

07-009

INDUSTRIAL AND TECHNOLOGICAL POLICY OF DIGITAL TRANSFORMATION, SERVICE AND INTELLIGENT PRODUCT CONNECTED. STRATEGIES AND PROJECTS OF THE ENERGY SECTOR

Martin Navarro, Agustín⁽¹⁾; Aguayo González, Francisco⁽¹⁾; Luque Sendra, Amalia⁽¹⁾; Guerrero Cano, Manuel⁽¹⁾

⁽¹⁾Grupo de investigación TEP 022 Área de Proyectos de Ingeniería. Departamento de Ingeniería del Diseño. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

Industrial policy is a coordinated action of governments at European, national and regional levels, aimed at orienting production resources to producers in certain industries to help them become more innovative and competitive. The digitization, connectivity and incorporation of intelligence to products and processes, determines a potential for competitiveness for companies, productive sectors and services, based on the possibility of making personalized products of higher quality and the emergence of new business opportunities based in services to gain competitiveness. This situation raises the interest of establishing a multilevel, multiscale and multisectoral regulatory framework that constitutes a facilitator of the potential of these technologies in the development of Industrial Policies. In the present work, a protomodel of the establishment of Industrial Policy is formulated to lead the process of innovation through the digital transformation of the industrial sector and strategies for its materialization in the different companies. Said protomodel is specific for the energy sector.

Keywords: *Industrial policy; digital transformation; digitalization; digital economy; connected smart product*

POLITICA INDUSTRIAL Y TECNOLOGICA DE TRANSFORMACION DIGITAL DEL NEGOCIO, SERVICIALIZACIÓN Y PRODUCTO INTELIGENTE CONECTADO. ESTRATEGIAS Y PROYECTOS DEL SECTOR ENERGETICO

La política industrial es una acción coordinada de los gobiernos en los niveles europeo, nacional y autonómico, destinada a orientar los recursos de producción a los productores en ciertas industrias para ayudarles a ser más innovadores y competitivos. La digitalización, conectividad e incorporación de inteligencia a los productos y procesos, determina un potencial de competitividad para las empresas, sectores productivos y de servicios, en base a la posibilidad de realizar productos personalizados de mayor calidad y la aparición de nuevas oportunidades de negocios basadas en los servicios para ganar en competitividad. Esta situación, suscita el interés del establecimiento de un marco regulatorio multinivel, multiescala y multisectorial que constituya un facilitador del potencial de estas tecnologías en el desarrollo e Políticas Industriales. En el presente trabajo se formula un protomodelo de establecimiento de Política Industrial para conducir el proceso de innovación a través de la transformación digital del sector industrial y estrategias para su materialización en las distintas empresas. Dicho protomodelo se concreta para el sector energético.

Palabras clave: *Política industrial; transformación digital; digitalización; economía digital; producto inteligente conectado*

Correspondencia: Manuel Guerrero Cano; manuel.guerrero.cano@gmail.com; 645120960

1. Introducción

La evolución tecnológica llega con fuerza y se inserta en todos los aspectos de la vida moderna con nuevos y numerosos términos, tales como Política Industrial (CEPAL, 2017), Transformación Digital, Big Data, Industria 4.0 (Gilchrist, 2016), Economía Circular (Espaliat Canu, 2017), Economía Digital, etc.

Hasta mediados del siglo XX casi todos los países abogaban por el proteccionismo. Pero esta política intervencionista y protectora lleva a la falta de competitividad, pérdida de innovación y al estancamiento industrial, con el perjuicio no sólo para las propias empresas, sino para los consumidores y finalmente para el progreso del país.

La Política Industrial podría definirse como “El conjunto de Normas, directivas y leyes en general que promueven la competitividad de las empresas, de manera que se produzca crecimiento económico y generación de empleo de forma sostenible y duradera”. Dicha Política industrial interrelaciona con el conjunto de políticas del país, tales como educación, desarrollo, medio ambiente, investigación, comercial, y sectores estratégicos como son el transporte, la telecomunicaciones y la energía y que un nexo de unión entre todas ellas es la Transformación Digital.

Figura 1: La Transformación Digital



Fuente: KCP Dynamics.

Así pues, la Transformación Digital, es pieza clave y debe existir una estrecha imbricación con el desarrollo de la Política Industrial. Se puede afirmar que la Transformación Digital es el

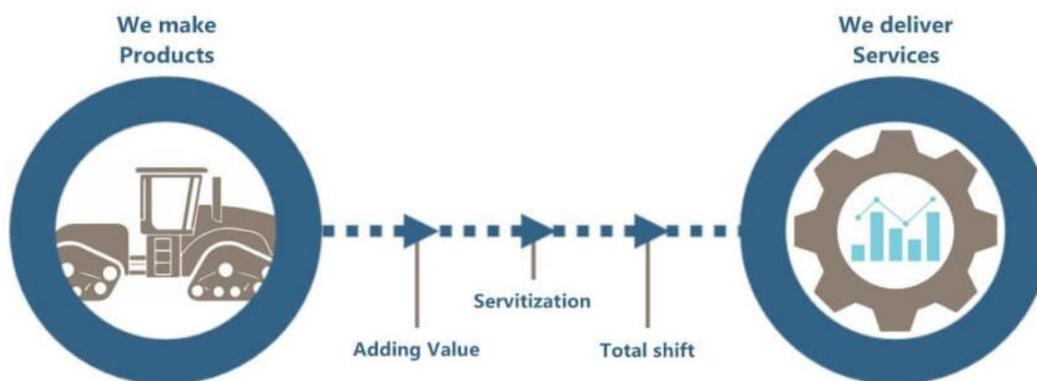
conjunto de nuevas oportunidades de estrategias y/o negocios que surgen como consecuencia del avance tecnológico, si bien, para conseguir la excelencia y el éxito es necesario que se produzca una reeducación de las personas y una modernización de las empresas que permita su adaptación a la globalización.

Los clientes, en general, están cada vez más y mejor informados. Hoy, la información está al alcance de todos desde cualquier lugar del mundo con sólo hacer un click en el smart phone, la tablet, el portátil o el PC; por ello, el cliente no quiere que se le atiborre de anuncios, de banners o de mailing, esto incluso provoca rechazo; en su lugar, lo que necesitan es poder ir al centro de servicio elegido, mediante sus propias decisiones, que cubrirá su necesidad, es decir, disponen de la información necesaria para elegir dónde, cuándo y cómo acudir en caso de necesidad; y es eso precisamente lo que se denomina Transformación Digital o Digitalización.

Las empresas deben adaptarse a esta nueva forma de negocio; su estrategia deberá ir encaminada a mostrar sus cualidades, eficiencia, efectividad, y todos aquellos factores que hacen atractiva su elección ante el cliente (Galiana & Fuentes, 2018).

Un elemento importante para que todo el engranaje funcione es junto con la Transformación Digital, la Servitización (Kamp, 2016), que no es ni más ni menos que el cierre del círculo en cuanto a la fabricación, comercialización venta y postventa.

Figura 2: Beneficios de la Servitización



Fuente: KUZU

Originariamente las empresas se limitaban a fabricar el producto el cual era comercializado por un tercero y finalmente otro tercero era quien gestionaba los servicios posventa. Esta práctica dejaba vacío un nicho de mercado importante, con la consiguiente pérdida de negocio, pues el cliente, después de la compra, no volvía al origen. Este era un ejemplo típico de las empresas automovilísticas. Sin embargo es claro que mantener al cliente durante todo el ciclo de vida supone una gran ventaja competitiva, hecho que las empresas están empezando a comprender si bien, el proceso es lento; Se necesita personal preparado, medios financieros y materiales, no en vano según el "informe Anual de Manufactura de Barclays 2016", el 70% de los fabricantes sigue retrasado respecto a la implantación de la Servitización (Toscano Knörzer, 2017). En la actualidad esta práctica va evolucionando de manera que la mayoría de las empresas automovilísticas, por ejemplo, se empeñan y

esfuerzan en ocuparse del Servicio Técnico Posventa aprovechando el negocio, manteniendo recursos humanos, generando beneficios y asegurando puestos de trabajo.

Llegados a este punto podemos decir que el objetivo de la Servitización es añadir valor al producto fabricado, con la aportación de servicios añadidos al producto en posventa; pudiendo llegar incluso a la sustitución total del producto por el servicio.

Figura 3: Transición de 100% venta producto a 100% servicio



Basque Ecodesign Meeting 2017 (Bilbao, 20/09/17)(Toscano Knörzer, 2017)

En el sector energético, y concretamente entre las eléctricas, existe una tendencia creciente en aumentar la vinculación del contrato de suministro mediante servicios de valor añadido, tales como servicios de optimización de facturas, de consumos, asesoramientos gestión energética a la industria especializada, prestación de servicios de ingeniería y construcción de aparillaje eléctrico, y toda una gama de productos y materiales garantizados y con servicio posventa por la propia eléctrica.

La servitización no es algo del todo nuevo entre las Comercializadoras del sector energético, éstas empezaron desde la década de dos mil a dos mil diez a proveer servicios que acompañaban al contrato de suministro energético pero basado casi en el parámetro de liderazgo de la empresa y muy poco más. Hoy entendemos por servitización (Kamp, 2015) Una nueva relación entre usuario y proveedor basada más en la entrega de servicio que en el propio suministro energético, ya que es aquí donde existe el verdadero valor añadido. En este sentido, el objetivo será encontrar la estrategia adecuada (política industrial) para el sector de la Comercialización Eléctrica proclive a la servitización dentro del marco legislativo Español.

Figura 4: Economía Circular



Download from
Dreamstime.com
This watermarked comp image is for previewing purposes only.

67903356
Peter Varga | Dreamstime.com

Fuente: DREAMSTIME

Esta práctica, originó inicialmente un rechazo por parte de las empresas que prestaban esos servicios, tales como pequeñas y medianas empresas dedicadas a la ingeniería y montaje de instalaciones eléctricas en general, si bien con el tiempo las eléctricas ha ido contratando los servicios de valor añadido a estas empresas del sector, alcanzando así un equilibrio y beneficio común para todos los intervinientes, a saber, eléctrico (generación, comercialización y distribución), ingenierías y empresas de montaje, y lo más importante; el propio cliente

Ahora bien, todas estas estrategias empresariales deben enmarcarse en el marco de la Economía Circular (Barragan Martinez Yuri & Barragan Vargas, 2017) entendiéndola como el conjunto de principios sociales, económicos, políticos, ambientales y tecnológicos que garanticen la sostenibilidad y sustentabilidad del sistema (figura 4). De esta manera, se constituye como la herramienta esencial para la fabricación de productos y servicios eficientes, eficaces y sostenibles en el tiempo, creando un estado de bienestar actual y futuro.

Es decir, debe propiciar un sistema capaz de generar una simbiosis entre la sostenibilidad del planeta y el bienestar y prosperidad, pero manteniendo la creación de valor y puestos de

trabajo, y al mismo tiempo desconectando todo lo anterior del consumo creciente de recursos naturales que deterioran el medio ambiente (Morato, 2017).

2. Objetivos

La energía en general, y la electricidad en concreto, es un bien relativamente nuevo, pero no por ello deja de ser esencial en nuestra sociedad, pues está presente en todos los aspectos de la vida contemporánea. Originalmente nació para sustituir las lámparas de gas que iluminaban las calles y casas y posteriormente fue ocupando todos los nichos posibles de la industria hasta tal punto que hoy nuestra sociedad no existiría como tal sin la electricidad; y esto ha provocado una serie de problemas entre el bien útil público que representa la electricidad y sus aplicaciones en la industria y la sociedad, pues el Código Civil Español (1899) es anterior a la aplicación práctica de la electricidad, lo que ha generado ciertos problemas en su aplicación y uso (Vergara Blanco, 1999), tales como la servidumbres y permisos de paso, entre otros.

El desarrollo socio-económico y tecnológico se produce a una velocidad tal que es difícil, por no decir imposible, que la Normativa sea lo suficientemente ágil para que la regulación sea la adecuada, es decir; se produce un desfase entre la tecnología en general y la legislación, tal que, por un lado, genera indefensión de un sector de la sociedad (Telediario Primera Edición, 2018) y por otro, un desbordante desarrollo normativo. El sector energético tiene tal cantidad de legislación, que hace extremadamente difícil su aplicación, de tal manera que en los últimos veinticinco años existen más de doscientas cincuenta normas regulatorias que se solapan, derogan, complementan y/o modifican las anteriores, lo que provoca un incorrecto funcionamiento del sector.

A todo esto hay que añadir la inconsistencia regulatoria entre un modelo pensado para una libre competencia en un sector donde la estructura empresarial proveniente de un sector monopolizado que no permite dicha competencia (Fernández Ordóñez, 2002). Los precios de la energía siguen subiendo, debido en parte, al encarecimiento de la materia primaria para la generación, y en parte, a la imposibilidad de alcanzar un mercado en competencia en ninguna de las tres facetas esenciales del sector eléctrico, a saber, generación, comercialización y distribución, siendo la tercera regulada por la administración y permitiendo libre competencia en la generación y comercialización, aunque la realidad es que con la estructura actual del sector, ha habido muy poca penetración de otras empresas.

Por todo lo anterior, el paradigma de Industria 4.0 (Ford, 2015), con el conjunto formado por la transformación digital, conectividad, economía circular (Morato, 2017) y smartización de la legislación, propuesto por el gobierno Alemán para la Digitalización (Galiana & Fuentes, 2018) de sistemas, debe dar respuesta al descomunal desarrollo tecnológico actual, dentro del marco fundamental que es la sostenibilidad.

Así, la Legislación conectada con los servicios y productos ofrecidos y entregados por el sector eléctrico, constituiría un tablero de juego donde las reglas del mismo serán conocidas por todos y aplicadas desde el momento de la aparición del producto o servicio de forma automática.

De esta manera, el objetivo a alcanzar es un marco regulatorio, conectado, e interrelacionado con Instalaciones 4.0, producto 4.0 y organización 4.0.; mediante los facilitadores 4.0. (Modelo Negocios, E., 2017). Además, este objetivo debería ser al menos de ámbito regional y seguir elevando el nivel hasta el ámbito nacional y posteriormente a la Comunidad Europea en su totalidad, si bien, antes se deberían homogeneizar las políticas de libre competencia en todos

los países que conforman la U.E, ya que algunos aún no tienen liberalizado el sector eléctrico. (López Milla, 1999).

3. Marcos de trabajo y Protomodelos

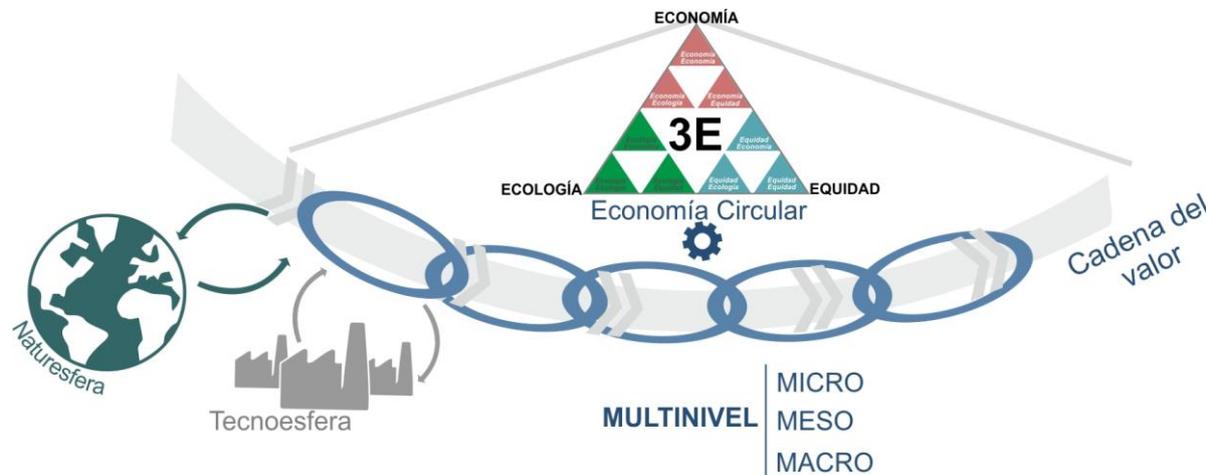
La digitalización de la Normativa, es algo ya existente y a disposición del público, basta con acceder a internet, aunque en muchas ocasiones el acceso a ellas tiene un coste debido a que su digitalización ha sido a través de empresas privadas; pero en la actualidad todas las normas se editan en formato digital. Las empresas en general, aunque nos centramos en medianas y grandes empresas, es decir empresas con más de cincuenta trabajadores que, por su volumen de negocio, disponen de medios tecnológicos e informáticos para acceder a las Normas y de equipos humanos para interpretarlas e implantar los medios necesarios para su cumplimiento.

Dentro del sector energético, en particular en el sector eléctrico, nos centraremos, a nivel regional y nacional, en los segmentos que están liberalizados, que son la Generación y la Comercialización (Martínez Navarro et al., 2017), si bien la normativa Española es tal que el mercado de compraventa de energía está demasiado encorsetado, por lo que en realidad el segmento que permite una servitización y digitalización eficaz es el de la Comercialización, donde las empresas ofrecen productos, no sólo de energía, sino todo tipo de servicios de “Valor Añadido” abarcando una amplia gama de productos; a saber: servicios de mantenimiento de instalaciones, financiación de equipos, asesoramiento técnico, equipos, etc.

Los cuatro pilares (Galor, 2014) de una empresa son: (1) Valores Empresariales: líneas básicas que guían el comportamiento de los empleados, (2) Misión Empresarial: Comunicación del propósito de la empresa y que es coherente con los valores de la misma. (3) Visión empresarial: Extensión de la misión empresarial a modo de imagen de la Organización que soporta y ayuda a conseguir los objetivos, y (4) Propuesta de valor: todo tipo de productos que se penen al alcance del cliente marcando la diferencia con sus competidores, ya sea por calidad, garantía, liderazgo del producto y atención personal. Y sobre el conjunto de estos cuatro pilares es donde actuarán los diferentes operadores servitizadores que posibilitarán la Transformación Digital: Innovación 4.0, Cadena de suministro 4.0, Cadena del Valor, Smartización, redes industriales y la relación entre proveedor y usuario. Todo ello integrado bajo el paradigma de la sostenibilidad de la economía circular, bajo un enfoque integrado de la cadena del valor como aparece en el protomodelo

que bajo a transformación digital desde industria 4.0 integre los principios de la economía circular.

Figura 5: Protomodelo para la digitaización de la cadena del valor bajo la economía circular como paradigma de la sostenibilidad y la 3E.



Sobre el modelo de cadena de valor se deben establecer cluster colaborativos para la integración vertical y horizontal desde una base de conocimiento de las Mejores Técnicas Disponible de la economía circular.

4. Resultados

La necesidad y reto actual que supone la digitalización de los procesos, en armonía con la Regulación, para la industria conectada 4.0 bajo el paradigma de la Economía Circular, en concreto, la sostenibilidad, requiere un nuevo marco regulatorio y un nuevo sistema de formulación de la normativa con participación de los diferentes receptores, y todo ello, basado en una estrategia multinivel y multiescala que facilite la adaptación de los procesos a la incorporación de la digitalización de la Regulación.



Figura 6: Interrelaciones desde E.C. hasta Sector Energético
 Fuente: Autor

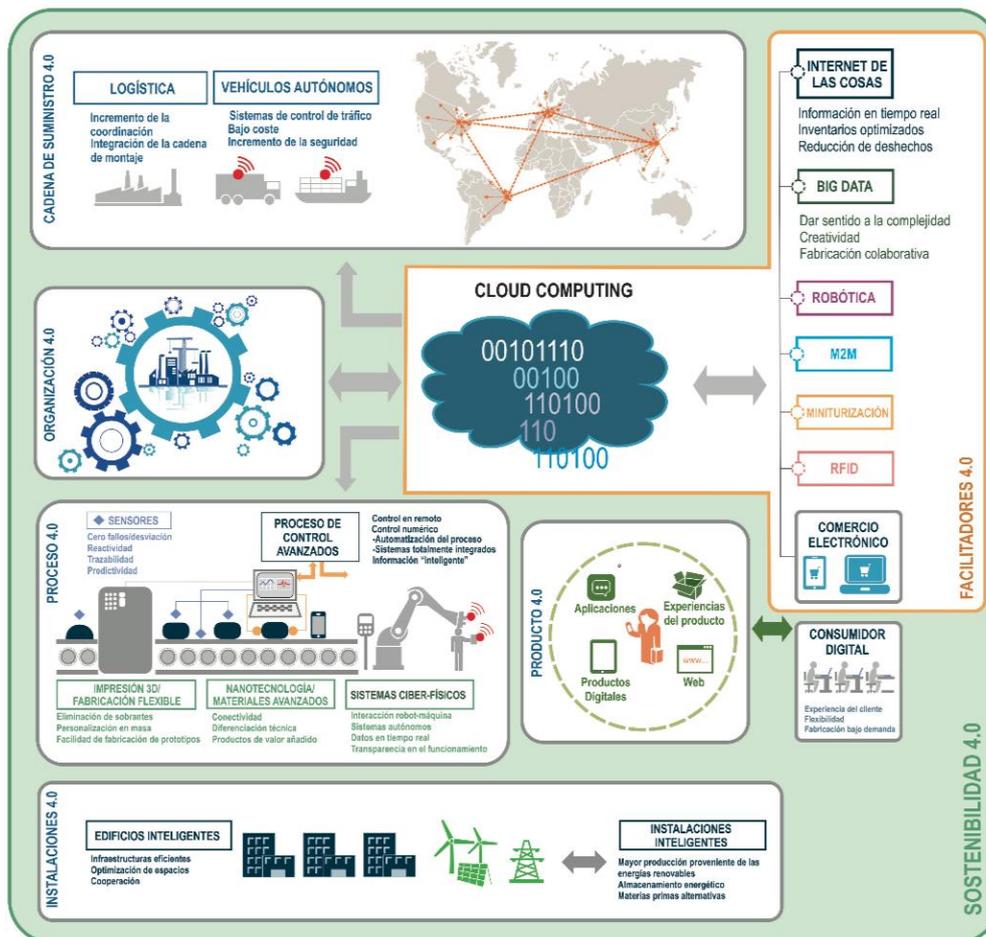
5. Conclusiones

Tras lo anteriormente expuesto, queda clara la necesidad de diseñar un modelo multiescala y multinivel que desarrolle la política industrial prospectiva sobre la legislación del sector energético y que sea capaz de articular un modelo que facilite el formato, contenido y aplicación de la legislación y que a su vez, permita su interacción con la Industria 4.0 (Lasi, Fettke, Kemper, Feld, & Hoffmann, 2014) mediante los factores de la digitalización, internet de las cosas, Big Data, Robótica, C2C, etc.; de tal manera que en el caso particular del sector energético, pueda establecerse como válido el paradigma de la Economía Circular entre sus tres principales pilares: Estado, Industria y Cliente.

A continuación se muestra en la figura 5 un esquema de lo que podríamos definir como modelo de relación entre la cadena de suministro 4.0, Organización 4.0, Proceso 4.0 e instalaciones 4.0 y los factores de digitalización que nos conducirán al producto conectado en la Industria 4.0.

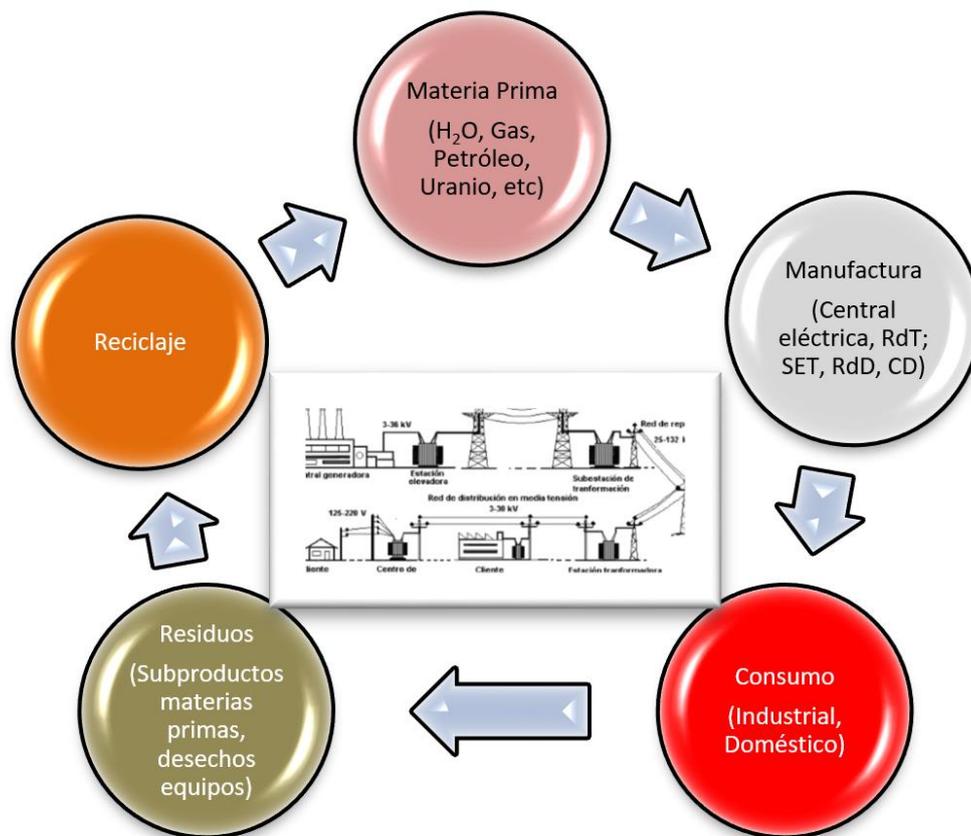
Este modelo (figura 6) deberá contemplar por tanto, todos los elementos de cohesión entre los elementos de la Política Industrial e Industria 4.0 y la Economía Circular (Cuevas Caminero, 2015).

Figura 7: Ámbitos de digitalización de la industria 4.0



Fuente: Paper - IV Jornada Investigación EPS Sevilla Publicacion-FA

Figura 8: Economía circular en el sector eléctrico



Fuente: Autor

El presente trabajo, se encuadra en el marco de la digitalización como herramienta necesaria e indispensable para conseguir una economía circular, en el sector energético, pero focalizado en la servitización de las compañías eléctricas mediante una regulación basada en la sincronización del estado, empresa y cliente, que consiga verificar la sostenibilidad en todos los ámbitos del proceso.

Como conclusión; es necesario crear un modelo con visión de futuro que imbrique la Regulación con el estado e Industria 4.0 de forma que se alcance el paradigma de la Economía Circular en todas las escalas a nivel regional, nacional y finalmente europeo.

6. Referencias

- Telediario Primera Edición (2018). FACEBOOK. España: La Primera.
- Vergara Blanco, A (Prof. Derecho Admvo.). (1999). Régimen jurídico de la energía eléctrica. Aspectos generales y problemas actuales. enero-junio 1999, 2(2), 19.
- Barragán Martínez, Y., & Barragán Vargas, M. I. (2017). ECONOMIA CIRCULAR Y DESARROLLO SOSTENIBLE. UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO, Ecuador.
- CEPAL. (2017). Política industrial rural y fortalecimiento de cadenas de valor.
- Cuevas Caminero, Y. (2015). La economía circular como nuevo paradigma de la producción [Archivo de ordenador]: trabajo fin de grado / Yeray Cuevas Caminero; tutora, María Rosa García Sánchez. [S. l.]: [s. n.],

- Espaliat Canu, M. (2017). Introducción a los Principios de la Economía Circular y de la Sostenibilidad. In Instituto Técnico Español de Limpieza (p. 99).
- Fernández Ordóñez, M. (2002). No Title. *Economistas*, (ISSN 0212-4386), nº 20, No 91 págs. 126-131.
- Ford, M. (2015). Industry 4.0: Who Benefits? *SMT: Surface Mount Technology*, 30 (7), 52–55.
- Galiana, P., & Fuentes, O. (2018). ¿Qué es la Transformación Digital? Retrieved from <https://www.iebschool.com/blog/que-es-transformacion-digital-business/>
- Galor. (2014). Los 4 pilares de una buena estrategia empresarial.
- Gilchrist, A. (2016). Introducing Industry 4.0. In *Industry 4.0* (pp. 195–215). https://doi.org/10.1007/978-1-4842-2047-4_13
- Kamp, B. (2016). Servitización: génesis, temas actuales y mirada al futuro. *Instituto Vasco de Competitividad*, no 89 (JEL L15, L86, O31), 28.
- Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H. G., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0. *Business and Information Systems Engineering*, 6(4), 239–242. <https://doi.org/10.1007/s12599-014-0334-4>
- López Milla, J. (1999). La Liberalización del Sector Eléctrico Español, Una reflexión a la Luz de la experiencia de Inglaterra y Gales. Alicante.
- Martínez Navarro, A., Ávila Gutiérrez, M., Luque Sendra, A., & Aguayo González, F. (2017). Modelo para el negocio, servitización, producto y proceso conectado inteligente. estrategias y marco regulatorio para el sector energético. Sevilla.
- Morato, J. (2017). Situación y Evolución de la ECONOMÍA Circular en España. (C.U. de S. de la U. Nicola Tollin, Ed.).
- RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA. (2010). El Sistema Eléctrico Español. INFORME 2010.
- Toscano Knörzer, E. (2017). En El Sector. In *Casos de éxito de servitización en el sector eléctrico-electrónico* (pp. 18–19). Bilbao: Created in Deusto.