede desempeñar un papel muy valioso en el diseño y la predicción de la vida útil de los materiales y dispositivos de almacenamiento de energía.

Los modelos electroquímicos, térmicos y los modelos eléctricos de baterías, permiten acortar tiempos de trabajo al reducir el número de ensayos en laboratorio, tanto para diseño de soluciones óptimas a nivel térmico, como a nivel químico desde el punto de vista de los materiales, e incluso resultan de interés para el diagnóstico de baterías al reproducir el comportamiento eléctrico durante ciclos de carga y descarga.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

El cuerpo del proyecto SINCLAIR se va a desarrollar en cuatro paquetes de trabajo que se describen a continuación:

1. PT1. Obtención ánodos basados en Si/C sostenibles

Objetivos: Selección y caracterización de residuos, para la obtención de materiales basados en carbono y silicio sostenibles y posterior formulación y deposición de ánodos basados en Si/C por serigrafía

T.1.1 Selección y caracterización de residuos

En primer lugar, se llevará a cabo un estudio para determinar las propiedades (composición, estructura, etc.) que han de poseer tanto el carbón como el silicio para ser empleados en la fabricación de ánodos a fin de poder determinar qué residuos son los más apropiados para el desarrollo de cada uno de estos materiales.

Tras ello, se llevará a cabo una clasificación de los residuos y biomásas susceptibles de ser utilizados como materia prima (residuos agrícolas y forestales, entre otros) y se evaluará la

²² Caracterización de baterías de litio para el estudio del envejecimiento (Esteban,2019)

²³ Journal of Industrial Engineering and Management, 2013,6, 686,697

²⁴ Applied Energy, Elsevier, 2017, 194 (C), 569-577

²⁵ Journal of Power Sources, 2012, 214, 399-406



disponibilidad de las mismas en la Comunidad Valenciana. En los últimos años, existe un creciente interés por el aprovechamiento de los recursos disponibles para la obtención de bioproductos de alto valor añadido.

El residuo será sometido a una caracterización a fin de analizar si es apto para ser tratado por los procesos termoquímicos posteriores (T.1.2) y en caso afirmativo adecuar sus propiedades para ser procesado por el mismo.

Esta caracterización físicoquímica y composicional de la misma incluirá la determinación de parámetros como el contenido en humedad, cenizas o materias volátiles, además de la composición elemental o el contenido en metales de las mismas.

Con el estudio previo realizado y la caracterización de cada uno de los recursos será posible seleccionar la materia prima más adecuada en cada caso para el desarrollo de los materiales sostenibles (carbón y silicio).

T.1.2 Obtención carbonos y silicio sostenibles

En esta tarea, se procederá a la obtención de un carbón y silicio sostenible a partir de los residuos biomásicos seleccionados en la tarea anterior. Para la obtención del carbón se van a emplear residuos con bajo contenido en cenizas. Estos residuos serán sometidos a diferentes tratamientos a fin de obtener un carbón con propiedades superficiales y estructurales adecuadas para su empleo como material anódico en baterías de litio.

Los tratamientos empleados serán principalmente la pirólisis y activación física. Mediante la pirólisis, los residuos son sometidos a un tratamiento térmico a elevadas temperaturas de entre 600-900°C en atmósfera inerte con el objetivo de obtener un material con un elevado contenido en carbón y un bajo contenido en materias volátiles. El residuo carbonoso obtenido presentará un desarrollo básico de porosidad que será posteriormente modificado durante la etapa de activación.

El objetivo de la activación será la creación de la porosidad deseada en el material carbonoso en función de las especificaciones finales establecidas según su aplicación. Para ello se llevará a cabo la activación física. Ésta, consiste en someter al material a temperaturas que pueden estar comprendidas entre 600 y 900°C en presencia de un agente oxidante como por ejemplo CO₂.

Ambos procesos, pirólisis y activación, se llevarán a cabo empleando diferentes condiciones de operación a fin de seleccionar las óptimas para lograr un carbón final con las propiedades inicialmente diseñadas. Algunos de estos parámetros serán el intervalo de temperaturas de operación, la velocidad de calentamiento, el tiempo de residencia en el reactor o el flujo del gas obtenido en cada caso.

Los carbonos activos desarrollados serán caracterizados en base a sus propiedades físicas y químicas definiendo así sus especificaciones técnicas según su aplicación prevista. Se llevarán a cabo ensayos de caracterización como son la distribución granulométrica del material para evaluar el tamaño de partícula, contenido en cenizas, densidad, superficie activa y distribución y tamaño de poros, entre otros.

En cuanto al silicio, es un componente que se encuentra presente en algunos los residuos biomásicos de origen lignocelulósico. El procesado de materiales que contengan una proporción elevada de cenizas como la caña común o la cascarilla de arroz, puede permitir la obtención de silicio sostenible que puede ser empleado, entre otras aplicaciones, para la preparación de ánodos de elevada capacidad basados en Si/C.

Se ha demostrado experimentalmente que las cenizas de la pirólisis de algunos residuos pueden tener un alto contenido de óxido de silicio. En base a estos datos se han explorado algunas vías de



síntesis de Si/C a partir de residuos biomásicos como material activo para el desarrollo de ánodos para la nueva generación de baterías de litio (Gen 3). Estos métodos se basan en la transformación a elevadas temperaturas con agentes reductores que permiten la transformación del óxido de silicio en silicio, con el estado de oxidación necesario para ser empleado en la fabricación de electrodos anódico para baterías de litio.

En esta tarea se estudiarán diferentes condiciones de pirolisis y reducción, teniendo en cuenta la temperatura, el tiempo y la velocidad de calentamiento, con el objetivo de optimizar las condiciones de obtención de silicio a partir de residuos, así como la obtención de un material compuesto de carbón y silicio, como material sostenible.

La optimización del proceso de transformación del óxido de silicio para obtener silicio apto para ser empleado en ánodos de baterías se realizará en primer lugar empleando compuestos modelo.

T.1.3 Desarrollo y caracterización de materiales anódicos sostenibles

Tras la obtención de los materiales precursores procedentes de los procesos de transformación realizados en la tarea T.1.2, se llevará a cabo el desarrollo de los materiales activos anódicos. Los materiales ricos en silicio se someterán a procesos de síntesis que permitan la obtención de silicio-carbono como material activo final para la preparación de electrodos. Para ello, se llevarán a cabo etapas de lavado en ácido para eliminar los contaminantes correspondientes a componentes no deseados.

Posteriormente se procesarán los materiales para la obtención del material final basado en silicio-carbono mediante molienda en molino de bolas, una técnica de bajo coste y de fácil escalado en la preparación de materiales. Otras técnicas descritas en la preparación de silicio-carbono son la deposición química de vapor, deposición por spray en seco o el procesado en fase húmeda.

Finalmente se caracterizará el material desarrollado, con el objetivo de optimizar el proceso de obtención, mediante diferentes técnicas de análisis:

- Determinación del tamaño de partícula: El tamaño de partícula es altamente importante en la formulación de electrodos. Se puede modificar en base a la variación de las condiciones de operación del molino de bolas.
- Difracción de rayos X (DRX): Permite determinar la estructura química de los materiales obtenidos.
- Microscopía electrónica de barrido (SEM): Permite analizar la morfología del material desarrollado.
- Espectrofotometría de infrarrojo por Transformada de Fourier (FTIR): Permite observar la presencia de grupos funcionales en el material. Puede indicar el mayor o menor grado de lavado y la presencia de compuestos no deseados.

T.1.4 Formulación y caracterización de ánodos

La formulación de ánodos consiste en el desarrollo de tintas y la deposición de electrodos en formato de película. El desarrollo de tintas se llevará a cabo mediante el mezclado de los materiales activos sintetizados en las tareas anteriores con el resto de los componentes, como son el material conductor y el ligando.

El mezclado de los materiales se llevará a cabo mediante técnicas específicas como la molienda húmeda en molino de bolas o la agitación mecánica mediante túrrax. Se estudiarán las condiciones adecuadas de mezclado para la obtención de una pasta homogénea.



De forma preliminar, se llevará a cabo una etapa de optimización de la formulación de los materiales que componen el electrodo empleando compuestos de silicio modelo. Se seleccionarán los componentes sólidos y el disolvente adecuado y se definirán las proporciones correspondientes de los mismos.

Con la formulación optimizada con los compuestos de silicio modelo, se realizará la deposición de los electrodos por la técnica de casting. Posteriormente, los compuestos modelo serán sustituidos por los carbones y silicios sostenibles obtenidos en la tarea T.1.3 empleando la formulación optimizada.

Una vez la formulación y deposición por casting de los electrodos basados en silicio-carbono sostenible ajustada, se estudiará la composición óptima de los ánodos para la obtención de tintas aplicables mediante la deposición por serigrafía, atendiendo a que cumplan con las especificaciones adecuadas de viscosidad y tensión superficial para la aplicación de la técnica descrita.

Se definirán los parámetros adecuados y las condiciones óptimas para la deposición por serigrafía para poder realizar una comparativa de esta técnica novedosa para la deposición de electrodos de baterías con la técnica de casting.

Posteriormente se caracterizarán los electrodos desarrollados mediante diferentes técnicas. Por una parte se estudiará el peso y el espesor de los ánodos que, junto con las proporciones de material activo, permitirán la determinación de la densidad y capacidad específica de los electrodos. Por otro lado se realizará la caracterización electroquímica de los ánodos. Para ello se estudiará el comportamiento de los mismos en semicelda frente a carga y descarga a diferentes intensidades de corriente.

Finalmente se comparará el comportamiento de los ánodos depositados por serigrafía frente a otros depositados por la técnica convencional de Doctor-blade coating y se estudiarán las ventajas que ofrece la técnica de la serigrafía en su aplicación en el desarrollo de electrodos.

2. PT2. Integración y validación de celdas

Objetivos: Integración y ensamblado de celdas con grafito y silicio-carbono comerciales y su posterior testeo y validación.

T.2.1 Especificaciones y búsqueda de materiales comerciales

Se va a realizar la integración de celdas de litio empleando por un lado ánodos de grafito, que son los más empleados actualmente en las baterías de litio comerciales y también se va a realizar la integración de celdas con ánodos basados en Si/C para realizar una comparativa en el rendimiento.

En esta primera tarea se determinarán las especificaciones de las celdas que se van a ensamblar; materiales del ánodo, cátodo, separador y electrolito. Además, se determinarán las dimensiones y el diseño de las celdas con las que se llevará a cabo la integración de todos los componentes.

Todas las especificaciones se determinarán en base a los componentes disponibles comercialmente que permitan alcanzar la capacidad deseada.

Se pretenden ensamblar celdas con capacidad creciente hasta alcanzar una capacidad de en torno a 500mAh.

Con toda la información recopilada, se realizará un informe que recoja todas las especificaciones y se procederá a la adquisición de cada uno de los componentes comerciales.

T.2.2 Integración y validación celdas



Una vez las especificaciones y los materiales que van a componer las celdas determinadas, se procederá en esta tarea a la integración de todos los componentes en la configuración estipulada. Toda la integración y ensamblado de los componentes se llevará a cabo en el interior de una caja de guantes con la atmosfera inerte de argón. Para obtener un buen rendimiento de la celda, es muy importante que todos los componentes estén libres de agua y por tanto, se realizará un presecado antes de ser integrados en la celda. Además, todo el proceso se desarrollará en el interior de una caja de guantes para preservar las propiedades de cada uno de los componentes hasta que la celda se encuentre totalmente sellada.

En primer lugar, se prepararán celdas con ánodo de grafito que servirá como referencia para evaluar el comportamiento de las celdas que se preparan posteriormente con ánodos basados en Si/C.

Una vez las celdas ensambladas, se procederá a la etapa de testeo de su comportamiento electroquímico mediante cicladores que permiten la carga y descarga de las celdas.

Se pretende validar la integración y ensamblado de celdas de grafito y celdas con ánodos de Si/C, que posteriormente serán empleadas para validar los modelos electroquímicos-térmicos y eléctricos desarrollados en los PT3 y PT4.

T.2.3 Ecodiseño y análisis del ciclo de vida de las celdas

En esta tarea se analizará la implicación medioambiental de los productos desarrollados, celdas de grafito y silicio-carbono en este caso. Para ello, se hará uso de la metodología del análisis de ciclo de vida.

En primer lugar, se definirán los objetivos y alcance del mismo para sentar las bases del estudio a llevar a cabo. A continuación, se desarrollará el inventario de Ciclo de Vida (ICV). En esta fase, se recogen los datos correspondiente a las distintas entradas (materiales, agua, energía...) y salidas (emisiones al aire, residuos sólidos, vertidos,..) para todos los procesos del sistema definido anteriormente. Posteriormente, se hará uso de la herramienta de ACV a la cual se traspasarán los datos recogidos con anterioridad para poder llevar a cabo la evaluación del impacto de ciclo de vida (EICV) a través de los diferentes indicadores proporcionados de potenciales impactos ambientales al medio ambiente, a la salud humana y a la disponibilidad de recursos naturales. Finalmente, se llevará a cabo la interpretación de los resultados obtenidos de manera que pueda establecerse una comparativa entre las distintas celdas de grafito y silicio-carbono desarrolladas en cuanto a los impactos ambientales derivados de la fabricación de cada una de ellas.

Con todo ello, podrán identificarse oportunidades para minimizar el impacto medioambiental de las celdas. Estas oportunidades podrán ser tenidas en cuenta para su fabricación mejorada atendiendo a criterios de ecodiseño.

Todo el trabajo indicado se llevará a cabo bajo el marco normativo definido por las normas UNE-EN ISO 14040:2006 y UNE-EN ISO 14044:2006.

3. PT3. Modelizado del comportamiento electroquímico-térmico de la celda

Objetivos: Modelizado electroquímico y térmico de los procesos que tienen lugar en los electrodos, en concreto en los ánodos.

T3.1. Modelizado del comportamiento electroquímico de celda con ánodo comercial de grafito y grafito-silicio

Entre los procesos que tienen lugar en los electrodos, están el transporte de especies (litio) y las reacciones electroquímicas que tienen lugar en los electrodos porosos (ánodos). Mediante la



simulación se estudiará la influencia de la porosidad, composición, espesor etc. en el comportamiento de la batería.

En primer lugar, se realizará una recopilación de los modelos empleados para simular el comportamiento de ánodos de grafito y silicio-carbono.

Se hará una evaluación de los parámetros de entrada necesarios para la construcción del modelo: potencial de equilibrio, coeficientes de difusión, radio de partícula, espesor de electrodos y colectores de corriente, límites de voltaje de trabajo, etc. Se hará una clasificación del origen de los parámetros: extraídos de la bibliografía, proporcionados por proveedores o determinados experimentalmente. Se realizarán ensayos en el laboratorio para la obtención de los parámetros necesarios y se tomarán valores de bibliografía de los parámetros que no se puedan determinar.

Una vez establecidos los valores de los parámetros se procederá a la construcción del modelo. A continuación, se realizarán las simulaciones correspondientes variando los parámetros definidos como variables: C-rates, número de ciclos, etc. Se realizará las simulaciones de los ánodos siguientes: grafito y silicio-carbono.

Una vez analizados los resultados de las simulaciones, finalmente, se realizará la validación experimental de las distintas simulaciones. Para ello, se ensamblarán en configuración semicelda y celda los electrodos desarrollados con las características simuladas previamente: grafito y silicio-carbono. Se realizarán ensayos de caracterización electroquímica mediante ciclos de carga-descarga a diferentes C-rates.

Comparando los resultados obtenidos experimentalmente con los resultados obtenidos de las simulaciones se podrá determinar la calidad del modelo de comportamiento electroquímico desarrollado. Además, una vez validado el modelo se podrán comparar el comportamiento de los ánodos de grafito y silicio-carbono.

T3.2. Modelizado del comportamiento térmico de celda con ánodo comercial de grafito

Adicionalmente al modelo electroquímico se acoplará un módulo de transferencia de calor en sólidos, considerando convección natural externa, con el objetivo de simular el perfil de temperatura de la celda en estudio.

Se utilizará un modelo de celda unidimensional para modelar la química de la celda de la batería y un modelo tridimensional para modelar la temperatura en la batería. Los dos modelos estarán acoplados por la fuente de calor generada y la temperatura media.

La validación del modelo se llevará a cabo mediante la sensorización de la temperatura de la celda desarrollada durante ciclos de carga y descarga. Esta caracterización térmica permitirá ajustar los parámetros del modelo relacionados con el calentamiento o enfriamiento de la celda, con el objetivo de minimizar el error, definido como una tolerancia en grados, entre la simulación térmica y la temperatura medida.

4. PT4. Modelizado del comportamiento eléctrico de la celda

Objetivos: Modelizado eléctrico del comportamiento de la batería mediante la reproducción de los fenómenos de polarización

T4.1 Análisis de fenómenos de polarización

Con el objetivo de modelizar el comportamiento de una batería, se evaluará la influencia de los fenómenos de polarización en el comportamiento eléctrico de la misma durante ciclos de carga y descarga, así como la influencia de estos fenómenos en el comportamiento térmico de la celda.



Para ello, se investigará acerca de las reacciones químicas relacionadas con la polarización o caídas de tensión, así como las pérdidas reversibles e irreversibles de calor producidas directamente por la aparición de estas caídas de potencial en la celda.

T4.2 Selección y parametrización de modelo de circuito equivalente

Una vez se hayan identificado los procesos químicos que dan lugar a los fenómenos de polarización mencionados, se representarán en forma de parámetros eléctricos mediante modelos de circuito equivalente. Para ello se recopilarán los distintos modelos de circuito equivalente y se evaluará el número de pares resistencia-condensador que mejor reproduzcan el comportamiento de la batería.

Para la obtención de los parámetros del modelo relacionados con variables eléctricas o estructurales de la batería, como capacidad, impedancias, tensiones, corrientes, se realizarán ensayos de caracterización que contemplarán ciclados de carga y descarga a distintas temperaturas y velocidades (C-rate), pulsos de corriente de carga/descarga con periodos de reposo, medida de espectroscopia de impedancia electroquímica, entre otros.

T4.3 Modelizado eléctrico de fenómenos de polarización

Tras la parametrización del modelo, se llevará a cabo el modelizado eléctrico de la batería considerando todas las ecuaciones que reproducen el comportamiento de la misma.

Los resultados del modelo aportarán información acerca del estado de carga, curvas de tensión y de corriente, pudiendo evaluar el efecto de los fenómenos de polarización en la caída de tensión y comprobar así el funcionamiento de la misma dentro del rango de operación definido por el fabricante.

T4.4 Ajuste y validación del modelo eléctrico de batería

Finalmente, para el ajuste los parámetros y la validación del modelo, se llevarán a cabo ensayos de comportamiento eléctrico de la celda en estudio, fijando ciertas condiciones de operación o funcionamiento diferentes a las utilizadas en la parametrización, para evaluar la precisión del modelo frente a lo obtenido experimentalmente.

EJECUCIÓN DEL PROYECTO

PLAN DE TRABAJO, ADECUACIÓN DE LA METODOLOGÍA Y ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Las actividades de gestión y coordinación, las de difusión y las de transferencia y promoción de resultados deberán estar recogidas en paquetes de trabajo independientes.

PAQUETES DE TRABAJO

PT N.º	Nombre	Responsable	Mes / Año inicio	Mes / Año finalización	Horas previstas
0	Coordinación		02/2021	12/2022	296
1	Obtención ánodos basados en Si/C sostenibles		04/2021	12/2022	2348
2	Integración y validación celdas		04/2021	12/2022	1896
3	Modelizado del comportamiento electroquímico-		06/2021	12/2022	454

DIRECCIÓ GENERAL D'INNOVACIÓ



	térmico de la celda				
4	Modelizado del comportamiento eléctrico de la celda		02/2021	12/2022	1000
5	Difusión		02/2021	12/2022	40
6	Transferencia tecnológica		02/2021	12/2022	72

HITOS PRINCIPALES				
Hito N.º	Nombre	Breve descripción	Paquete de trabajo asociado	Fecha prevista
1	Material carbonoso con Si sostenible	Obtención de material carbonoso con silicio sostenible a partir de residuos	PT1	Mes 17
2	Ánodo con carbono y silicio sostenible depositados por serigrafía	Con los materiales anódicos obtenidos en el Hito1, se desarrollarán los ánodos por técnicas de impresión serigráficas	PT1	Mes 23
3	Validación celda con grafito	Validación de una celda integrada con electrodos de grafito comercial de 500mAh	PT2	Mes 17
4	Validación celda Si/C	Validación de una celda integrada con ánodos basados en Si/C comerciales de 500mAh	PT2	Mes 23
5	Modelo electroquímico de celda de ánodos de grafito y Si/C	Obtención de modelo electroquímico para análisis de influencia de composición, dimensiones, porosidad de ánodos desarrollados y validación experimental a nivel de celda	PT3	Mes 23
6	Modelo térmico a nivel de celda de ánodos de grafito	Obtención de modelo térmico para el análisis del calentamiento y enfriamiento a nivel de celda y validación experimental a nivel de celda	PT3	Mes 23
7	Desarrollo y validación modelo eléctrico de comportamiento de batería	Obtención de modelo eléctrico de la celda para reproducir el comportamiento interno como consecuencia de los procesos de polarización	PT4	Mes 23

ENTREGABLES PREVISTOS								
Entregable N.º	Nombre	Breve descripción	Paquete de trabajo asociado	Responsable	Mes estimado	(1)	(2)	(3)
1	E1.2	Informe con condiciones obtención carbón y silicio sostenible	PT1		M17	I	P U	W
2	E1.3	Informe con las especificaciones y procedimiento de obtención del material activo anódico basado en Si/C	PT1		M21	I	P U	W
3	E1.4	Informe con especificación es ánodos por serigrafía	PT1		M23	I	P U	W



4	E.2.2	Informe validación celda grafito comercial	PT2		M17	I	P U	W
5	E.2.3	Informe validación celda Si/C comercial	PT2		M21	I	P U	W
6	E.2.4	Ecodiseño y ACV celdas integradas con materiales comerciales	PT2		M23	I	P U	W
7	E3.1	Modelo electroquímico de celda de grafito y Si/C	PT3		M23	I	P U	W
8	E3.2	Modelo térmico a nivel de celda de grafito	PT3		M23	I	P U	W
9	E4.2	Modelo eléctrico basado en circuito equivalente seleccionado y ajuste y validación del mismo mediante ensayos en laboratorio	PT4		M23	I	P U	W
10	E5.1	Recopilación del impacto del proyecto en medios científicos y de divulgación	PT5		M23	I	P U	W
11	E6.1	Estudio de transferencia tecnológica del producto desarrollado	PT6		M23	I	P U	W

(1) Tipo de entregable: I: Informe/ P: Prototipo/ D: Demostración/ O: Otro

(2) Tipo de difusión prevista: PU: Pública/ N: Interna

(3) Medio previsto: P: Prensa/ R: Revistas especializadas/ B: Boletines/ W: Web/ P: Posters/ F: Folletos/ C: Carteles/ J: Jornadas/ O: Otros

PAQUETS DE TREBALL	MESOS											
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
PT0. Coordinación												
PT1. Obtención ánodos basados en Si/C sostenibles												
Tarea 1.1												
Tarea 1.2												
Tarea 1.3												
Tarea 1.4												
Entregable 1.1												
Entregable 1.2						◊						
Entregable 1.3										◊		
Entregable 1.4												◊
Hito 1						Δ						
Hito 2												Δ
PT2. Nombre Integración y validación celdas												
Tarea 2.1												
Tarea 2.2												



temperatura que supone el proceso pirolítico resulta beneficiosa en post de preservar la estructura del silicio que presenta en la matriz del residuo agrícola de partida.

Otro aspecto de relevancia en el marco del proyecto SINCLAIR es la obtención de los materiales activos (carbono y silicio), actualmente importados en su mayoría desde Asia, a partir las materias primas abundantes como son los residuos agrícolas. Esto repercute en una menor dependencia de otros países y en una reducción en el impacto medioambiental gracias a la revalorización de residuos.

En cuanto al método de preparación de los electrodos, se va a emplear una técnica novedosa para esta aplicación como es la serigrafía. Actualmente, existen trabajos que destacan las ventajas que proporcionan las técnicas de impresión en el desarrollo de electrodos de baterías. Esto es debido a que permiten un mayor control sobre el proceso, pudiendo imprimir patrones muy distintos según las necesidades del diseño y aplicación concreta, reduce la cantidad de materiales empleados y permite la miniaturización de los dispositivos. Entre estas técnicas se encuentra la serigrafía, que además permite el escalado de forma sencilla. En esta propuesta se pretende abordar el empleo de esta tecnología de impresión para la deposición de los ánodos en línea con la tendencia de desarrollo actual en este campo.

En cuanto al comportamiento electroquímico-térmico de la celda, se va a desarrollar un modelo en elementos finitos que permita evaluar, desde el punto de vista del diseño, la influencia de la porosidad, composición, espesor etc, de los distintos ánodos en el funcionamiento de la batería, incorporando el estudio asociado al perfil de temperatura de la celda analizando el calentamiento y el enfriamiento relacionado con el estudio de distintos materiales en baterías.

En relación a las tecnologías actuales en materia de modelizado del comportamiento de baterías es la consideración de modelos eléctricos de circuito equivalente mediante ramas RC que representen fenómenos de polarización, mediante el cálculo de la resistencia y la capacidad de polarización para reproducir etapas transitorias en las caídas de tensión. Actualmente solo se modeliza el comportamiento lineal de la tensión de la batería, relacionado con la polarización óhmica, y por lo tanto no se representa la pérdida de potencial debida al agotamiento del material activo disponible para el transporte de carga. Adicionalmente, la capacidad de reproducir fielmente el comportamiento interno de la batería permite tanto optimizar el diseño de baterías con el fin de reducir las caídas drásticas de tensión, como analizar la influencia de la temperatura de celda sobre el funcionamiento interno de la misma y aportar conocimiento sobre el estado de salud de la batería.

Estado del arte	Avances que supone el proyecto
<ul style="list-style-type: none">• Procesos de obtención de silicio costosos con temperaturas superiores a los 2000°C (método carbotérmico)	<ul style="list-style-type: none">• Procesos pirolíticos empleando menor temperatura (700-900°C)
<ul style="list-style-type: none">• Silicio y grafito empleado en el desarrollo de baterías de generación 3 con ánodos basados en Si/C procedentes de países de fuera Unión Europea	<ul style="list-style-type: none">• Nuevas fuentes de silicio y carbono sostenibles para reducir la dependencia de países terceros
<ul style="list-style-type: none">• Materias primas para preparación de ánodos de silicio y carbono procedentes de combustibles fósiles	<ul style="list-style-type: none">• Obtención de carbono y silicio sostenible a partir de residuos agrícolas.• Revalorización de residuos.



- Métodos deposición electrodos por recubrimiento
- Deposición de electrodos por serigrafía permitiendo más precisión en la deposición, ahorro de material y miniaturización diseño.
- Modelizado electroquímico y térmico a nivel de celda de ánodos comerciales
- Modelizado electroquímico y térmico a nivel de celda para analizar el comportamiento de ánodos de grafito convencionales frente a una nueva tecnología de ánodos de Si/C
- Modelos de circuito equivalente de Thevenin con incorporación de ramas RC para reproducir fenómenos de polarización. En el cálculo solo se considera la resistencia de polarización, que únicamente representa un comportamiento lineal y no reproduce la caída o incremento gradual o exponencial de la curva de tensión durante ciclos de carga y descarga.
- Modelo de circuito equivalente avanzado que permite reproducir la curva de potencial considerando la caída exponencial de tensión al final de la descarga o el aumento gradual de la misma durante el inicio de la carga, relacionando directamente estos transitorios con fenómenos internos de la batería

El proyecto tiene impacto en estos tres ámbitos:

- Impacto tecnológico

A nivel tecnológico esta propuesta pretende desarrollar ánodos basados en silicio y carbono sostenibles que serán adecuados para la nueva generación de baterías (Gen 3), evaluar su comportamiento electroquímico y térmico bajo determinadas condiciones de funcionamiento y adicionalmente, reproducir mediante un modelo de comportamiento eléctrico la curva de polarización de baterías de litio. Esta generación de baterías va a marcar el futuro próximo en el campo del almacenamiento de energía.

- Impacto económico/sectorial

La obtención de las materias primas para la fabricación de electrodos de baterías a partir de residuos abundantes va a tener un impacto económico muy importante debido a que va a marcar una nueva vía de obtención de estos materiales que actualmente se importan mayoritariamente de países de fuera de la Unión Europea (Asia). Además, tanto económicamente como sectorialmente, en la Comunitat Valenciana va a representar un impacto muy importante para empresas de tratamiento de residuos agrícolas, debido a la gran presencia de esta actividad en nuestro territorio por la gran cantidad de cultivos (ej. Cereales). Empresas de tratamiento de lodos también son objeto de este impacto por el contenido en cenizas que presentan algunos de estos residuos que pueden ser adecuados para la extracción de los materiales activos en ánodos tras tratamiento pirolíticos.

Además, el desarrollo de nuevos electrodos y su posterior evaluación del comportamiento electroquímico, térmico, y eléctrico mediante modelos de simulación supone un fuerte impacto, tanto para el sector de fabricación de baterías ya que permite analizar nuevos materiales en su diseño con el fin de mejorar sus propiedades acortando tiempos de trabajo en laboratorio al tener que validar de forma individual cada uno de los componentes desarrollados, como para el diseño de la electrónica de control de las mismas en base a ciertos parámetros que repercuten directamente en su vida útil.



- Impacto medioambiental

A nivel medioambiental, resulta muy relevante el impacto de esta propuesta que pretende revalorizar residuos para extraer materiales activos para el desarrollo de ánodos para baterías de ion litio. Este aprovechamiento reducirá las emisiones producidas por la quema de los residuos agrícolas además de darles una segunda vida.

INDICADORES DE RESULTADO

Los indicadores cualitativos para la segunda anualidad (año 2022 del proyecto SINCLAIR) son:

- Materiales anódicos basados en Si/C a partir de residuos
- Ánodo Si/C sostenible depositado por serigrafía con respuesta electroquímica a nivel de semicelda
- Celda de grafito y Si/C comercial de 500mAh
- Modelo de comportamiento electroquímico a nivel de celda basado en la utilización de celda de Si/C y térmico a nivel de celda de grafito y Si/C
- Modelo de comportamiento eléctrico a nivel de celda basado en la reproducción de fenómenos de polarización



DIFUSIÓN Y TRANSFERENCIA DE LOS RESULTADOS

PLAN DE DIFUSIÓN

Explicar el plan de difusión y transferencia del proyecto y de sus resultados.

El plan de difusión corresponde al PT5 que tendrá lugar a lo largo de la duración de todo el proyecto. Los resultados del proyecto serán objeto de discusión en diferentes foros y mesas redondas con los actores implicados, empresas de tratamientos de residuos agrícolas, fabricantes de baterías y almacenamiento, así como otros que se detallan más abajo.

El proyecto no tiene por sí mismo una directa implicación comercial pero es razonable pensar en futuras iniciativas basadas en esta tecnología en el campo de almacenamiento de energía.

Con este plan de difusión se pretende llegar al siguiente público objetivo:

- Empresas de gestión de residuos biomásicos (con y sin contenido en silicio) como fuente de carbono y silicio sostenible
- Empresas que dispongan de un residuo de tipo biomásico como resultado de su actividad
- Empresas de materiales que contengan silicio
- Empresas de tratamientos de lodos
- Empresas de sectores de fabricación de baterías y almacenamiento
- Los medios de comunicación y los agentes económicos, sociales entre otros grupos de interés.

Los resultados del proyecto serán públicos. ITE hará uso de sus herramientas corporativas: web de ITE, electroboletín, redes sociales, etc. con el fin de difundir el proyecto adecuadamente.

Tabla de detalle de las acciones de difusión del proyecto:

Acción de difusión ¹	Medios utilizados ²	Fecha prevista
Notas de prensa	Prensa escrita ó electrónica, revistas especializadas	A lo largo del proyecto
Notas breves para RRSS	Redes sociales (Facebook, twitter)	A lo largo del proyecto
Entregables y resultados	Web ITE	M23
Artículo(s) técnico	Revista o congreso	M23
Jornada modelos multifísicos de comportamiento electroquímico y térmico	Web ITE y redes sociales	M21
Jornada con empresas	Sitios web o presencial	M22
Video	Web ITE y redes sociales	M21
Congreso CARBON 2022	Poster	M18

1. Artículos, publicaciones, congresos, jornadas, seminarios, posters, ruedas de prensa, acciones de difusión interna dentro del IITT.

2. Prensa escrita, electrónica, revistas especializadas, boletines propios, sitios web, posters, folletos, carteles, pliegos, anuncios, contratos para la contratación de proveedores, informes internos o publicidad interna del proyecto.



Dentro del plan de difusión de los resultados del proyecto se deberá crear un acceso público a través de la web de la entidad beneficiaria donde se pueda acceder a los resultados detallados de la investigación: resumen ejecutivo, entregables, artículos, presentaciones, publicaciones, posters, folletos, pruebas, etc., con la financiación de la GVA – Conselleria de Innovación – Dirección general de Innovación y LOGO RIS3.

PLAN DE TRANSFERENCIA DE LOS RESULTADOS A EMPRESAS DE LA COMUNITAT VALENCIANA

Desarrollo de estudios de viabilidad de implantación de los resultados del proyecto en empresas de la Comunitat Valenciana, para lo cual deberán adjuntarse los compromisos firmados de las empresas y los estudios deberán presentarse junto con la justificación final del proyecto.

La transferencia de los resultados del proyecto Sinclair al sector empresarial de la Comunitat Valenciana se realizará mediante un plan de transferencia que tendrá como resultado un informe con la identificación de oportunidades con empresas dentro de la cadena de valor.

PLAN DE TRANSFERENCIA

El plan de transferencia que se plantea llevar a cabo esta basado en la realización de diferentes acciones para establecer contacto con las empresas con potencial interés en los resultados del proyecto identificadas, mostrarles el potencial beneficio que aportarían los resultados del presente proyecto para sus intereses e identificación de posibles intereses de cada una de ellas en la utilización o explotación de los resultados obtenidos. Se ofrecerá a las empresas la posibilidad de realizar una evaluación previa de posibles muestras o materiales objeto de estudio en el marco del proyecto.

Este plan de acción se iniciará mediante el contacto vía correo electrónico haciéndoles llegar un folleto informativo con los objetivos, resultados y beneficios que aportan los resultados del proyecto al ecosistema empresarial de la Comunidad Valenciana. Tras la facilitación de la información del proyecto, se establecerá contacto con cada una de las empresas vía conferencia telefónica para enfocar los resultados del proyecto a los intereses concretos de cada empresa para identificar posibles muestras susceptibles de evaluación o resultados específicos de interés.

. En el caso de la facilitación de alguna muestra por parte de las empresas, se realizará la correspondiente caracterización y evaluación preliminar de su viabilidad de aplicación para la fabricación de materiales anódicos de Si/C sostenibles y se mantendrá una reunión con ellos para mostrar los resultados obtenidos e identificar el potencial de dichos materiales.

Hacia final del proyecto se plantea la organización de una Jornada donde se mostrarán los resultados alcanzados en el proyecto donde se invitará a todos los actores de la Comunitat Valenciana potenciales de beneficiarse de los resultados alcanzados en el proyecto. Este foro servirá como nicho para llevar a cabo Networking entre todos los actores presentes y generará oportunidades de negocio.

Para facilitar la labor de transferencia se contará con una empresa consultora que dinamice esta actividad.



Tabla de detalle de las acciones previstas:

Resultado obtenido	Fecha prevista obtención del resultado	Acción de transferencia y promoción de resultados ¹	Fecha prevista de inicio de la acción de transferencia	Empresas de la Comunitat Valenciana beneficiarias de la acción
Revalorización de residuos de lodos de depuradoras	M14	Reuniones individuales	M17	DAM
Comportamiento eléctrico fuera del rango linealizado de seguridad actual	M23	Reuniones individuales	M23	ITERA, ABERVIAN
Comportamiento electroquímico y térmico de nuevas tecnologías de Si frente a las convencionales de grafito	M23	Reuniones grupales	M23	ITERA, ABERVIAN
Caracterización muestras procedentes de empresas interesadas	A lo largo del proyecto	Reuniones individuales	A lo largo del proyecto	Empresas de residuos biomásicos y materias primas con silicio

1: Reuniones individuales y/o grupales con empresas potencialmente interesadas para presentar los resultados alcanzados, acciones específicas para evaluar la viabilidad de adaptación de los resultados a las empresas, etc.

PATENTES

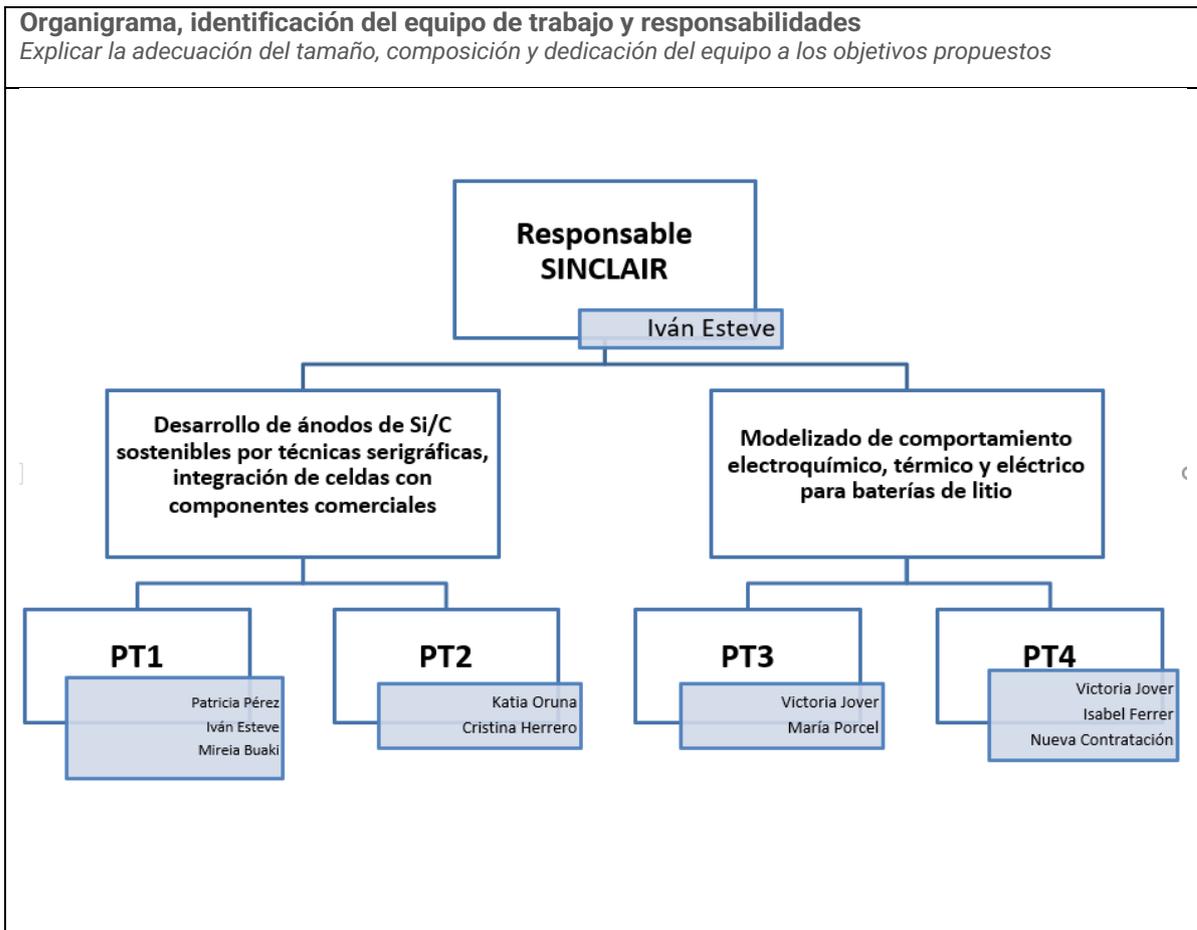
Previsión de patentes vinculadas al proyecto

No se ha contemplado la solicitud de nuevas patentes asociadas a la investigación planteada.



RECURSOS DEL PROYECTO

RECURSOS HUMANOS													
Identificación del equipo de trabajo y dedicación horaria prevista.													
	Isabel Martínez	Esther Mocholí	Katia Oruna	Patricia Pérez	Cristina Herrero	Mireia Buaki	Iván Esteve	NC FP Planta piloto	María Porcel	Victoria Jover	NC Eléctrico	Isabel Ferrer	Estefanía García
PT0-Coord.	130	30					100			36			
PT1				1520		300	528						
PT2			1453		443								
PT3									300	154			
PT4										200	400	400	
PT5-Difus.													20
PT6-Transf.							36			36			
TOTAL	130	30	1453	1520	443	300	664	0	300	426	400	400	20





Ivan Esteve Adell

Doctor en Química en 2018. Licenciado en Química en el 2011 por la Universitat de València y Máster de Técnicas Experimentales en Química en el 2012.

De 2014 a 2018, Investigador Contratado en Formación Predoctoral (FPI) en la Universitat Politècnica de València, en el Instituto de Tecnología Química (ITQ). Posee experiencia en ciencia de los materiales (nanomateriales), desarrollando nuevos materiales laminares basados en Grafeno para su aplicación como catalizadores libres de metales o como soporte para reacciones de interés en química orgánica en busca de procesos más sostenibles y como fotocatalizadores en reacciones de generación de hidrogeno o reducción de CO₂ para la obtención de combustibles limpios y eliminación de gases de efecto invernadero.

Desde febrero de 2018 forma parte de la plantilla del Instituto Tecnológico de la Energía en el área de Química Aplicada, Biotecnología y Nuevos Materiales. Ha desarrollado su trabajo como investigador principal del proyecto "Grafeno para nuevas aplicaciones en generación y almacenamiento energético (eGRAF)" financiado por el programa Torres Quevedo. Actualmente está involucrado en la línea de Sostenibilidad para la obtención de carbones y materiales para aplicaciones en almacenamiento de energía a partir de residuos de tipo biomásico. En el marco de este proyecto destaca su participación en todas las tareas del PT1 para la obtención de ánodos basados en Si/C sostenibles a partir de residuos de tipo biomásico.

Victoria Jover Megía

Ingeniera Química por la Universidad de Murcia en 2016 y Máster en Ingeniería Industrial por la Universitat Politècnica de València en 2019. Tiene experiencia en conocimiento y gestión de activos de grandes empresas del sector eléctrico. Está involucrada activamente en proyectos de investigación para productos de movilidad eléctrica. Desde mayo de 2018 forma parte de la plantilla de ITE y realiza tareas de I+D en el Área de Alta tensión y materiales. Destacar su participación en los proyectos, Gestión de activos, Denis, Accept, Diversos, Dimer y Hysgrid+ entre otros. Compagina esta participación con actividades de investigación en la línea del modelizado de baterías. Destaca su participación en el PT3 en la tarea T.3.2 Modelizado del comportamiento térmico de celda con ánodo comercial de grafito y grafito-silicio y en todas las tareas del PT4 de Modelizado de comportamiento eléctrico de la celda.

Vicente Fuster

Doctor Ingeniero Industrial. Es investigador permanente y docente de la Universitat Politècnica de València donde obtuvo el título de Ingeniero en 1991 y el Ph.D. grado en 1996 especialidad en suministro de calidad. Ha participado como investigador principal en muchos proyectos aplicados con la industria, principalmente en compatibilidad electromagnética, mediciones eléctricas, modelado electromagnético, envejecimiento de aisladores, altas corrientes y alta tensión. Actualmente es el director técnico del Instituto Tecnológico de la Energía y está llevando a cabo investigaciones sobre compatibilidad electromagnética y suministro de calidad de energía eléctrica.

María Porcel Valenzuela

Doctora en Ciencia de Materiales por la Universidad de Alicante, Licenciada en Química y Máster en Química por la Universidad de Granada. Cuenta con más de 8 años de experiencia en trabajos de investigación. Ha trabajado en el grupo ECsens en la UGR, desarrollando sensores



colorimétricos y como Investigadora Junior en el Instituto Universitario de Materiales en la Universidad de Alicante, donde se dedicó a la modificación de electrodos para la detección electroquímica de neurotransmisores. También ha sido investigadora Postdoctoral en la Universidad del País Vasco en la Escuela de Ingeniería del Campus de Guipúzcoa, con un proyecto sobre pilas de combustible. Desde julio de 2019 forma parte como investigadora del Área de Química Aplicada y Nuevos Materiales. Destacar su participación en los proyectos Almagrid, Catoli MatER y Power2Flow, entre otros. Compagina esta participación con actividades de investigación en la línea del modelizado de baterías. Destaca su participación en el PT3 en la T.3.1 Modelizado del comportamiento electroquímico de celda con ánodo comercial de grafito y grafito-silicio

Isabel María Ferrer Galiana

Grado de Ingeniería de la Energía en la Universitat Politècnica de València en 2020. Posee experiencia en estudios de plantaciones energéticas y biocombustibles. Desde noviembre del 2020 forma parte del ITE como auxiliar de Investigación en el Laboratorio de Alta Tensión y Nuevos Materiales.

Su trabajo se centra en la elaboración de modelos eléctricos y térmicos de baterías para la caracterización de su comportamiento, partiendo de los fenómenos químicos internos, y la implementación de estos modelos en BMS. Destaca su participación en todas las tareas del PT4 relacionadas con el modelizado del comportamiento eléctrico de la celda basado en fenómenos de polarización.

Cristina Herrero Ponce

Ingeniera Química, especialidad Procesos por la Universidad Politécnica de Valencia en el 2012. Posee un Master en Gestión Integrada de la Calidad, el Medio Ambiente y la Prevención de Riesgos Laborales en 2014 por la Fundación Universitat Jaume I –Empresa. Desde el 2014 forma parte del área Química Aplicada y Nuevos Materiales del Instituto Tecnológico de la Energía. Tiene experiencia en la preparación y caracterización del desarrollo de células orgánicas. Participa en proyectos de I+D en el desarrollo de materiales para aplicaciones energéticas, a destacar Almagrid, Catoli, Power2Flow, Gestión activos y envejecimiento, Mención especial a su participación en el programa europeo de la EIT Climate Kic, Pioneers into Practice realizando su estancia en Países Bajos en E- stone Batteries intercambiando experiencias en el campo del almacenamiento energético, en concreto desarrolló electrodos mediante una técnica novedosa para su empleo en baterías NiFeS. Compagina esta participación con actividades de investigación en la línea materiales para aplicación en almacenamiento de energía. Destaca su participación en el PT2 en la T.2.3 Ecodiseño y análisis del ciclo de vida de las celdas con ánodo comercial de grafito y grafito-silicio

Mireia Buaki

Doctora en ingeniería química en 2012 por la Universitat Politècnica de València. Postdoctorado a través de FP7 Marie Curie "New solids catalyst for carbón dioxide fixation" por Académie Universitaire de Louvain, desarrollada en Uniersità de Namur(Bélgica) 2015.

Tiene conocida trayectoria científica en el campo de los nanomateriales, sensores y biopolímeros. La tesis la desarrolló en la Universidad Politécnica de Valencia en el estudio de fenómenos de autoensamblaje y asociación supramolecular para desarrollo de sensores y materiales funcionales con aplicación en disciplinas como biosensores, catálisis, fotocatalisis y detección colorimétrica



de sustancias orgánicas en agua entre otras. También participó en varios proyectos de investigación concedidos al grupo de investigación FOTOHET donde realizó la tesis doctoral.

Durante la estancia post-doctoral co-financiada por las Acciones Marie Curie de la Comisión Europea en la Universidad de Namur (Bélgica) se profundizó en catálisis mediante la síntesis de materiales a base de nanotubos de carbono, líquidos iónicos y sílices funcionalizadas. En general y por su experiencia técnica y campo en el que ha aplicado su investigación posee amplios conocimientos en técnicas de caracterización y desarrollo de materiales. Además, también ha co-dirigido un proyecto final de carrera enfocado al desarrollo de electrodos para aplicaciones biomédicas y por su conocimiento en fotoquímica y síntesis de materiales participa como evaluadora de artículos de investigación científica para algunas revistas de OSA Journal y MDPI. Se incorpora al Instituto Tecnológico de la Energía en el área de Química Aplicada, Biotecnología y Nuevos Materiales en 2016 en el marco de un contrato Torres-Quevedo para el desarrollo de biopilas de glucosa como sistema de almacenamiento energético. Destacar también su participación en proyectos regionales como Carcat, Biomet y Biosenscell. Es representante de ITE en el grupo de trabajo Bioproductos de BIOPLAT y comité de normalización AEN/CTN 164 biocombustibles sólidos. Destaca su participación en el marco de este proyecto en el PT1 en la T.1.2 y T.1.3 para la obtención de materiales carbonosos para ánodos basados en Si/C sostenibles a partir de residuos de tipo biomásico.

Patricia Pérez Llamas

Graduada en Química en 2017 por la Universidad de Valencia.

Posee experiencia en el desarrollo de proyectos para la mejora de la producción así como en el desarrollo de nuevos procesos para la mejora de la calidad.

Desde abril del 2021 forma parte del equipo del Instituto Tecnológico de la Energía como investigadora I+D en la línea de Sostenibilidad, dentro del área de Química Aplicada, Biotecnología y Nuevos Materiales. Destaca su participación en el marco de este proyecto en el PT1 en la T.1.2 y T.1.3 para la obtención de materiales carbonosos y silicio para ánodos basados en Si/C sostenibles a partir de residuos de tipo biomásico.

Katia Oruna

Graduada en Ingeniería Química por la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid en 2020. Durante los años 2017-2020 ha trabajado para una empresa privada contribuyendo al desarrollo e investigación de las baterías de flujo de vanadio a escala laboratorio, planta piloto y tamaño real de la batería.

Se incorpora al Instituto Tecnológico de la Energía (ITE) en abril de 2021 como investigadora Química en el área de Química Aplicada, Biotecnología y Nuevos Materiales. Actualmente desarrolla su investigación en la línea de baterías: materiales de electrodos e integración en celdas, concretamente en el desarrollo de una nueva técnica de impresión de electrodos como es la serigrafía y en la integración de celdas pouch para su posterior uso en almacenamiento energético. Destacar su participación en el proyecto Sinclair en todas las tareas del PT2 en la integración y ensamblado de celdas de grafito y Silicio-carbono comerciales para su posterior testeo y validación.

NC Ingeniero Industrial / Eléctrico



Ingeniero Industrial o Eléctrico en la línea de modelizado de comportamiento eléctrico de baterías de litio. Destaca su participación en el PT4, en las tareas T4.3; T4.4 de diseño, ajuste y validación del modelo eléctrico de fenómenos de polarización.

OTROS RECURSOS

Identificación de otros recursos empleados en el proyecto

Material fungible:

Concepto	Importe
Gases y nitrógeno líquido	3.500€
Reactivos químicos	5.800€
Componentes para celdas	26.300€
Material de laboratorio	30.000€
Residuos biomásas	500€
Renovación licencia COMSOL	8.660€
TOTAL	74.760€

Servicios Externos:

Concepto	Importe
Caracterización de materiales	6.000€
Auditoria	1.050€
Organización actividades de difusión	14.000€
Organización actividades de transferencia	13.795€
TOTAL	34.845€

Otros gastos:

Concepto	Importe
Mantenimiento Glove box	3.800€
Cursos, congresos	9.150€
Gastos de Difusión: publicaciones, videos...	2.500€
TOTAL	15.450€

Equipamiento:

Concepto	Importe
Amortización Equipo 2º Año	1981€
TOTAL	1.981€



Entidades/empresas que colaboran en el proyecto (Universidades, GVA, Asociaciones profesionales, etc.)

Entidad	CIF	Localidad	Actividades en las que coopera
DAM	B96456553	Valencia	PT1- Caracterización de residuos
ITERA	B97620496	Valencia	PT3 y PT4- Cooperación en actividades de modelos de baterías
ABERVIAN	B02804581	Castellón de la Plana	PT3 y PT4- Cooperación en actividades de modelos de baterías

Las entidades/empresas deberán aportar declaración firmada y fechada por su representante legal que acredite su participación y señalando actividades en las que coopere, indicando, asimismo, que se hace desde el inicio del proyecto, así como que han sido informadas de la subvención del proyecto.

PRESUPUESTO

GASTOS		
CONCEPTO DE GASTO*	COSTE DEL PROYECTO	SUBVENCIÓN SOLICITADA
Recursos humanos	113.360€	113.360€
Gastos material fungible	74.760€	74.760€
Servicios externos	34.845€	34.845€
Otros gastos subvencionables	17431€	17.431€
Costes Indirectos	60.000€	59.604€
TOTAL	300.000€	300.000€

* Se podrá añadir las casillas necesarias de partidas de gastos destinados exclusivamente al proyecto

OTRAS FUENTES DE FINANCIACIÓN

N/A



CONSIDERACIONES RELATIVAS A EMPLEO, PERSPECTIVA DE GÉNERO, CONCILIACION DE LA VIDA FAMILIAR Y LABORAL, SOSTENIBILIDAD MEDIOAMBIENTAL Y MEDIDAS RELATIVAS A PERSONAS CON DIVERSIDAD FUNCIONAL

EMPLEO Y CALIDAD DE CONDICIONES DE TRABAJO		
Porcentaje de trabajadores con contratos indefinidos sobre el total de la plantilla:		
N.º de personas trabajadoras en plantilla a fecha 31/12/2020 (a)	N.º de personas trabajadoras con contratos indefinidos (b)	Porcentaje (b/a)
76,67	64,8	84,5%
<i>Se consignará el valor equivalente de personas a jornada completa o equivalente de dedicación plena del ejercicio 2020</i>		

PLAN DE CONCILIACIÓN DE LA VIDA SOCIAL Y FAMILIAR:
La entidad solicitante tiene implantado un plan de conciliación de la vida laboral y familiar:
<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
En caso de marcar la opción "Sí", deberá aportarse copia del plan firmado con el comité de empresa o acreditación de implantación de medidas asociadas a dicho plan.

PERSPECTIVA DE GÉNERO
La entidad solicitante tiene implantado un plan de igualdad de oportunidades:
<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
En caso de marcar la opción "Sí", deberá aportarse copia del plan visado.

DIVERSIDAD FUNCIONAL Y OTROS COLECTIVOS DESFAVORECIDOS		
Porcentaje de trabajadores con diversidad funcional sobre el total de la plantilla:		
N.º de personas trabajadoras en plantilla a fecha 31/12/2020 (a)	N.º de personas trabajadoras con diversidad funcional (b)	Porcentaje (b/a)
76,67	2	2,6%
<i>Se consignará el valor equivalente de personas a jornada completa o equivalente de dedicación plena del ejercicio 2020. En caso de que, a estos efectos, la entidad cuente con algún tipo de exención, ésta, deberá ser acreditada mediante la aportación de la resolución administrativa pertinente.</i>		

MEDIO AMBIENTE
La entidad solicitante tiene implantado un sistema de gestión medioambiental:
<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
En caso de marcar la opción "Sí", deberá aportarse copia de la acreditación.



OTRAS CONSIDERACIONES

En caso de que el beneficiario desempeñe simultáneamente actividades de carácter económico y no económico, debe de indicar si su imputación de costes cumple las siguientes condiciones, especificando de qué forma se realiza.

a) ¿Se distingue con claridad entre ambos tipos de actividades?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
b) ¿Se separa claramente la financiación de ambas actividades?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
c) ¿Se imputan los costes correctamente a una u otra actividad?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
d) ¿Se compromete a cumplir estos requisitos en el momento de la justificación de la ayuda?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

Detallar cualquier otra información que se considere importante y facilite la comprensión del proyecto.

Completar, si procede.

La entidad solicitante declara ser ciertas todas i cada uno de los datos consignados en la memoria y conoce las obligaciones que asume como beneficiaria de la ayuda.

En Paterna, a 21 de febrero de 2022.



Firmado digitalmente por
29171365M
MARTA GARCIA
(R: G96316476)
Fecha:
2022.02.21
15:02:01 +01'00'

Dña. Marta García Pellicer
Directora

DIRECCIÓ GENERAL D'INNOVACIÓ