



**Universidad de Matanzas
Facultad de Ingeniería Industrial
Departamento de Ingeniería Industrial**

**EVALUACIÓN PARA LA GESTIÓN Y MEJORA DE LA CAPACIDAD
TECNOLÓGICA EN EL CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES DE
MATANZAS**

Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial.

Autor: Flavia Mosquera Alonso

Tutor: Dr.C Dariel de León García

Matanzas, 2022

Y porque se ha salido de la infancia se olvida que para llegar al cielo se necesitan, como ingredientes, una piedrita y la punta de un zapato.

Julio Cortázar.

DEDICATORIA

A la memoria de abuelita Regina y abuelito Cocó, quienes estarían muy orgullosos hoy.

A mi abuelita Nena, quien desde el cielo sé está tan atenta de mí como lo ha estado siempre.

A mi mamita hermosa, la poseedora del alma más linda que existe.

AGRADECIMIENTOS

A la madre más maravillosa del mundo, el significado mismo del amor y la paciencia, la confianza y el orgullo. La que ha sacrificado todo para verme feliz. La tutora que no tuvo que buscar. La responsable de que haya podido lograr estar aquí hoy. La primera persona que pasa por mi mente si de agradecer se trata.

A mima que, aunque no lo diga me quiere como nadie.

A tía Leli y Lisme que siempre están cerca.

A mis hermanos Edito y Erik que son mi orgullo más grande y siempre me acompañan, a Yula por hacer eso posible.

A mi hermana Claudia y el pequeño Ryan que, a pesar de la distancia, están siempre en mi pensamiento.

A la hermosa familia q me vio crecer.

A mi padre por regalarme esa familia.

A todos mis primos con los que viví la infancia que soñaría cualquier niño.

A tía Adela y tía Mary, los mejores regalos del universo.

A Memé, la prima más pequeña de corazón, por ser la mejor Jefa de Colectivo.

A Daily y tío Yoe que siempre tienen un espacio en su mesa para mí.

A Mya y Mateo q aún no son conscientes del amor enorme que me dan.

A mis niñas lindas Karla y Kamila, por soportar mis dramas escolares, por conocer cada una de mis historias de la universidad.

A Yane por escucharme siempre, por entenderme y tener tanta fe en mí. Por cuidar tanto de mi mami cuando no estoy.

A Davi por el apoyo incondicional de siempre.

A la familia maravillosa que me regaló Ovo.

A mis vecinos de toda la vida Yani, Sara, Paulita y Beisy que tanto me han cuidado. A Yadrana, Eduardo y las niñas por su alegría.

A mis compañeros de la vocacional que al parecer durarán para siempre en mí.

A mis profesores del Pre, en especial a Capicho, a las mejores compañeras de aula, Esme, Meyli, Roxi.

A la magia de Danlay que me ubicó en el mejor cuarto que la beca de industrial podía tener.

A las personas maravillosas que conocí estando ahí.

A mis vecinas escolares: Lachés y Yauyi.

A las mejores compañeras de cuarto que existen, que se han vuelto mis amigas, mi familia.

A Lily por sus imparables disparates y su capacidad enorme de hacerme sonreír siempre.

A Rosy por sacar todo el cariño detrás de su carácter fuerte por mí

A Meli por sus cuidados y ternura, por estar cerca, aunque esté lejos.

A Lori por lo rápido que se volvió una de nosotras, aunque llegara de última.

A Eliannys y Marlyn por todos los momentos que compartimos.

A las familias de todas por acogerme. A las parejas de todas por consentirme: Tito, mi cuñado precioso, Robe, Azcuy, el Dari y Roly.

A Lau: lo más increíble que encontré en la universidad, mi amiga, mi hermana, mi madre escolar, la persona que cuidaré toda la vida. Mi apoyo más grande en estos años, mi soporte y espejo.

A abuelita Consu y a Leydita, a abuelo Cañete en el cielo, por abrirme los brazos siempre en su familia y hacerme sentir en casa.

A Luisi, mi Cucki, que mucho más q compañero de vida se ha convertido en todo para mí, por su apoyo y su confianza. Por el amor enorme que me da y me hace sentir. Por la felicidad que me ha regalado, por lo orgulloso que está siempre d mí y el apoyo de su familia

A Reni por ser mucho más que un amigo. Por su compañía y por el enorme cariño detrás de su aparente dureza.

A O por compartir tantos recuerdos juntos y hacerme sentir comprendida, por darme la dicha de conocer a Mairita y Oscarito.

A Maray mi acompañante de siempre, de estudio y andadas. A su mami y papi por las atenciones.

A Frank, mi súper industrial, un amigo que conservaré toda la vida. El apoyo que siempre he tenido y tendré.

A Edgar que nunca se ha alejado de mí y me acompaña y aconseja en cada paso.

A Ale por todo lo q me enseñó, por todo lo que superamos.

A Ibe por su compañía, su ayuda incondicional y todos los momentos que vivimos juntas. A Yake que tanto me cuidó.

Al mejor profesor que pude tener, a quien tengo el placer llamar amigo. A Edian, mi compañero estadístico y de vino, quien no entiende de horas y siempre responde.

A Katy, la madre de otra vida que encontré, que me ha cuidado como a su familia. Al Negro que nos soporta a las dos.

A mi Cami por ser siempre un airecito fresco en mi vida, la mejor herencia que pudieron dejarme.

A los profes Yuly y Yusef por sembrarme el amor por mi carrera.

A mi tutor Daniel por la paciencia, las buenas energías y sus conocimientos, por confiar siempre en mí y sembrarme la pasión por el tema de esta tesis. Por su profesionalidad y cercanía.

A Luis Miguel por no bloquearme durante mi investigación y ayudarme muchísimo.

A Lily por su ternura y disposición.

A Alejandro por ser el informático más persistente y paciente, por estar siempre dispuesto a ayudarme.

A todos los compañeros de aula u profesores que han formado parte de estos cuatro años.

En fin... a todas las personas que de una forma u otra han apoyado mi recorrido hasta aquí y lo han hecho algo de lo que estar orgullosa.

Y por qué no, gracias Stan Lee por darme fuerzas tantas veces con cada peli, gracias Tony por salvarnos d Thanos.

NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente del Tribunal

Miembro del tribunal

Miembro del tribunal

Dado en Matanzas, el día _____ de _____ del 2022.

Declaración de autoridad

Hago constar que el trabajo titulado: Evaluación para la gestión y mejora de la capacidad tecnológica en el Centro de Servicios Ambientales de Matanzas, fue realizado como parte de la culminación de los estudios, en opción al título de Ingeniero Industrial, por la autora Flavia Mosquera Alonso, autorizando a la Universidad de Matanzas y a los organismos pertinentes a que sea utilizado por las instituciones para los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial como total y que además no podrá ser presentado en eventos ni publicado sin la aprobación de la Universidad de Matanzas.

RESUMEN

Las empresas que prestan servicios científicos-tecnológicos crean nuevas oportunidades de obtención de ingresos e incremento de los niveles de innovación. Es necesario para ellas disponer de una visión global de las capacidades existentes para asegurar la mejora continua. En la presente investigación se propuso como objetivo evaluar la capacidad tecnológica en el Centro de Servicios Ambientales de Matanzas con el fin de contribuir a la gestión y mejora del mismo. Se realiza la síntesis del procedimiento seleccionado y la aplicación de una novedosa herramienta informática para dicho procedimiento. La tecnología relaciona diferentes variables, indicadores e índices, estructurados en tres etapas y nueve pasos. Se usa una aplicación web denominada GrITpax, el Microsoft Excel y el software VOSviewer. Los métodos empleados son: teóricos-empírico, histórico-lógico, análisis-síntesis, inducción-deducción, hipotético deductivo, estadística descriptiva y técnicas como consulta a especialistas análisis documental, observación científica y entrevistas. Se obtiene como resultado una capacidad tecnológica regular, con un valor de 0.5216. Se detectan 22 variables débiles, vinculadas a 12 indicadores, jerarquizadas mediante una Matriz de Saaty. Se proponen cuatro proyectos de mejora para minimizar las deficiencias detectadas.

Palabras clave: capacidad tecnológica; innovación; servicios científicos-tecnológicos

SUMMARY

Companies that provide scientific-technological services create new opportunities for obtaining income and increasing innovation levels. It is necessary for them to have a global vision of the existing capabilities to ensure continuous improvement. The objective of this research was to evaluate the technological capacity of the Matanzas Environmental Services Center in order to contribute to its management and improvement. A synthesis of the selected procedure and the application of a novel computer tool for this procedure are carried out. The technology relates different variables, indicators and indexes, structured in three stages and nine steps. A web application called GrITpax, Microsoft Excel and VOSviewer software are used, as well as the following methods: theoretical-empirical, historical-logical, analysis-synthesis, induction-deduction, hypothetical-deductive, descriptive statistics and techniques such as expert consultation, documentary analysis, scientific observation and interviews. As a result, a regular technological capacity is obtained, with a value of 0.5216. 22 weak variables are detected, linked to 12 indicators, hierarchized by means of a Saaty Matrix. An improvement plan is proposed to minimize the deficiencies detected.

Key words: technological capacity; innovation; scientific-technological services.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. Marco teórico referencial de la capacidad tecnológica	5
1.1 Capacidad tecnológica, conceptos y definiciones	5
1.1.1 Innovación, tecnología y gestión tecnológica.....	5
1.1.2 Organizaciones prestadoras de Servicios Científicos y Tecnológicos.....	9
1.2.3 Capacidad tecnológica en organizaciones prestadoras de servicios científicos y tecnológicos.....	11
1.2 Capacidad tecnológica, principales tendencias metodológicas	14
1.2.1 Modelos, metodologías, instrumentos y herramientas para la evaluación de la capacidad tecnológica empresarial.....	14
1.3 Panorama cubano en torno a la capacidad tecnológica	17
1.3.1 Marco jurídico y técnico cubano que favorecen la capacidad tecnológica en Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación.....	18
1.3.2 Aspectos tecnológicos en centros del sistema ambiental cubano.....	21
1.3.3 Condiciones tecnológicas del Centro de Servicios Ambientales de Matanzas (CSAM).....	24
1.4 Conclusiones parciales	26
CAPÍTULO II. Método para la evaluación de la capacidad tecnológica	27
2.1 Selección de un procedimiento para el cálculo de la capacidad tecnológica empresarial ...	27
2.2 Descripción del Procedimiento de evaluación y mejora de la capacidad tecnológica en organizaciones empresariales.....	28
2.3 Característica del Software GrITpax.....	39
2.4 Conclusiones parciales.....	40
CAPÍTULO III. Resultados del cálculo de la capacidad tecnológica en el CSAM	41
3.1 Caracterización del Centro de Servicios Ambientales de Matanzas (CSAM).....	41
3.2 Resultados de la evaluación de la capacidad tecnológica en CSAM.....	44
3.3 Propuesta de acciones de mejora.....	65
3.3 Conclusiones parciales.....	67
CONCLUSIONES	68
RECOMENDACIONES	69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
ANEXOS	80

INTRODUCCIÓN

Actualmente las organizaciones viven inmersas en un entorno versátil que las obliga a transformarse para sostenerse en el mercado, ya que el medio competitivo en el que operan las induce a generar innovación, emplear tecnología y gestión de conocimiento como ejes claves del crecimiento y adaptación organizacional (Hosseini & Nikkhah Tekmedash, 2019).

Lograr una competitividad entendida como la capacidad para desempeñarse igual o mejor que las entidades homólogas y considerar como marco de referencia las prácticas internacionales, es una condición necesaria en un ambiente que, como cuadro general, se caracteriza por la globalización y por tener a la innovación como uno de sus motores principales (Faloh Bejerano, 1999).

La innovación es la generación y adopción de una nueva idea que se tiene que convertir en un producto o servicio que deseen los clientes. Incluso, es una nueva forma de hacer cosas: es mediante la introducción de una técnica o proceso de producción que no precisa fundarse en un descubrimiento nuevo desde el punto de vista científico, sino que se puede adoptar algo ya existente y adaptarlo o en algunos casos mejorarlo (Varela Loyola & Méndez Mendoza, 2017).

Según los criterios de Tejada Estrada et al. (2019) en las organizaciones, la innovación exige el diseño de planes estratégicos con objetivos, metas y estrategias claramente definidas, direccionadas al impulso del cambio organizativo en entornos altamente exigentes.

Es necesario vincular la ingeniería, la ciencia y las disciplinas administrativas para planear, desarrollar e implantar capacidades con la finalidad de conformar y llevar a cabo los objetivos estratégicos y operacionales de una organización. Las empresas necesitan desarrollar capacidades y habilidades de gestión de tecnología para lograr que la innovación tecnológica juegue el papel que le corresponde como fundamento de la competitividad (Faloh Bejerano, 2005)

En este contexto, la gestión tecnológica es una de las disciplinas que genera un interés creciente en el campo de la dirección estratégica. Se puede definir como un conjunto sistemático de procesos orientados a la planificación, organización y ejecución de actividades relacionadas con la evaluación, adquisición, y puesta en marcha de tecnologías claves para el cumplimiento de los objetivos estratégicos de una organización, con el objetivo de generar productos y/o servicios competitivos a partir del aprovechamiento de su capacidad tecnológica (Jaimes Fuentes & Ramírez Prada, 2011). Desde principios de los años ochenta, varios estudios han permitido una mejor comprensión de la naturaleza de las capacidades tecnológicas y su proceso de acumulación. Inicialmente, se centraron en abordar el estudio de las capacidades domésticas y definir el concepto (Lall, 1992).

Las capacidades tecnológicas favorecen a potenciar las oportunidades y las posibilidades del desarrollo de la innovación con la intención de fortalecer las capacidades individuales y colectivas para fomentar lo que las personas y las sociedades quieren y pueden ser.

Las capacidades tecnológicas, son aquellas que corresponden a una determinada práctica vinculada con la creación, la innovación, la adopción, el uso y la difusión de la tecnología, entre otros. Representan las tendencias que una persona o comunidad es capaz de ser y hacer en función de experiencias, habilidades, destrezas, creatividad, talento, al utilizar unos ciertos recursos para obtener los productos tecnológicos (Carbajal Villaplana, 2010). Esto permitió definir el concepto de capacidad tecnológica de nivel empresarial como la capacidad de hacer un uso efectivo del conocimiento tecnológico para la producción, la inversión y la innovación (Katz, 2019).

La creación y posterior desarrollo de las nuevas empresas de base tecnológica (EBT) a escala internacional (Enjolras et al., 2019) adquiere un cuerpo estructural, tanto en los polos y parques científico tecnológicos, las incubadoras de empresas, como en las oficinas universitarias de transferencia de tecnologías y patentes u otro tipo de interfaz, como las más usuales; estas EBT, generalmente de alta tecnología, son muy tratadas en la literatura, y dentro de estas, las EBT universitarias (Mathisen & Rasmussen, 2019) así como las incubadoras de empresas (Lukosiute et al., 2019).

Para contribuir a la efectividad de la innovación en Cuba, se estableció en la década de los años noventa del siglo XX el Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica (SCIT), estructurado a nivel nacional, sectorial, territorial y local, que constituye el elemento organizativo por excelencia y permite la implantación en forma participativa de la política establecida por el Estado cubano de conformidad con la estrategia de desarrollo económico y social del país. En este sistema se estableció la organización de la actividad de ciencia, tecnología e innovación a través de programas y proyectos y se reconoce a la gestión de los mismos como elemento esencial para su éxito (CITMA, 2001).

El Centro de Servicios Ambientales de Matanzas (CSAM) es una entidad que se adscribe a la Agencia del Medio Ambiente de Cuba (Enjolras et al., 2019) perteneciente al Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). A partir de la planificación y ejecución de servicios científicos–tecnológicos se encarga de elevar el desempeño ambiental en entidades y de la comunidad en general a la vez que contribuye al aumento de la calidad de los ecosistemas. Así, por ejemplo, promueve la gestión ambiental empresarial, el manejo de residuos y desechos contaminantes, control de plagas, dunas y áreas protegidas. Realiza estudios de seguridad y salud del trabajo, evaluación de riesgos y posterior diseño de plan de reducción de riesgos de desastres; asimismo estudia la calidad del agua y el manejo de la biodiversidad. Además, presta servicios de asesoría técnica al proceso inversionista, de

educación ambiental y sistemas de información geográfica, sin dejar de lado el turismo ecológico como un atractivo fundamental.

Como parte de una búsqueda de información actualizada que permita conocer la situación de la entidad, se identifican deficiencias tales como¹.

- Falta de información oportuna y confiable resultante de la prestación de servicios tecnológicos
- Falta de asesoría y consultoría externa y de acceso a programas de capacitación.
- Concentración de funciones
- Inexistencia de manuales organizacionales
- Fallas en la optimización de recursos
- Estrechez presupuestal para la adquisición de nuevos activos tangibles y medios durables
- Carencia de un Departamento de Auditoría Interna.

A partir de los problemas antes mencionados se formula el problema científico de la investigación: cómo contribuir a la gestión y mejora de la capacidad tecnológica del Centro de Servicios Ambientales de Matanzas en el período de 2019 a 2020.

Para dar solución al problema científico planteado se propone como objetivo general de la investigación: evaluar la capacidad tecnológica en el Centro de Servicios Ambientales de Matanzas.

Para cumplir el objetivo general se plantean los siguientes objetivos específicos:

1. Determinar el marco teórico y referencial sobre la capacidad tecnológica.
2. Definir un procedimiento para la evaluación de la capacidad tecnológica.
3. Implementar el procedimiento para la evaluación de la capacidad tecnológica en el Centro de Servicios Ambientales de Matanzas

En el desarrollo de la investigación se utilizaron métodos científicos y técnicas de investigación, para la construcción del marco teórico y referencial: los teóricos-empíricos estadísticos: histórico-lógico, análisis-síntesis, inducción-deducción, hipotético deductivo, estadística descriptiva y técnicas como consulta a especialistas análisis documental, observación científica y encuestas. Además, para el diseño de la tecnología (modelo conceptual y sus procedimientos asociados) se emplearon métodos teóricos como: la modelación y el sistémico-estructural. En la implementación de la tecnología se emplea la aplicación web denominada GrITpax, con la que se lleva a cabo el procedimiento de evaluación de la capacidad tecnológica.

Para dar respuesta al problema científico planteado, en la figura I.1 se muestra el diseño de la investigación, donde se deja marcado el cumplimiento de los objetivos y de los principales resultados propuestos.

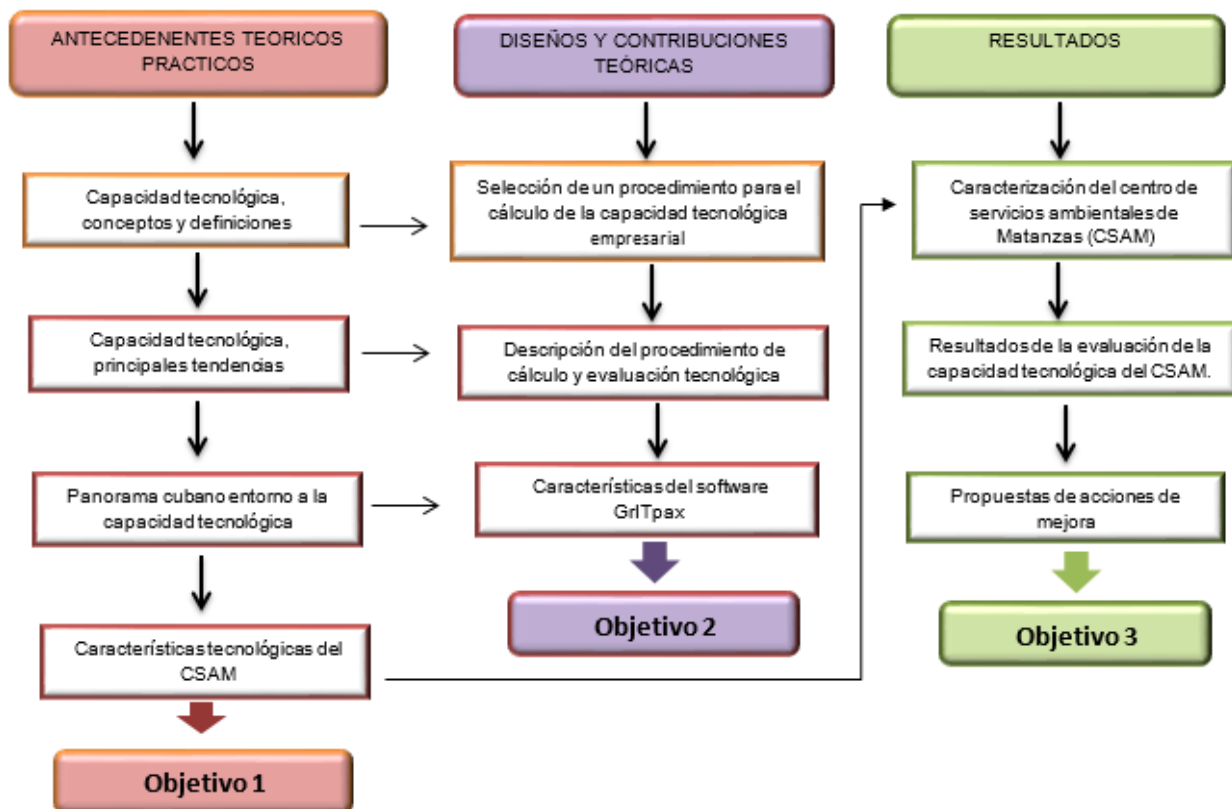


Figura I.1. Diseño de la investigación, formas de validación de la hipótesis, cumplimiento de los objetivos y resultados. Fuente: elaboración propia.

Referente a la revisión de la literatura, en la Tesis se utilizan 90 referencias, de ellas 48 son citas activas, publicadas entre 2018 y 2022 (53,3 %) y el 46,7 % anterior a 2017. El 26.6 % en idiomas extranjeros (24) principalmente en inglés, aunque además hay en portugués. Se utilizan nueve tesis de ellas tres de maestrías y seis doctorales, cuatro defendidas en tribunales cubanos, de ellas tres en el Tribunal Nacional Permanente de Ingeniería Industrial; 16 referencias forman parte del marco de políticas, legal, regulatorio y normativo y 48 corresponden a artículos científicos y representan el 53.3%.

La investigación se estructura en tres capítulos. El Capítulo uno se encarga de abordar el marco teórico y referencial sobre la capacidad tecnológica; incluye conceptos y definiciones de capacidad, capacidad tecnológica y el panorama cubano en torno a esa última. El Capítulo dos hace referencia a la selección y descripción del procedimiento de evaluación de la capacidad tecnológica que se utiliza en el posterior capítulo, así como sus características principales. La caracterización del Centro de Servicios Ambientales de Matanzas (CSAM) y de la discusión de los resultados de la evaluación de su capacidad tecnológica junto a una propuesta de acciones de mejora son expuestos en el Capítulo tres. La presente investigación cuenta además con tres Conclusiones, tres Recomendaciones, noventa Referencias bibliográficas y once Anexos.

CAPÍTULO I. Marco teórico referencial de la capacidad tecnológica.

1.1 Capacidad tecnológica, conceptos y definiciones.

La revisión y análisis realizados en la literatura permite la elaboración del marco teórico referencial de la presente investigación. Se abordan conceptos sobre innovación, tecnología y capacidad tecnológica. Se señala el papel de las organizaciones prestadoras de servicios científicos-tecnológicos y las capacidades tecnológicas en este tipo de organizaciones.

1.1.1 Innovación, tecnología y gestión tecnológica

Para abordar el término innovación, desde su acepción más simple, se referencia el Diccionario de la Real Academia Española, el cual la define como la creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado. Asimismo, plantea aportaciones nuevas y aún desconocidas para un determinado contexto.

Desde un punto de vista general, Vacas et al. (2006) precisa, que la innovación se refiere a la acción y efecto de poner en funcionamiento una nueva práctica o idea, mientras que la concepción manejada en el ámbito de la empresa se refiere al cambio (modificación, reestructuración, rediseño o reorganización) de algún componente de la misma, en busca de oportunidades.

La innovación seduce. Es un término que se incorpora cada vez más al lenguaje cotidiano y en general las personas lo perciben como símbolo de modernidad y bienestar potencial. Para los decisores de políticas, a nivel macro, es un concepto estratégico que debe incorporarse a la cultura de la sociedad y, a nivel micro, para los directivos de organizaciones y los profesionales la innovación es una de las llaves maestras que permite generar valor con mayor efectividad (Faloh Bejerano & Fernández de Alaíza, 2006).

De forma similar la innovación es definida de acuerdo con el ("Manual de Frascati de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos "), como la transformación de un producto, idea o servicio que sea comercializable, o un procedimiento de fabricación o distribución operativo esté nuevo o mejorado. Adicionalmente este manual también agrega otro componente que afirma que la innovación se trata de la transformación a un nuevo método o modo de proporcionar incluso un servicio social.

La innovación es un proceso continuo de exploración y explotación, abarca desde la búsqueda y experimentación hasta el descubrimiento, la manufactura y su comercialización (Van Hemert & Masurel, 2013). El resultado de este proceso debe generar algún tipo de valor para todos los actores involucrados, ya sea en el ámbito económico, de conocimiento, de capital social, entre otros.

Las definiciones citadas, coinciden en establecer como innovación un proceso de aprendizaje orientado a la implementación de cambios, rediseños o reorganizaciones importantes en las organizaciones; estas apuestan al desarrollo de capacidades y a la búsqueda de oportunidades, tanto a lo interno como a lo externo de la organización, se concretan nuevas ideas en nuevos y

mejorados productos y/o servicios cuya introducción permitirá la generación de ventajas distintivas para la empresa, incluso con aportaciones importantes para los mercados y la sociedad en general.

La generación de innovación es un proceso complejo y dinámico que depende de la alineación de elementos. Entre los principales determinantes de la innovación se encuentran: el entorno de la organización y la disponibilidad de recursos económicos, la cultura y la estructura organizacional, los rasgos del equipo y la cooperación efectiva (O'Mara, 2010).

En la situación actual es vista como un factor clave para mejorar la competitividad de las empresas y favorecer el desarrollo sostenible en los territorios (Jardón, 2011), lo cual puede ser constatado en el hecho de que el interés por parte de la comunidad científica, así como el número de investigaciones sobre esta variable, ha ido en aumento constante (Nuñez-Ramírez et al., 2020).

La innovación crea riqueza y abre nuevas oportunidades de negocio (Moore, 1994), pero también toma formas diferentes y complicadas para ser desarrollada, difundida e incluso identificada (Acosta et al., 2017). Esta es una actividad fundamentalmente humana que implica hacer algo de forma diferente. La innovación no está restringida a científicos de laboratorio; al contrario, ella forma parte de la vida cotidiana; como la creación la forma más pura de innovación (Moore, 1994).

Sin embargo, el éxito del avance tecnológico exige personal con competencias estratégicas, aspectos definitivos en la implementación de alternativas sostenibles en el largo plazo (Patiño-Toro et al., 2020). De ahí, la importancia de una adecuada formación para la obtención de conocimientos y desarrollo de habilidades cognitivas y psicomotrices, que le permitan a los individuos en el escenario actual mejorar el rendimiento a partir del razonamiento situacional, valoración de riesgos, la flexibilidad y capacidad adaptativa, la toma de decisiones como herramientas para el fortalecimiento de competencias (Knol & Keller, 2019).

El siglo XXI ha evolucionado significativamente en la composición del mercado laboral, impulsado por la globalización y el desarrollo tecnológico (Nnebedum, 2019). De tal forma que la complejidad y cambios frecuentes en los entornos competitivos de hoy, caracterizados por el avance tecnológico, la generación dinámica de conocimiento y procesos de innovación exigen la apropiación, adecuación e implementación de estrategias y capacidades de gestión de la tecnología y la innovación que posibiliten el cambio de la ciencia y la tecnología en fuentes que contribuyan al crecimiento de la economía y progreso social (Robledo, 2017). De esta manera, en la actualidad los procesos de gestión de la tecnología y la innovación, se han convertido en factor determinante para la productividad y competitividad de las empresas.

La innovación ha pasado a ser palabra clave dentro de la elaboración de la estrategia de cualquier empresa sin importar su tamaño. El interés despertado por esta variable tan importante está estrechamente relacionado con la competitividad que ella es capaz de proporcionar. Incluye un compromiso en la continua renovación de productos, sistemas, procesos, marketing y personal (Tejada Estrada et al., 2019).

En las organizaciones, la gestión de la innovación se concibe como un proceso estratégico que requiere de creatividad, disposición, cooperación y del esfuerzo compartido de las personas que la integran, es fundamental el apoyo de la alta dirección para lograr objetivos definidos y el despliegue exitoso de la función de innovación en el ambiente organizacional. La innovación, se emprende para lograr objetivos y cambios novedosos, considerados en algunos casos nuevos para la empresa y para el mercado, con implicaciones en el entorno externo a la organización donde se encuentran clientes, consumidores y cualquier otro actor que pudiera estar afectado por los efectos producidos por la adopción de estrategias de innovación organizacional.

Por ello, la innovación tecnológica requiere del apoyo de la tecnología, se entiende por esta el conjunto de teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico; aplicada a un determinado sector o producto. Representan el conjunto de instrumentos y procedimientos considerados necesarios para lograr los fines propuestos ("Diccionario de la real academia española," 2018), para Moraes et al. (2019) es un proceso colaborativo continuo que envuelve las actividades de gestión, coordinación, aprendizaje, negociación, investigación de necesidades de los clientes, competencias y gestión del desenvolvimiento de nuevos productos , incluyendo además la aplicación adecuada de las técnicas asociadas a la gestión global de la organización (Tejada Estrada et al., 2019).

En este sentido, diversas han sido las definiciones que diferentes autores han ofrecido; respecto al término tecnología; sin embargo, (Mayorga Villamar, 2019) considera, por su integración y amplitud, que la brindada por Pavón and Hidalgo (1997), aunque ya tiene más de 20 años, resulta la más pertinente, para quienes es "...el sistema de conocimientos y de información derivado de la investigación, de la experimentación o de la experiencia y que, unido a los métodos de producción, comercialización y gestión que le son propios, permite crear una forma reproducible o generar nuevos o mejorados productos, procesos y servicios".

La tecnología como el conjunto de teorías, técnicas e información genera bienestar a la organización, e impulsa grandes cambios en los procesos de trabajo, personas y productos, entre otros componentes de la organización. La tecnología, al igual que otros recursos organizacionales, requiere de una adecuada gestión, que pasa por planificar, organizar, dirigir y controlar los recursos técnicos y de información con el fin último de aumentar la creación de nuevos conocimientos, generar ideas para la obtención o mejora de los productos, procesos y servicios, así como la transferencia de las mismas a las fases de fabricación y comercialización (Tejada Estrada et al., 2019).

La gestión tecnológica reúne una serie de elementos vitales para cumplir los objetivos definidos en el proceso de planificación estratégica tales como la estrategia de innovación, las redes y comunidades de la innovación, la investigación y desarrollo, el diseño de un nuevo producto o servicio, operaciones y entregas (Tejada Estrada et al., 2019).

Según (Faloh Bejerano, 1999) se deberán incluir no solo trabajos que incluyan asimilación o desarrollos de las llamadas tecnologías “duras” sino también nuevos métodos de organización y control de la producción y los problemas relativos a los recursos humanos. De acuerdo con Licona and Pérez (2018) para que un país destaque en el escenario internacional, debe centrar su estrategia de desarrollo en el fortalecimiento de un capital humano altamente especializado, porque esto le permite elevar su fuerza laboral y la formación de personal especializado en determinadas áreas estratégicas para la innovación y el desarrollo tecnológico (Pérez Cruz, 2019).

La gerencia eficiente y la atención a la tecnología como uno de los grandes y decisivos insumos de la empresa es una capacidad que se gana en el plantel empresarial cubano a partir del criterio de que el tipo de empresa se define por las necesidades y los clientes que se proponga satisfacer y, a partir, además, de que para lograrlo y para diferenciarse de otras similares, la tecnología es una de las variables de mayor poder motriz (Faloh Bejerano, 1999).

Se entiende la gestión tecnológica como un término “sombriilla”; un enfoque gerencial que pone al conocimiento, las tecnologías y la innovación en un primer plano y que provee herramientas para alcanzar mejores prácticas de gestión en el ámbito de la empresa y de la organización de investigación. El mismo incluye temáticas tales como: la dirección estratégica, la prospectiva tecnológica, el planeamiento y la evaluación de la I+D, la evaluación de factibilidad técnico-económica, la gerencia de la tecnología, el marketing, el aseguramiento de la calidad, la formulación y gerencia de proyectos de I+D e innovación, la propiedad intelectual, la información, los recursos humanos, la logística, los aspectos del medio ambiente y los económicos y financieros (Faloh Bejerano, 1999). La Gestión de la Tecnología es definida como la actividad organizacional mediante la cual se define e implanta la tecnología necesaria para lograr los objetivos y metas del negocio en términos de calidad, efectividad, adición de valor y competitividad. Emerge por la necesidad de gestionar la tecnología como un elemento o recurso indispensable en los procesos productivos tanto de bienes como de servicios y no dejarlas como procesos espontáneos (Monzón Sánchez, 2014).

Es un término que desde hace décadas se ha utilizado indistintamente para identificarlo con la acción de innovar y/o de gestionar tecnologías de manera sistemática; al igual que los anteriores, ha sido también objeto de estudio por diversos autores en diferentes contextos y aplicaciones (Monzón Sánchez, 2014).

La Gestión de la Tecnología y la Innovación se desarrolla con gran impulso, por su importancia como un sistema más efectivo de gestión empresarial. Entre sus bondades se encuentran: reducir los riesgos comerciales y la incertidumbre, posibilitar la gestión de la calidad, la gestión medioambiental y hacer posible la fácil introducción de nuevos productos y servicios cuando los existentes no logran solucionar las necesidades del mercado. Hoy en día, el incremento de la competencia en los mercados exige un esfuerzo máximo por estar al día con los adelantos tecnológicos (Jiménez Valero, 2011).

1.1.2 Organizaciones prestadoras de Servicios Científicos y Tecnológicos

Hernández Olivera (2010) y Monzón Sánchez (2014) coinciden en sus tesis doctorales que las EBT, también denominadas empresas tecnológicas, intensivas en tecnología u orientadas a la tecnología Marzocchi et al. (2019), y en las que se incluyen las de alta tecnología, son términos comúnmente utilizados en la literatura, en coincidencia con los criterios de Teixeira and Fereira (2019) y Tukiainen et al. (2019).

Estas EBT son también conocidas, en su acepción anglosajona, como *high-tech firms* o *technology-based firms*, y constituyen un nuevo tipo de empresas que han surgido en las últimas décadas, a partir de la generación o el uso intensivo de tecnologías y conocimientos, incluso incipientes, para la generación de nuevos productos, procesos y/o servicios. Este término engloba aquellas organizaciones productoras de bienes y servicios, comprometidas con el diseño, desarrollo y producción de nuevos productos y/o procesos de fabricación innovadores, a través de la aplicación sistemática de conocimientos tecnológicos y científicos. En la tabla 1.1, se muestran algunos conceptos clásicos de EBT.

Tabla 1.1. Definiciones clásicas sobre EBT del área latinoamericana.

Autores	Conceptos
Ferro y Torkomian (1988)	Empresas que disponen de competencias exclusivas en términos de productos o procesos, los que incorporan un grado elevado de conocimiento científico
Calvalho (1998)	Micro o pequeña empresa comprometida con un proyecto, desarrollo o producción de un nuevo producto y/o proceso, caracterizada por la aplicación sistemática de conocimientos científico-tecnológicos.
Storey y Tether (1998) Hidalgo Nuchera (2004)	Empresas cuya actividad requiere la generación y/o un uso intensivo de tecnologías, algunas de ellas no totalmente maduras, para generar nuevos productos, procesos o servicios
Consejo de Gobierno. UP Madrid (2005)	Empresas cuya actividad requiere la generación o un uso intensivo de tecnologías para la generación de nuevos productos, procesos o servicios derivados de la investigación, el desarrollo y la innovación, y para la canalización de dichas iniciativas y transferencia de sus resultados
IEBTA (2006)Castellanos Domínguez et al. (2009)	La EBT es un concepto transversal que no se refiere únicamente a su resultado final, que es un producto de alto valor agregado o de alta complejidad tecnológica con capacidad de incorporarse a otras cadenas productivas, sino que inicia desde la producción

Autores	Conceptos
	de conocimiento como materia prima fundamental para el logro de sus objetivos, hasta su posterior transformación en el valor de la línea principal de un producto concreto
Hernández Olivera et al (2009)	Organización estatal o cooperativa que posee recursos y capacidades diferenciadas, en términos de productos, servicios, procesos y capital humano, caracterizada por una viabilidad económica, un desarrollo y aplicación sistemática del conocimiento, la tecnología y la innovación, así como por un alto grado de valor añadido a sus productos y/o servicios
Lage Dávila (2013)	Organización capaz de construir un ciclo completo de investigación-producción comercialización, que le permite tener productos novedosos, de alto valor agregado, y sustituirlos periódicamente por productos mejores, con estándares de calidad elevados y crecientes. Operan generalmente a bajo costo por peso y alta productividad del trabajo, donde emplean recursos humanos de alta calificación.

Fuente: de León García (2021)

En concordancia con Pérez Betancourt (2003), una serie de características para las EBT en sintonía con el nuevo paradigma tecno-económico, estas se pueden presentar del modo siguiente:

1. Mayor capacidad para incorporar nuevas trayectorias en la mejora de productos tradicionales, donde generan nuevos desarrollos de forma incremental. En este sentido, este tipo de empresas tiene una mayor capacidad para introducir rápidamente cambios en el diseño de productos y procesos, con nuevos rasgos en términos de tamaño, adaptabilidad y versatilidad. No existe la rigidez de la producción masiva.
2. Los requerimientos del tipo de empresa constituyen una fuente motora de innovaciones radicales.
3. La flexibilidad constituye la óptima práctica productiva. El carácter programable de los equipos permite superar la rigidez de las viejas plantas, y reduce la importancia de las economías de escala basadas en técnicas intensivas de producción en masa, ya que se independiza la escala de producción de la escala de mercado.
4. La especialización de los equipos permite modificaciones más rápidas en los planes de producción, elevados niveles de eficiencia en la fabricación de productos distintos, diversos modelos y volúmenes variables.

5. Tienen mayor dinamismo tecnológico, al poder integrarse el diseño al proceso productivo. Ello implica una integración entre los centros de investigación, desarrollo e ingeniería de diseño, donde se desempeña un papel crucial en la gerencia estratégica de la empresa.

6. Adaptación de la producción a la demanda, desarrollándose las condiciones para que la diversidad de la propia demanda multiplique la oferta de productos y la posibilidad de inversión, al abrir nuevos mercados, así como el diseño de equipos y componentes, factores motrices de crecimiento.

7. Tiene un nuevo esquema organizativo. La organización tiende a la red integrada de los procesos, con énfasis en las conexiones y en los sistemas de interacción, y orientada a la coordinación tecno-económica global.

En las empresas prestadoras de servicios científicos- tecnológicos predomina la búsqueda de alternativas para reorientar constantemente los servicios y desarrollar nuevas capacidades y competencias profesionales, que permitan satisfacer las necesidades de los clientes y la obtención de beneficios económicos y sociales. Este tipo de organización juega un importante papel en el desarrollo territorial, del sector estatal, académico y empresarial.

1.2.3 Capacidad tecnológica en organizaciones prestadoras de servicios científicos y tecnológicos.

Las empresas cumplen un papel crucial para transformar los conocimientos tecnológicos en aplicaciones prácticas y viables económicamente que respondan a las necesidades humanas, por lo que resultan fundamentales para el aprovechamiento de las tecnologías de vanguardia en favor del desarrollo inclusivo y sostenible. La necesidad de dirigir estratégicamente la innovación y la tecnología se convierte en un modo de responder de manera anticipada a las exigencias del entorno.

Las empresas que prestan servicios tecnológicos y científicos crean nuevas oportunidades de obtención de ingresos e incremento de los niveles de innovación. En el caso de los servicios, como los de programación informática, diagnóstico médico o análisis jurídico, cualquier persona con acceso a Internet y la debida cualificación tiene la posibilidad de incorporarse al mercado de trabajo global (UNCTAD, 2017). Las principales empresas tecnológicas de vanguardia pueden llegar a consolidar su posición al vincular su tecnología a productos y servicios adicionales que les permitan ejercer su poder de mercado a más largo plazo. Estas entidades persiguen el objetivo de poder disponer de una visión global de las capacidades existentes, fomentar el conocimiento mutuo y la colaboración entre los agentes de tecnología e innovación. Se encargan de consolidar sus capacidades tecnológicas para la concepción, diseño y desarrollo de proyectos de I+D e ingeniería y colaboran en numerosas actividades a nivel tanto nacional como internacional (de León García, 2019).

No obstante, el entorno en que se desarrolla este tipo de empresa no es necesariamente estático. Así, un sector industrial, producto o servicio que en la actualidad se encuentra clasificado como de alta tecnología, puede dejar de serlo en pocos años y, también, puede suceder el caso inverso (Calpa Oliva, 2020). Una política firme en materia de competencia puede contribuir a reducir los posibles efectos adversos para la innovación derivados de un excesivo dominio del mercado por parte de las principales empresas tecnológicas. La difusión de las innovaciones entre las empresas puede promover una mayor eficiencia gracias a la competencia y los consiguientes incentivos para la innovación de procesos (ONN, 2020). La gestión de proyectos de innovación se enmarca dentro de la gestión de un sistema de innovación empresarial (ISO, 2019).

En América Latina ha primado la existencia de pocas empresas tecnológicas que realizan actividades de tecnología moderna. En este contexto, las empresas que han centrado su negocio en la I+D y la innovación son escasas y pueden definirse como islas de conocimiento. Son, empresas que, aunque no operan en red, centran sus ventajas competitivas en la transformación del conocimiento desde la acumulación de competencias endógenas innovativas y emprendedoras. Sin embargo, especialmente en el caso de algunas empresas de software y biotecnología en América Latina, donde se encuentran casos de empresas con capacidades tecnológicamente relevantes, dado su aislamiento no logran obtener sinergias del ambiente ni generar derramas de conocimiento (Morales Sánchez et al., 2019)

Pero la capacidad tecnológica no se queda solo en la empresa, esta se convierte también en un motor para el desarrollo de los países. Desde el punto de vista macro y en países en vías de desarrollo, la capacidad tecnológica nacional puede entenderse como su habilidad para transferir, adaptar y difundir tecnologías incluyendo actividades endógenas de investigación y desarrollo (Velosa García & Sánchez Ayala, 2019). Los Gobiernos y otros interesados podrían apoyar ese proceso y crear programas y mecanismos para difundir la aplicación de las tecnologías de vanguardia y los ejemplos de modelos de negocio exitosos (Allahar, 2019). La gestión de proyectos de innovación en las organizaciones ha incrementado ostensiblemente su nivel de aplicación (Oliveira, 2020). Good et al. (2019) propone un modelo para una estructura organizacional que soporte los ecosistemas de ciencia y tecnología en las universidades.

Las empresas tecnológicas líderes a nivel mundial poseen una capacidad de concentración de mercado que les permite establecer fuertes barreras de entrada (tecnológicas, cognitivas y de mercado) a nuevos competidores. Comparadas con las empresas líderes en el mercado mundial, las empresas nacionales cuentan con distintas posibilidades para diversificar sus bases cognitivas a partir del desarrollo de conocimientos biotecnológicos en sus Departamentos de Investigación y desarrollo (I+D) y acceder a fuentes externas de conocimiento por la vía de colaboraciones con universidades y centros de investigación.

Por tanto, las empresas de los países en vías de desarrollo dependen de las estrategias competitivas de las empresas líderes del sector. La visión de sistemas de innovación (a nivel

nacional, sectorial e incluso regional) se centra en los procesos y dinámicas de generación y uso del conocimiento, en ocasiones en una etapa particular de una cadena de valor (Morales Sánchez et al., 2019).

Sin embargo, la alta incertidumbre, el elevado nivel de riesgo, la creatividad, la actitud y la predisposición al cambio y el emprendedurismo que caracterizan a este tipo de proyectos, a diferencia de otros que se desarrollan en la empresa, exige progresivamente el perfeccionamiento de su gestión y de los métodos para llevarla a cabo (Robledo Velásquez, 2020).

Ofrecer resultados en materia de desarrollo inclusivo y sostenible mediante la participación de las empresas confiere mayor sostenibilidad financiera a los esfuerzos por cumplir los objetivos de desarrollo sostenible y reduce la carga financiera que afrontan los Gobiernos de los países en desarrollo (Unidas, 2020).

En Cuba se concibe a las Empresa de Alta Tecnología (EAT) como organizaciones que se caracterizan por mostrar una actividad intensiva en I+D+i, elevados estándares tecnológicos, cierran el ciclo de investigación, desarrollo, innovación, producción y comercialización de productos y servicios de alto valor agregado orienta con énfasis en el mercado exterior; y constituyen una vía de conexión y alineación del conocimiento con la producción, tanto por los resultados de la investigación científica y tecnológica propia, como de la asimilación y empleo de conocimientos procedentes de fuentes externas. Una característica inherente a las EAT biofarmacéuticas cubanas, es el cierre del ciclo de la I+D+i, a la vez que fortalecen sus alianzas externas (de León García, 2022).

Las EAT tienen una orientación exportadora y para ello resulta importante aumentar su volumen de producción, expandir su mercado, sobre todo en base a la penetración de mercados externos como uno de los principales retos que se presentan. Se necesita, además, reinvertir permanentemente en estándares de calidad y tecnología, se compite por diferenciación en productos y servicios, manejan un alto componente de negociación sobre intangibles, se incorpora el riesgo en la gestión, y los recursos humanos llegan a ser irremplazables (de León García, 2022).

En Cuba han obtenido la condición de EAT después de aprobadas en el 2020 las normativas vigentes³⁹ seis entidades pertenecientes al Grupo de las Industrias Biotecnológicas y Farmacéuticas (BioCubaFarma) y una perteneciente al Grupo empresarial INNOMAX del CITMA. Las primeras en obtener la condición de EAT fueron el Centro Nacional de Biopreparados (BioCen), complejo científico-industrial que da salida fabril a más de 30 producciones de la biotecnología, y el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB), donde el 25 % de las ventas corresponde a productos de exportación. También tienen esa clasificación el Centro de Inmunología Molecular (CIM), con 42 objetos de invención y más de 800 artículos científicos, y la Empresa de Tecnologías de la Información y Servicios Telemáticos Alcanzados (Citmatel), que trabaja en líneas de proyectos de innovación, algunos vinculados al comercio electrónico, la telefonía IP, IoT y cartelería digital, la educación a distancia, proyectos de software para la administración y la ciencia, el desarrollo de

aplicaciones para tecnologías emergentes cubanas, entre otros. Posteriormente, obtienen esta condición la Empresa Laboratorios AICA, el Centro de Inmunoensayo (CIE) y el Centro de Neurociencias de Cuba (Cneuro) (de León García, 2022).

Las EAT biofarmacéuticas tienen algunas características comunes, tales como las atribuciones directas de exportación e importación, presencia de empresas comercializadoras y prioridad en la selección del personal, la especialización de su personal en tecnologías de avanzada, el cierre del ciclo I+D+i con una orientación a la calidad y la innovación, la propiedad industrial con productos e intangibles de alto valor agregado y sistemáticas mejoras organizacionales, con estándares elevados en sus sistemas de gestión que satisfacen diversos requerimientos regulatorios del mercado nacional e internacional, el crecimiento significativo de las exportaciones, la satisfacción de la demanda de medicamentos y servicios especializados y la diversificación de mercados y productos (de León García, 2022).

La orientación digital, la madurez digital y la intensidad digital son determinantes del éxito financiero. De igual forma, las tecnologías digitales, las habilidades digitales de los empleados y las estrategias de transformación pueden ayudar a impulsar la transformación digital. Además, este nuevo entorno altera el ecosistema de la innovación, con un cambio de paradigma caracterizado por la hiperconectividad y colaboración de consumidores y organizaciones en toda la gama de actividades de la cadena de valor: co-diseño, co-creación, co-producción, co-marketing, co-distribución y co-financiación. No solo es necesario tener activos digitales, sino también adquirir o desarrollar capacidades relacionadas con la agilidad digital, las redes digitales, el análisis de *big data*, estructuras organizacionales y métricas para evaluar el desempeño específicas, así como cambios en el modelo de negocio, con nuevas habilidades, procesos comerciales, cultura laboral y liderazgo digital y su análisis requiere un enfoque holístico (de León García, 2022).

Así, los factores asociados a las capacidades tecnológicas y los indicadores para el cálculo de la capacidad tecnológica empresarial y el índice de intensidad tecnológica pudieran ser adaptados y modificados en el futuro inmediato.

1.2 Capacidad tecnológica, principales tendencias metodológicas

1.2.1 Modelos, metodologías, instrumentos y herramientas para la evaluación de la capacidad tecnológica empresarial.

El concepto de capacidad tecnológica surge como la forma en que las empresas desarrollan y utilizan la tecnología; hace que evalúen continuamente las estrategias que utilizan en sus procesos de diseño y de manufactura, como los dos pilares de la capacidad tecnológica (Katz & Kosacoff, 1989). Según de León García (2021a) en la medida que las empresas sean capaces de establecer en qué nivel se encuentran en estos dos aspectos, les permitirá tomar decisiones que contribuya con su mejoramiento y su consiguiente camino al aumento de su competitividad.

Los estudios clásicos de (Bell & Pavitt, 1995) y (Guercio et al., 2020), basados en el trabajo de (Pérez Cruz, 2019), constituyeron una taxonomía representada mediante una matriz, que permite clasificar las capacidades tecnológicas en relación a las funciones técnicas esenciales que realiza una empresa. Dichas funciones, varían o adquieren mayor relevancia unas sobre otras en dependencia del sector en que esté insertada la organización (de León García, 2021a).

De acuerdo a la propuesta de Bell and Pavitt (1995), las funciones técnicas de la empresa, dentro de las cuales destacan la acumulación de capacidades, se derivan de dos grupos de actividades: las primarias y las de apoyo. Las actividades primarias, se subdividen en funciones técnicas de inversión y de producción (agregan valor); dada esta cualidad, las funciones técnicas de inversión se clasifican en: toma de decisiones, de control, de preparación y de ejecución del proyecto, con lo cual, las funciones se refieren a la generación de cambio técnico y a la forma en que se administra durante grandes proyectos de inversión. De la misma manera, las funciones técnicas de producción se dividen en: centradas en el proceso y en la organización de la producción, centradas en el producto, referidas a la generación y la administración de cambio técnico en los procesos y productos y en la organización.

Por su parte, las actividades de apoyo conectan a las funciones de vinculación externa y producción de bienes de capital, que se consideran funciones de respaldo que pueden contribuir en la trayectoria de acumulación de las capacidades. Relacionado a estas últimas, son las que contribuyan a que los procesos puedan desarrollarse sin dificultades y en tiempo. Dado lo expuesto, resulta complicado definir de manera absoluta a la capacidad tecnológica, pues el concepto considera diversos aspectos, según Domínguez and Brown (2004), por lo que su medición implica un alto grado de complejidad. Asimismo, Dutrénit (2003) se refiere a ellas, como el conjunto de habilidades que se dispone para usar eficientemente el conocimiento tecnológico adquirido, para asimilar, utilizar, adaptar y cambiar tecnologías existentes, así como la habilidad para crear nuevas tecnologías y desarrollar productos y procesos.

Cada uno de los conceptos aportados por los autores, asocian a la capacidad tecnológica con la posibilidad de ser más competitivos en el mercado, a partir de los procesos innovativos que se introducen y que hacen la diferencia con el resto de los competidores (Barbosa et al., 2019). Es así que el análisis anterior hace a los autores asumir la definición de capacidad tecnológica como el potencial que tiene la organización para innovar (Sánchez Ocampo, 2019), es decir, la habilidad de la organización para adoptar o implementar con éxito mejoras graduales y/o productos nuevos con un carácter diferenciador con respecto al mercado y a la competencia (Guercio et al., 2020).

En el anexo 1 se muestra un resumen de diferentes resultados obtenidos en la revisión bibliográfica sobre modelos, metodologías y herramientas que son empleadas para la evaluación y medición de la capacidad tecnológica. Sobre la base del mismo, la autora centra su atención en las contribuciones científicas novedosas que aportan cada una de los autores analizados. Esta revisión consta en la tabla 1.2

Tabla 1.2: Contribuciones de los modelos para la evaluación y medición de la capacidad tecnológica por autores.

Autores	Principales contribuciones
Bueno Campos (2003)	Se centra en cómo identificar, medir y evaluar activos componentes del Capital Intelectual y qué directrices o programas se pueden formular para orientar la dirección y gestión del conocimiento. Afirma que si las organizaciones desarrollan políticas y formulan estrategias para potenciar el Capital Intelectual, estas crean valor tanto para ellas como para todo el sistema de I+D+i .
Guan (2003)	Muestra que la interacción y armonización de varios de los activos de innovación son los factores principales en la mejora de la competitividad internacional de las empresas chinas. Además que el crecimiento de las exportaciones está estrechamente relacionado con la mejora de las dimensiones de la capacidad de innovación, con excepción de la capacidad de fabricación.
Yam et al. (2004)	Incluye cuatro tipos de Capacidad de Innovación Tecnológica: la capacidad de satisfacer necesidades del mercado, la capacidad de fabricación de productos mediante el uso de la tecnología, la capacidad de satisfacer las necesidades futuras y la capacidad de responder a una actividad tecnológica inesperada debido a la competencia o circunstancias imprevistas.
Guan (2006)	Estudia la Capacidad de innovación tecnológica (CIT) como un activo especial de una empresa, que comprende las distintas áreas clave, como la tecnología, la producción, procesos, conocimientos, experiencias y organización. Considera que una amplia variedad de bienes, recursos y capacidades son necesarios para el éxito de una innovación.
González Perniá and Peña Legazkue (2007)	<p>Evalúa cinco capacidades simultáneamente en término de varios criterios, estos criterios comprenden aspectos cualitativos y cuantitativos y son normalmente inexactos o inciertos.</p> <p>Capacidades de innovación tecnológica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de I+D • Capacidad de dirección estratégica. • Capacidad de mercadeo. • Capacidad de fabricación. • Capacidad de gestión de recursos.

Autores	Principales contribuciones
Ortiz et al. (2008)	Utiliza dos variables generales para calcular los indicadores, la variable secundaria y principal, estas variables e indicadores se calculan a partir de sumatorias y promedios, permite luego comparar el resultado final con valores consignados en una tabla de comparación la cual está constituida por unos rangos, donde, el resultado de la variable principal de acuerdo a dichos rangos, indica si es innovador, poco innovador o no es innovador.
Aguirre Ramírez (2010)	En la parte conceptual aporta muchas definiciones para este modelo. Caracteriza las CIT en capacidades constitutivas según la base de conocimiento establecida por empresarios y expertos en el tema, la herramienta aplicada para calcular el nivel de CIT en una fábrica de software fue lógica difusa, que aplica conjuntos difusos del tipo integral Mamdani
Galeano Montoya (2011)	Propone un genoma de innovación empresarial constituido por diez “rasgos hereditarios”, tres tipos de codones y cuatro bases o recursos claves para innovación. Se centra en buscar e identificar aquellos “rasgos hereditarios” de las organizaciones que se traduzcan en habilidades y capacidades de innovación que se puedan replicar y reusar en el futuro
Gómez (2011)	Propone una taxonomía para clasificar los grupos de empresas de acuerdo al desarrollo de sus capacidades de innovación, con el propósito de comparar el comportamiento evolutivo de las agrupaciones empresariales entre 1996 y 2005. Se identifican características particulares del proceso que dependen del sector al que pertenezcan las empresas
de León García (2021a)	Elabora un concepto actual y flexible de la Empresa de Grado Significativo de Intensidad Tecnológica, ofrece la elaboración de una tecnología contextualizada, preventiva-correctiva y que brinda la posibilidad de almacenamiento histórico de datos y sus respectivas informaciones para facilitar la generación de proyectos de innovación en empresas con grado significativo de intensidad tecnológica. Además, propone un índice general para el Grado de Intensidad Tecnológica basado en indicadores de capacidad e intensidad tecnológicas. Se elabora una herramienta informática de apoyo a la implementación, en la que se relacionan diferentes variables, indicadores e índices, estructurados en cuatro fases, ocho etapas y 20 pasos.

Fuente: elaboración propia

1.3 Panorama cubano en torno a la capacidad tecnológica

Cuba se encuentra inmersa en el desarrollo del país de la mano de la innovación y la ciencia, a través de un intenso proceso de actualización y transformación de las estructuras de la sociedad.

Se incorporan nuevas formas productivas y las capacidades tecnológicas existentes juegan un importante papel en este proceso.

1.3.1 Marco jurídico y técnico cubano que favorecen la capacidad tecnológica en Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación.

El país se encuentra en proceso de actualización de su modelo económico y social. Cuba transita por el camino del desarrollo sostenible, integra sus tres dimensiones: la económica, la social y la ambiental. La articulación del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030 (PNDES 2030) con los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) constituye un factor clave para avanzar en esa dirección. El país trabaja para poner en funcionamiento su Portal de los ODS y cuenta con la Campaña Comunicacional Nacional Cuba, Con Paso 2030, que contribuye a impulsar la Agenda 2030 y el PNDES (Planificación(MEP), 2021).

El sector empresarial cubano dispone de un marco normativo que requiere actualizaciones y es carente de mecanismos y herramientas favorables a la mejora de la capacidad tecnológica. Los indicadores cubanos referentes a la competitividad y productividad derivados de la innovación de las empresas son insuficientes (de León García, Suárez Hernández, et al., 2022).

En el momento actual que vive Cuba, referido específicamente a las nuevas políticas aprobadas para el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (SCTI), en el Decreto №. 363 (2019), la empresa de ciencia y tecnología juega un papel fundamental. En dicho documento se definen en cuatro grupos: los Parques científicos y tecnológicos (PCT), las Empresas de alta tecnología (EAT), las Empresas de ciencia y tecnología que actúan como interface entre universidades y empresas, y las Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ECTI), que actúan bajo un esquema empresarial.

Una ECTI es una entidad que tiene como actividad fundamental la investigación científica, la innovación, los servicios científicos y tecnológicos y las producciones especializadas con valor agregado. Según la Resolución 286/2019 las ECTI pueden clasificarse en:

1. Centros de Investigación;
2. Centros de Servicios Científicos y Tecnológicos;
3. Unidades de Desarrollo e Innovación;
4. Parques Científicos y Tecnológicos;
5. Empresas de Alta Tecnología;
6. Empresas de interface; aunque pueden existir otras entidades que tienen como actividad fundamental la Ciencia, la Tecnología y la Innovación y pudieran reconocerse como tal.

Actualmente, en Cuba el Sistema de Programas y Proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación (SPPCTI) como componente del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del país, constituye

la forma organizativa para la planificación, financiamiento, ejecución, evaluación y control de las actividades de investigación, desarrollo e innovación, actualmente se encuentra vigente la Resolución No 287 (CITMA, 2019a), que tiene como objetivo normar el proceso de organización, planificación, elaboración, aprobación, financiamiento, ejecución, evaluación y control del SPPCTI a todos los niveles. La Resolución No 58 de 2016 del Ministerio de Finanzas y Precios de la República de Cuba (MFP, 2016) establece dentro de otras cuestiones un grupo de fuentes de financiamientos para las actividades de innovación en el ámbito empresarial, cuestión que favorece la gestión de proyectos de innovación para las empresas cubanas. Dentro de los mecanismos más significativos está el Fondo Financiero de Ciencia e Innovación (FONCI).

Así, el Decreto 363 del 2019 es uno de los nuevos instrumentos jurídicos encaminados a incentivar la aplicación de los resultados de la ciencia, la tecnología y la innovación, pues ofrece una serie de ventajas para aquellas entidades que funcionan como enlaces entre las universidades y las empresas.

1. Esquema cerrado de financiamiento en divisas.
2. Sostenimiento y desarrollo de la infraestructura asociada a la ejecución de los proyectos.
3. Fondos para el desarrollo, fomento y nuevos proyectos.
4. Utilizar parte de las utilidades en inversiones.
5. Remunerar a los participantes en los proyectos.
6. Ejercer el comercio exterior.

Asimismo, ya se prevén variantes no solo para crear este tipo de instituciones, sino también estudiar su funcionamiento.

- Crear las empresas de Ciencia y Tecnología. (UCLV y CUJAE).
- Crear los parques científico-tecnológicos (UCI y Universidad de Matanzas).
- Unidad organizativa especializada en el Centro Internacional de La Habana (Complejo Mayabeque).
- Estudiar un nuevo tipo de entidad que sin ánimo de lucro asegure estos fines (UH).

Sin embargo, aún persiste un desafío: la baja cultura de innovación presente en el empresariado cubano. Son muy pocos los organismos que disponen con un sistema que le permita responder de forma efectiva a los cambios del entorno aun en estos tiempos (de León García, Salgado, et al., 2022).

En las Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ECTI) de Cuba se manifiestan procesos de innovación que son necesarios gestionar, la innovación en estos tipos de organizaciones se manifiesta por diferentes modelos y dependen del tipo de ECTI (Centros de investigación, Centro

de Servicios Científicos Tecnológicos y Unidades de Desarrollo e Innovación) y constituye un elemento clave para mejorar sus capacidades tecnológicas.

En el caso de los Centro de Servicios Científicos Tecnológicos, su misión fundamental es la prestación de servicios, y pueden realizar en función de las mismas producciones especializadas e investigaciones y además este tipo de organizaciones operan bajo un régimen de autofinanciamiento ya sea como empresas o unidades presupuestadas con tratamiento especial.

Han sido aprobadas políticas encaminadas a transformar el Sistema de Ciencia en Cuba, entre estas se encuentra el perfeccionamiento de las entidades ECTI. Se aprobó la Política para la Reorganización del Sistema Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI); el Decreto Ley No. 252: Sobre la continuidad y el fortalecimiento del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial cubano (Estado, 2014); el Decreto Ley No. 363 y de las empresas de ciencia y tecnología que funcionan de interface entre las universidades y las ECTI con las entidades productivas y de servicios (Ministros, 2019); el Decreto No. 2 de las empresas de alta tecnología (Ministros, 2020); la Resolución 286: Reglamento para la organización y funcionamiento del registro nacional de entidades de ciencia tecnología e innovación (Ministerio de Ciencia, 2019a) y la Resolución 287: Reglamento para el sistema de programas y proyectos de ciencia tecnología e innovación (Ministerio de Ciencia, 2019b).

Se ha establecido como una indicación del Decreto № 281 del Consejo de Ministros de la República de Cuba para el sector estatal cubano, el desarrollo de un sistema de gestión empresarial con la implantación de 18 sistemas de gestión. En este sentido, muchos y diversos son los esfuerzos que se realizan por la EBT para la implantación y desarrollo de estos sistemas y dentro de estos, el correspondiente al de la gestión de la innovación. En el contexto actual en el que se desempeña el proceso de la Gestión de la Tecnología y la Innovación, debe considerarse como uno de los ejes principales de la gestión empresarial, particularmente en las EBT, ya que este es el que permite «marcar la diferencia» y por tanto, la base de una competitividad sostenible, toda vez que garantiza la generación continua y sistemática de productos, servicios y procesos innovadores, así como la optimización y enriquecimiento de los recursos tecnológicos propios (Monzón Sánchez, 2014).

La asimilación de tecnologías cada vez más complejas, requiere de una cultura tecnológica alrededor de las mismas, basada en el conocimiento de las leyes y principios básicos que la sustentan y de los requisitos de disciplina tecnológica que, ineludiblemente hay que observar para su buen funcionamiento. Esto permitirá, no sólo operarlas eficientemente, sino enfrentar situaciones nuevas e inesperadas, realizar los ajustes necesarios y desarrollar racionalmente innovaciones incrementales sobre las mismas, así como generar las propias, con el fin de lograr el éxito. Para lograrlo, la empresa debe evaluar pertinentemente la actividad innovadora; al ser múltiples los factores e indicadores genéricos y/o específicos que pueden influir en una organización y que, de hecho, permiten “medir” su desarrollo y nivel de gestión. Tales factores, como la motivación de los trabajadores, el nivel tecnológico, etcétera, son los que generan la sinergia suficiente para mejorar

un producto o un proceso, provoca que la organización se desarrolle y sea considerada como innovadora en su sector de desempeño (García Zayas-Bazán & Hernández Pérez, 2019).

Se requiere para el éxito, la creación de una verdadera cultura científica sobre la base la interdisciplinariedad científica en la gestión de la información científicotecnológica en el tejido organizacional actual que permita el cumplimiento de la misión, objetivos y actividades para los que son creadas las estructuras productivas de bienes y servicios (Valdés García, 2022).

1.3.2 Aspectos tecnológicos en centros del sistema ambiental cubano

El sector de los servicios relacionados con el medio ambiente ha sido una actividad que, a pesar de realizarse en la práctica por los diferentes Ministerios y entidades, no tuvo una determinada personalidad propia hasta que en la década de los 90 y lo que va del siglo XXI se organiza nacionalmente, cuando toma impulso en la Organización Mundial de Comercio (OMC). Las estadísticas oficiales no reflejan este sector por separado, y resulta muy difícil el poder establecer de forma clara su contribución a la economía del país, tal vez menos difícil en su análisis hacia el exterior, que hacia el interior. Su organización y desglose, son relativamente nuevos, gracias al impulso que brinda el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, y el Ministerio de Comercio Exterior con un trabajo conjunto coherente, apoyándose en las Comisiones homólogas de las de la OMC creadas en el país, para el análisis del trabajo nacional, en consonancia con las líneas de trabajo de esa organización internacional, donde un trabajo prioritario lo constituyen los Servicios y Bienes Ambientales. En ello, han incidido positivamente los diferentes proyectos y reuniones en los que se ha participado.

Dentro de CITMA han surgido un grupo de empresas y entidades que, entre sus líneas de trabajo priorizadas, tienen la de los servicios ambientales (consultorías, ingeniería de proyectos, estudios ambientales) en algunos casos, en asociación de capital y recursos con empresas extranjeras. La creación hace algunos años de los Centros de Estudios Ambientales, adscritos en su quehacer a las delegaciones del CITMA, ha fortalecido sin duda, la esfera de los servicios ambientales. En los diferentes Ministerios también se ha fortalecido la temática, aunque sin la coherencia y definición necesarias, existen un importante grupo de empresas cubanas, empresas mixtas y asociaciones con capital extranjero que se dedican a prestar servicios ambientales hacia el interior del país, y otros países de América Latina y el Caribe, África, Asia, e incluso hacia países europeos. Estos van desde la etapa de diseño e ingeniería hasta estudios y consultorías ambientales y las soluciones tecnológicas a problemas ambientales específicos.

Todas las entidades que efectúan Estudios de Impacto Ambiental Acreditadas (Consultorías acreditadas) están adscritas a un Ministerio. Las consultorías extranjeras que desean acreditarse en el país deberán hacerlo en asociación con otra consultora cubana, en un proceso similar al que se sigue con la inversión extranjera. Deberán acreditarse ante la Autoridad Ambiental representada por el Centro de Inspección y Control Ambiental (CICA) del Ministerio de Ciencia, Tecnología y

Medio Ambiente. Existe un Centro Nacional para la Producción Más Limpia (CNPL) que ejecuta diferentes servicios especializados, sobre todo a Empresas del Sector Industrial, y en menor medida al turismo: consultoría y asesoría técnico-metodológica para realizar diagnósticos ambientales integrales, como manejar desechos e identificar opciones de Producción Más Limpia. También tiene como misión, capacitar a especialistas de la producción y los servicios, y brindar información especializada sobre las experiencias en el ámbito internacional

Cuba podrá responder al incremento de la demanda interna para servicios relacionados con el medio ambiente de manera competitiva, gracias a su conocimiento de los problemas del área, su elevado número de especialistas en la materia, su alta experiencia en cuestiones de legislación ambiental nacional e internacional, y su ubicación geográfica favorable que posibilita la reducción de los precios en la oferta de servicios, en comparación a competidores europeos. El proceso de comprensión de la problemática ambiental, apunta a la posibilidad de integración en los mercados de América Latina y el Caribe, si se aprovechan las coyunturas de demanda que deben abrirse en el futuro próximo. También, la posibilidad de atraer inversiones extranjeras en este sector, en la aplicación de empresas mixtas, pudiera potenciar su participación en el mercado internacional de estos servicios, en especial dentro de la región de América Latina y el Caribe.

Las principales restricciones identificadas hasta el momento en otros mercados, se asocian a los efectos que genera el bloqueo a la economía cubana y se relacionan en particular con:

- Limitación a las consultoras cubanas a optar en licitaciones de inversiones financiadas por el Banco Mundial o por el Banco Interamericano de Desarrollo, lo que las obliga a actuar como subcontratadas por terceras.
- Obligación de que las consultorías cubanas trabajen bajo la sombra de otras similares reconocidas o acreditadas internacionalmente. Esto se exige sobre todo cuando las cubanas no lo están y cuando los servicios ambientales que se ofertan son financiados por otras fuentes internacionales.
- A pesar de los seminarios impartidos sobre el tema, los empresarios cubanos no fueron capaces de identificar peticiones concretas sobre las barreras que se interesan levantar en determinados países.

Los niveles de actividad económica de las instituciones que brindan los servicios ambientales en Cuba son crecientes, y los niveles de facturación reflejan una tendencia en ascenso. En cuanto a las exportaciones de servicios ambientales realizadas hasta el momento, los tipos y destinos más importantes son: España, con la creación de información cartográfica para gerencia de urbanismo, República Dominicana, con el estudio de factibilidad para la recuperación de las playas, México, con los proyectos de abastecimiento de aguas en la Ciudad de México, Haití, con la ingeniería de costas, Brasil y Nicaragua, con los estudios ambientales y, México, Venezuela y El Salvador, con

los pronósticos del tiempo. Además, se han prestado servicios relativos a la actividad de gestión de los recursos hídricos en los siguientes países: Venezuela, Nicaragua, Colombia, Chile, Perú, Costa Rica, Ecuador, México, Guatemala, Sudáfrica, Argelia, Jamaica, Martinica, Santa Lucía y Granada. Los datos estudiados indican que como promedio anual el 40% de las inversiones dedicadas al medio ambiente fueron para servicios relacionados con el medio ambiente (incluidos estudios ambientales, consultoría, proyectos e ingeniería), un 50% dedicado a bienes ambientales, y un 10% no pudo ser precisado de forma clara.

Desde el punto de vista comercial, existen enormes potencialidades para el desarrollo del Sector Ambiental Cubano, y el país trata de abrirse paso en el mercado internacional. Sin embargo, aún resulta necesario realizar un mayor estudio de mercados, una divulgación de los beneficios que oferta los servicios ambientales. En un futuro pudiera pensarse en dar entrada a empresas de servicios ambientales para realizar la administración conjunta de dichas áreas y la realización de las actividades propias del turismo de naturaleza.

Se analizaron en el tema de servicios ambientales, incongruencias que deberán ser vistas durante las negociaciones, tales como: ambigüedades a la hora de ubicar determinadas actividades como servicio o bien ambiental (por ejemplo turismo ecológico visto como un servicio ambiental) encontradas en las listas de actividades, la definición de la aceptación de los clústeres en las negociaciones como grupos de actividades afines que implica para los países en desarrollo compromisos que pueden resultar inaceptables, pues sus necesidades pueden estar en alguna de las actividades y no en todas. Se mostró la clasificación realizada por Cuba, basada en el ciclo de vida del servicio, que puede ser útil para los países de la región, no obstante, su necesaria revisión acorde con los avances que se tienen en las negociaciones.

En el caso de Cuba resultaría más provechoso, se tiene en cuenta el fuerte intercambio comercial y la inversión extranjera en el país, utilizar para los estudios la propuesta de la UE, con vistas a poder realizar una evaluación más objetiva de las peticiones que reciba el país. Una vez evaluados los servicios, el país podrá optar por la clasificación que más se adecue a sus intereses comerciales.

Como vimos durante el desarrollo del estudio, el país manifiesta insuficiencias en los recursos financieros y materiales necesarios para acelerar la solución de las problemáticas ambientales en cada uno de los sectores, vinculado fundamentalmente a la falta de acceso a las tecnologías de punta y equipamiento necesario, y de acceso a los créditos de organismos financieros internacionales como el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional y el Banco Interamericano de Desarrollo, que han dedicado millones de dólares estadounidenses a proyectos para solucionar problemáticas similares a las enunciadas en el trabajo en otros países y de las cuales Cuba se encuentra marginada.

De ello se desprende, la necesidad de recibir apoyo en los servicios relacionados con el medio ambiente y servicios ambientales, pero con la premisa de la asociación mutuamente ventajosa entre

posibles compañías y empresas extranjeras con empresas y compañías cubanas, con posibilidades de financiamiento y acceso a tecnologías y equipamiento de tecnología punta. Se presentaron también un grupo de consultoras cubanas, fundamentalmente hacia el interior del CITMA, dedicadas a la realización de servicios ambientales, estudios ambientales, proyectos de ingeniería, e incluso con capacidad de ofertar bienes ambientales como plantas de tratamiento de aguas residuales "llave en mano".

En Cuba, es necesario:

- Elaborar y completar un marco jurídico regulatorio adecuado para los servicios relacionados con el medio ambiente y el comercio de bienes ambientales, que garantice los objetivos de negociación ya plasmados por el país
- Llevar a cabo un fortalecimiento institucional, organizacional y de coordinación en los servicios relacionados con el medio ambiente y los bienes ambientales, que no sucede aún en la actualidad.
- Organizar un adecuado control y flujo de información, que permita conocer con exactitud lo que se genera en el país anualmente por los diferentes sectores de la economía, incorporándolo a la información estadística económica y ambiental.
- Establecer una clara definición de aquellos servicios que se prestan en el país, a la vez que se profundiza en los estudios nacionales sobre la demanda, posibilidades de cubrimiento nacional, y las acciones requeridas para la correcta clasificación y contabilización de los mismos.
- Utilizar la clasificación propuesta por la Unión Europea en los estudios, de forma tal que sea de conocimiento y uso de nuestros empresarios, lo que coadyuvará a lograr informaciones más precisas desde el punto de vista económico.
- Introducir las Producciones Más Limpias, en lugar de insistir en la solución "al final del tubo", lo que transita por la introducción de innovaciones tecnológicas y tecnologías limpias, que necesariamente pasan por el apoyo de los sectores de servicios y bienes ambientales.
- Aplicar la reducción de aranceles hasta un 50%, para aquellas tecnologías, procesos y productos beneficiosos al medio ambiente, y en el mismo sentido, la depreciación acelerada de las inversiones favorables al mismo; incentivos económicos que apoyarán el trabajo de los servicios y bienes ambientales, y que pueden constituir un factor de atracción para los inversionistas.

1.3.3 Condiciones tecnológicas del Centro de Servicios Ambientales de Matanzas (CSAM)

Se estudiaron los procesos del CSAM con el fin de determinar los tipos de tecnologías que predominan en ellos, a partir de consultas documentales y cuestionario realizado a especialistas (ver anexo 2), que permiten realizar una descripción de la utilización de las tecnologías en el centro. La figura 1.1 propone un resumen de los tipos de tecnologías que predominan en los procesos estratégicos, operacionales y de apoyo del CSAM.3

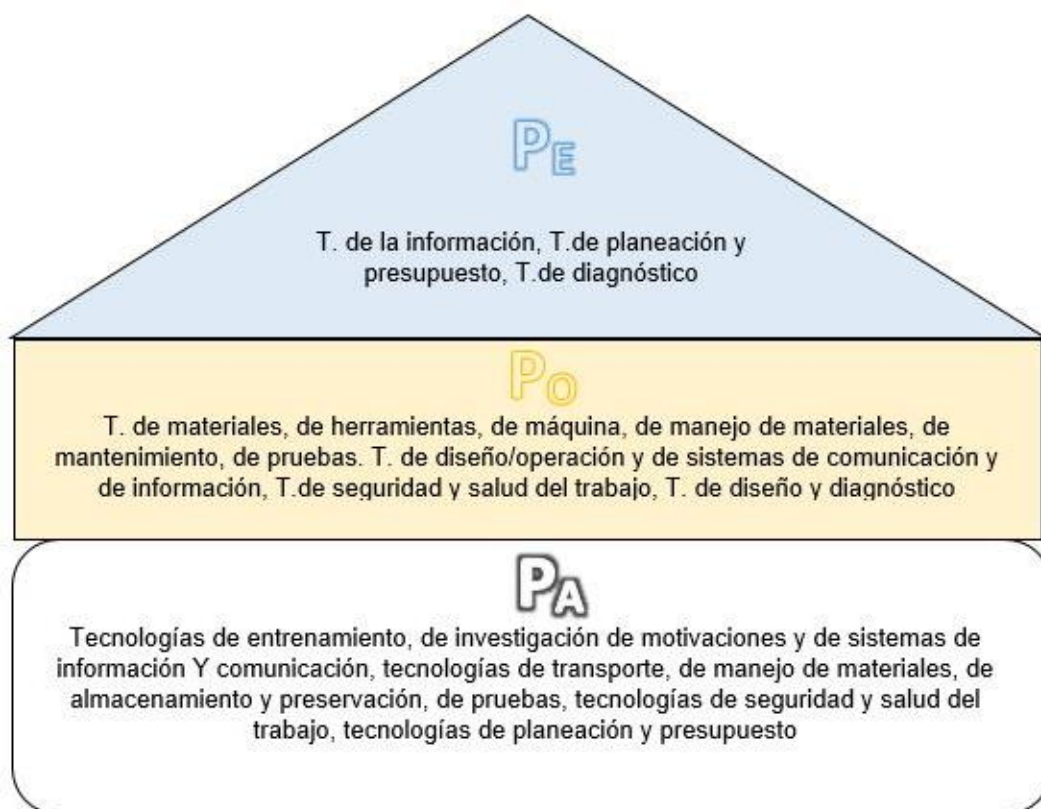


Figura 1.1: Tecnologías predominantes en los procesos del CSAM. Fuente: elaboración propia.

En los procesos estratégicos que se encargan de la gestión estratégica y de la innovación, son utilizadas mayormente tecnologías de la información, de planeación y presupuesto y tecnologías de diagnóstico. Dentro de estos procesos puede apreciarse una cultura tecnológica marcada por el conocimiento y la capacitación continua de los que los integran, al poner en uso tecnologías de entrenamiento. Se tienen en cuenta nuevas tecnologías y se trabaja en la creación de servicios novedosos, mediante un liderazgo creativo y con énfasis en la innovación.

Por su parte, los procesos operacionales de la entidad, se desarrollan bajo el predominio de tecnologías de diagnóstico y pruebas, de productos y de proceso básico. Mediante el manejo costero, de áreas protegidas y el Parque Nacional Ciénaga De Zapata se destaca el uso de tecnologías de materiales, de herramientas, de máquina, de manejo de materiales, de mantenimiento, de pruebas, de diseño/operación y de sistema de información. En estos procesos son además utilizadas varias tecnologías de seguridad y salud del trabajo ya que resulta necesario debido a las actividades que se realizan durante dichos procesos. La gestión ambiental empresarial se lleva a cabo con la ayuda de sistemas de comunicación y de información, así como tecnologías de diseño y diagnóstico como predominantes, ya que se encarga de la elaboración de estrategias ambientales y diseño y auditorías de Sistemas de Gestión Ambiental. Se aprecia una cultura tecnológica presta a la mejora, en la mayoría de los casos no están determinadas las tecnologías como tal y carecen de actualizaciones o mejoras. Se puede decir que existe cierta obsolescencia tecnológica y sería necesaria una mayor capacitación de la que actualmente existe y la realización de talleres d bases tecnológicas que promuevan el conocimiento e interés por el tema.

Los procesos de apoyo de la organización se realizan inmersos en un ámbito un poco más estático, ya que no existen tecnologías incipientes, sino que cuenta con tecnologías organizacionales que regulan su funcionamiento por un período mayor de cinco años. La gestión del capital humano y de recursos financieros se llevan a cabo mediante la utilización de tecnologías de entrenamiento, de investigación de motivaciones y de sistemas de información. Las tecnologías físicas son las más usuales ya que se requiere de medios informáticos para las actividades que realizan. Junto a ellas se destacan las tecnologías blandas, el manejo de la información se realiza con varios softwares y herramientas informáticas. Las actividades de logística requieren de tecnologías de transporte, de manejo de materiales, de almacenamiento y preservación, de sistemas de comunicación, de pruebas, así como de sistema de información. Mientras que la seguridad y protección, como servicio interno, utiliza mayormente medios de infraestructura y tecnologías de seguridad y salud del trabajo, así como tecnologías de planeación y presupuesto. Se determina como escasa la cultura en tecnología en estas áreas, no están correctamente identificadas las que resultan claves o básicas dentro de estos procesos y existe poca actualización en los procedimientos organizacionales en uso.

1.4 Conclusiones parciales

1. El concepto de capacidad tecnológica se relaciona con elementos de gestión tecnológica que guían el crecimiento y desarrollo sostenido que utiliza conocimientos, técnicas y habilidades para mejorar, emplear y generar nuevas tecnologías. Por tanto, la capacidad tecnológica es un factor que envuelve el proceso productivo en las empresas y evalúa de forma sistemática el desarrollo y utilización de las tecnologías.
2. La asimilación de tecnologías cada vez más complejas, requiere de una cultura tecnológica alrededor de las mismas, basada en el conocimiento de las leyes y principios básicos que la sustentan. Al respecto, las empresas cubanas deben vigilar su entorno tecnológico y competitivo para constatar su buen funcionamiento en el uso de los modelos, procedimientos y herramientas que más se ajusten para el cálculo de la capacidad tecnológica y sus mejoras.
3. El panorama cubano entorno a la capacidad tecnológica cuenta con políticas de ciencia, tecnología e innovación adecuadas que determinan la orientación del rápido cambio tecnológico y crean un entorno propicio, desarrolla competencias que fomentan la innovación, al hacer hincapié en una expansión empresarial prudente y en la prospectiva tecnológica, que consideren oportunidades y modelos de negocio innovadores para contribuir a la inclusión y la sostenibilidad.

CAPÍTULO II. Método para la evaluación de la capacidad tecnológica.

2.1 Selección de un procedimiento para el cálculo de la capacidad tecnológica empresarial.

Según las metodologías y herramientas para la evaluación de la capacidad tecnológica empresarial referidas en el capítulo anterior (epígrafe 1.2.1), es necesaria la selección de un procedimiento para dicha evaluación en el CSAM.

Para ello en la tabla 2.1 se realiza una comparación de los aportes de las herramientas y metodologías, según el tipo de aporte, y de innovación, el contexto para el cual se aplican, las técnicas de implementación que utilizan, el nivel de detalle y si ofrecen o no un software de apoyo.

Tabla 2.1: Criterios de comparación de aportes de las herramientas y metodologías para la evaluación de la capacidad tecnológica empresarial.

Criterios de comparación / Propuesta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Tipo de aporte: (Mo: Modelo, Met: Metodología, Me: Método, AC: Análisis, Concepto o estudio)	Me	AC	Met	AC	Met	Met	AC	Mo	AC	AC	Met
Tipo de innovación que abordan: (P: Producto, T: Tecnológica, Pro: Proceso, O: Organizacional, M: Mercado, TP: Todos los tipos, NE: No especifica cual)	TP	TP	TP	TP	O	T	TP	P, Pro	M	O	TP
Contexto para cual aplican la propuesta: (E: Empresarial, U: Universitario; C: Centro de investigación, NC: No especifica cual)	E	E	E	E	E	E	E	U	E	C	U
Técnica de implementación: (L: Lógica difusa, R: Regresión Logística, C: Criterio de expertos, T: Teoría de los recursos y capacidades mediante el índice de CTemp, Na: No aplica ninguna técnica)	L	Na	Na	Na	C	L	C	C	R	C	T
Nivel de detalle de la propuesta: (Ci: Capacidades de innovación, Ca: Categorías, V: Variables, D: Descripción)	Ci	Ci	Ci	Ci	Ca	Ci	Ci	Ca	Ci	Ca	Ci
Ofrece software de apoyo a la propuesta: (S: Si, N: No, Na: No Aplica)	N	N	N	N	S	N	N	N	N	N	S

Fuente: Actualizado a partir de (de León García, 2021).

En la tabla 2.1 cada columna hace referencia a un autor, así: 1: (Wang et al., 2008); 2: (Guan, 2003); 3: (Guan, 2006); 4: (Yam et al., 2004); 5: (Galeano Montoya, 2011); 6: (Aguirre Ramírez, 2010); 7: (Gómez, 2011); 8: (Ortiz et al., 2008); 9: (González Perniá & Peña Legazkue, 2007), 10:(Bueno Campos, 2003), 11: (de León García, 2021a).

La autora selecciona el procedimiento propuesto por de León García (2021a) debido a ser el más ajustado para la aplicación según las características tecnológicas del CSAM y la flexibilidad que ofrece dicho procedimiento. Se necesita un procedimiento aplicable en el entorno empresarial y que permita evaluar todo tipo de innovación. Resulta de importancia la determinación de capacidades de innovación por las condiciones actuales de la entidad y a su vez la implementación de un método a partir de una herramienta de apoyo al ser la primera vez que se realiza un procedimiento de este tipo en la organización. Tiene como objetivo, organizar el cálculo y la mejora de la capacidad tecnológica en organizaciones empresariales. Es por ello, que las principales características del procedimiento consideran las facilidades que tiene para el usuario o cliente final, las mismas son: consistencia lógica, flexibilidad, parsimonia y suficiencia.

2.2 Descripción del Procedimiento de evaluación y mejora de la capacidad tecnológica en organizaciones empresariales

Para poder desplegar el procedimiento de cálculo y evaluación de la Capacidad Tecnológica como parte de la tecnología propuesta, se constituyen en premisas a cumplir, las siguientes:

1. La implicación y liderazgo de la alta dirección en la gestión de las tecnologías y de la innovación, mediante la implementación de una política consecuente que facilite la continua y sistemática aplicación de acciones de mejoras al sistema de innovación empresarial.
2. El adecuado ambiente de control, contribuye, además, a fomentar y crear la cultura de la mejora continua y establecer una percepción organizacional hacia las oportunidades de mejoras.
3. La gestión de la calidad que aporta la filosofía para la gestión, el método, las formas de hacer estandarizadas y la trazabilidad de sus procesos, que constituye, además, el fundamento en el que se soporta el resto de los sistemas que sustentan la estrategia general de la empresa.
4. Un clima organizacional favorable, evaluado mediante instrumentos de la gestión integrada del capital humano en todos los niveles de la organización, como condicionante para el desarrollo de una actitud favorable hacia el aprendizaje sistemático y el trabajo en equipos de alto desempeño.

Además de las premisas identificadas, se considera que la existencia de una herramienta proactiva para el control de gestión empresarial que cuente con una dimensión de innovación es una condición óptima que puede contribuir al exitoso despliegue de la tecnología propuesta. En el anexo 3 se presenta un esquema simplificado del procedimiento para la evaluación, clasificación y mejora

del grado de intensidad tecnológica en empresas cubanas (PGECyM-GrIT), donde se observan las cuatro fases, las ocho etapas y los 20 pasos.

El procedimiento propuesto se sustenta en su despliegue sobre la base de las premisas y los principios básicos del modelo para la evaluación, clasificación y mejora del grado de intensidad tecnológica en empresas cubanas (MECyM-GrIT). En el anexo 4 se presenta de forma detallada las fases, etapas y pasos del PGECyM-GrIT.

En la presente investigación se llevan a cabo las fases I y II que resultan en la evaluación de la capacidad tecnológica en el CSAM, no resulta objetivo de la misma la determinación del grado de intensidad tecnológica. La figura 2.1 muestra el procedimiento para el cálculo y mejora de la capacidad tecnológica.

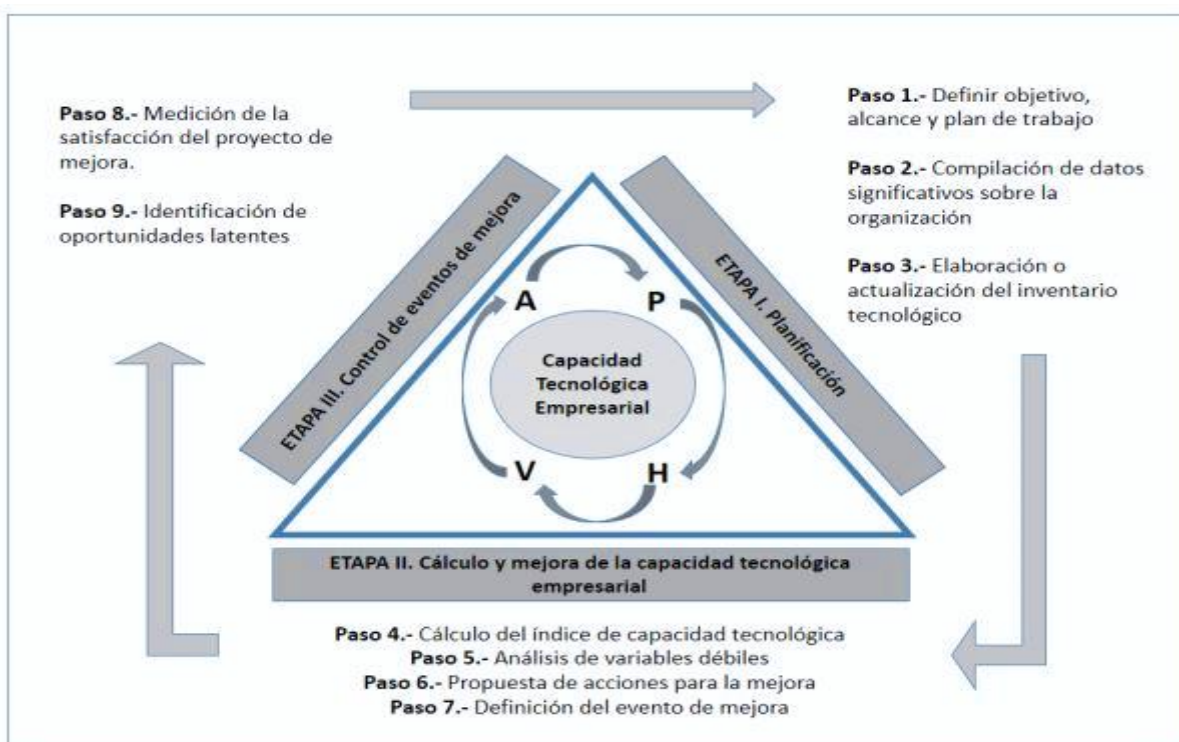


Figura 2.1: Procedimiento para el cálculo y mejora de la capacidad tecnológica. Fuente: (de León García, 2021a)

Este procedimiento, contiene tres etapas y nueve pasos. Tiene como objetivo, organizar el cálculo y la mejora de la capacidad tecnológica en organizaciones empresariales. Es por ello, que las principales características del procedimiento consideran las facilidades que tiene para el usuario o cliente final, las mismas son: consistencia lógica, flexibilidad, parsimonia y suficiencia.

Etapa I: Planificación

En esta etapa se determinan los atributos fundamentales para el despliegue de la tecnología, se diagnostica el nivel de gestión de la tecnología y la innovación, esto combinado con la visualización de la posibilidad de captar nuevos negocios a partir de los análisis del entorno. Incluye los pasos uno y dos en los cuales se deben ejecutar asegurándose que en la organización existe un grupo de

trabajo conformado por representantes de varios procesos. Además, el paso tres que tiene como objetivo definir la correspondencia de las tecnologías de la organización con el mercado actual y las tecnologías que son claves en los procesos operacionales.

Paso 1: Definir objetivo, alcance y plan de trabajo

En este paso se debe hacer una identificación de oportunidades a partir del interés del entorno para desarrollar proyectos de innovación. Otra vía es la recepción de demandas para este propósito, lo cual es menos complejo, pero igual conlleva el desarrollo e implementación de un sistema de vigilancia e inteligencia empresarial.

Se propone usar una herramienta general de planificación como pueden ser el diagrama de Gantt u otra que la empresa determine. Además, se deberán incluir tareas que recojan aspectos organizativos, técnicos, de control y de gestión de mejora.

Paso 2: Compilación de datos significativos sobre la organización

En este paso se propone hacer una compilación de datos cualitativos y cuantitativos de la empresa, con el objetivo de facilitar aspectos en el cálculo de la capacidad. Se procede a la recopilación de datos generales estratégicos, del Capital Humano, económicos financieros; así como los procesos de la empresa y otros datos complementarios. Para realizar un estudio del entorno habilitante para el desarrollo de un posible proyecto de innovación se propone la identificación de los aspectos siguientes: normativas y regulaciones que crean un ambiente propicio para la gestión de la innovación, actores para un encadenamiento y sus vínculos, proveedores de servicios al proyecto de innovación y posibles barreras. Este paso puede facilitarse si la empresa construye su mapa del entorno y reconoce sus debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades. De este mismo modo, la empresa debe determinar los factores que obstaculizan la innovación y las principales fuentes de ideas innovadoras.

Paso 3. Elaboración o actualización del inventario tecnológico

Se hace necesario inventar las tecnologías existentes a partir de grupos tecnológicos definidos. De este modo es posible cuantificar las tecnologías claves, básicas, emergentes e incipientes de la organización.

- Tecnologías clave: son aquellas que tienen un mayor impacto sobre la rentabilidad de los servicios o productos o la mejora de la productividad.
- Tecnologías básicas: son las imprescindibles en la fabricación de productos o la prestación de servicios.
- Tecnologías emergentes: tecnologías innovadoras que aportan mejoras ante otras tradicionales y se encuentran aún en vía de desarrollo. Son las implementadas durante un periodo mayor de 5 años.

- Tecnologías incipientes: aquellas que se encuentran en un estado inicial de desarrollo, pero pueden llegar a convertirse en las futuras tecnologías clave. Son implementadas durante un período de 5 años o menos.

La matriz T-P se elabora con el objetivo de conocer la incidencia o grado de importancia de los grupos tecnológicos en cada proceso. Este análisis se puede hacer con un procesamiento estadístico a partir del criterio de expertos, de modo que se tenga cuáles de los procesos son más intensos desde el punto de vista tecnológico.

Al revisar el inventario tecnológico de la empresa se deberán obtener esencialmente los datos y razones siguientes:

- Grupos tecnológicos de la empresa
- Grupos tecnológicos por cada proceso de la empresa
- Número total de tecnologías (NTT)
- Número de tecnologías clave (NTC)
- Número de tecnologías básicas (NTb)
- Número de tecnologías emergentes (NTEM)
- Número de tecnologías incipientes (NTin)
- Número de tecnologías que tiene un tiempo de explotación inferior a cinco años (NTinf5)
- Número de tecnologías clave en los procesos operacionales (NTCoper)
- Correspondencia de las tecnologías de la organización con el mercado actual (CTmercado)

$$CT_{\text{mercado}} = \left(\frac{NT_{\text{inf5}}}{NTT} \right) 100 \quad \text{ecuación 2.1}$$

- Tecnologías clave en los procesos operacionales

$$TC_{\text{oper}} = \left(\frac{NTC_{\text{oper}}}{NTT} \right) 100 \quad \text{ecuación 2.2}$$

En este paso se debe seleccionar un procedimiento para realizar la evaluación de la GTI. Se recomienda que se emplee un procedimiento que alcance las funciones clásicas de la gestión tecnológica, estas son Inventariar, vigilar, evaluar, enriquecer, optimizar y proteger (Morin, 1985). En este paso se aplica el procedimiento seleccionado. Se deben identificar en la evaluación las oportunidades de mejora y establecer acciones para enfrentarlas. En el establecimiento de las oportunidades de mejoras se debe analizar la factibilidad de la misma y conjuntamente seleccionar la propuesta adecuada.

Etapa II: Cálculo y mejora de la capacidad tecnológica empresarial

Esta etapa se tiene como objetivo planificar el cálculo de la capacidad tecnológica empresarial (de León García, 2021a) y realizar dicho cálculo donde se obtiene el índice de capacidad tecnológica **CPTemp**.

Paso 4. Cálculo del índice de Capacidad Tecnológica

La capacidad tecnológica empresarial se obtiene por cinco dimensiones, que fundamentan factores de capacidad, los que se forman por indicadores, estos son:

- Dimensión de investigación, desarrollo, innovación (I+D+i) y el aprendizaje tecnológico **CTID**, se vincula con el factor de capacidad tecnológica para la investigación y desarrollo (I+D) y el aprendizaje tecnológico (en lo adelante se denominará **FCTID**).
- Dimensión de dirección estratégica de la innovación **CTi**, se vincula con el factor de capacidad tecnológica de dirección estratégica de la innovación (en lo adelante se denominará **FCTi**).
- Dimensión de mercado **CTm**, se vincula con el factor de capacidad tecnológica de mercado (en lo adelante se denominará **FCTm**).
- Dimensión de producción **CTp**, se vincula con el factor de capacidad tecnológica para la producción (en lo adelante se denominará **FCTp**).
- Dimensión de gestión de los recursos financieros **CTrf**, se vincula con el factor de capacidad tecnológica de gestión de los recursos financieros (en lo adelante se denominará **FCTrf**).

Por lo que se podría expresar el índice de capacidad tecnológica del modo siguiente:

$$CT_{emp} = f(CT_{ID}, CT_i, CT_m, CT_p, CT_{rf}) \quad \text{ecuación 2.3}$$

En la tabla 2.2 se muestra la relación de indicadores de capacidad tecnológica agrupados por factores.

Tabla 2.2. Indicadores de capacidad tecnológica.

Factor	Indicadores	Fuente
FCT _{ID}	Intensidad de I+D	(de León García, 2021)
	Proceso de I+D	NC 1307.2019,(AENOR, 2005) (AENOR, 2006) (AENOR, 2010)
	Productos de I+D y aprendizaje tecnológico	(de León García, 2021)
	Aprendizaje de nuevas tecnologías	(de León García, 2021)
FCT _{Ti}	Estrategia de innovación	NC 1307.2019,(AENOR, 2005) (AENOR, 2010)

Factor	Indicadores	Fuente
	Análisis prospectivo y análisis de la tecnología	(de León García, 2021)
	Cultura y valores de la dirección	(de León García, 2021)
FCT _m	Posicionamiento en el mercado	(de León García, 2021)
	Mercadeo de nuevos productos y versiones	(de León García, 2021)
	Estrategia de mercado	(de León García, 2021)
	Recursos de mercadeo y ventas	(de León García, 2021)
FCT _p	Metodologías y tecnologías de avanzada	(CITMA, 2019a)
	Certificación	(ONN, 2020) Y (AENOR, 2018)
	Talento humano	(de León García, 2021)
FCT _{rf}	Acceso a recursos financieros	(CITMA, 2019b)
	Nivel de Crecimiento	(de León García, 2021)
	Personal	(de León García, 2021)

Fuente: (de León García, 2021)

Primeramente, es necesario calcular los factores de capacidad tecnológica.

Si n es el número de indicadores y m la cantidad de variables por indicadores, entonces cada indicador podrá cuantificarse mediante la ecuación 2.4

$$I_n = \left(\frac{\sum_{i=1}^m I_{ni}}{m} \right) \quad \text{ecuación 2.4}$$

Los valores de cada variable I_{ni} correspondiente a los indicadores I_n se clasifican según la escala mostrada en la tabla 2.3.

Tabla 2.3. Clasificación de las variables de capacidad tecnológica.

Indicador I_{ni}	$I_{ni} \geq 0.7$	$0.55 \leq I_{ni} < 0.7$	$I_{ni} < 0.55$
Clasificación	Variable fuerte	Variable media	Variable débil

Fuente: (de León García, 2021)

Cada factor de capacidad puede expresarse como la suma de sus indicadores (ver tabla 2.2), tal como se muestra en la ecuación 2.5:

$$FCT_x = \sum_{i=1}^k I_i \quad \text{ecuación 2.5}$$

Donde k es el número de indicadores por cada factor x de capacidad tecnológica.

Seguidamente se calcula el índice de capacidad tecnológica empresarial (**CPTemp**) y posible cuantificarlo como se muestra en la ecuación 2.6.

$$CT_{emp} = \left(\frac{\sum FCT_x}{\sum \text{máx}(FCT_x)} \right) 100 \quad \text{ecuación 2.}$$

Los valores máximos que pueden alcanzar los factores **FCTx** están en correspondencia con el diseño de los indicadores y variables del procedimiento propuesto, los mismos se muestran en la tabla 2.4.

Tabla 2.4. Valores máximos de los factores de capacidad tecnológica.

Factor	Valores máximos
FCT_{ID}	4
FCT_i	3
FCT_m	4
FCT_p	3
FCT_{rf}	3
$\sum \text{máx}(FCT_x)$	17

Fuente: (de León García, 2021)

Los resultados del índice de capacidad tecnológica empresarial **CTemp** expresados en porcentajes (%) se clasifican como se muestran en la tabla 2.5, en la misma se expresa la característica propia (algunas) en referente a la innovación que estas empresas tienen según su nivel de capacidad y basadas en las variables e indicadores correspondientes por cada una de las cinco dimensiones de capacidad tecnológicas consideradas en el modelo.

Tabla 2.5. Clasificación de la capacidad tecnológica empresarial.

CT_{emp}	$CT_{emp} \geq 80\%$	$50\% \leq CT_{emp} < 80\%$	$30\% \leq CT_{emp} < 50\%$	$CT_{emp} < 30\%$
Dimensiones	Alta	Regular	Media	Baja
Investigación, desarrollo e innovación (I+D+i)	Existen capacidades de desarrollo tecnológico no disruptivas a partir de la investigación. Se cuenta con recursos y soportes propios para la I+D+i	Las capacidades son limitadas para el desarrollo de tecnologías a partir de la investigación Se cuenta con recursos y soportes propios pero limitados para la I+D+i	Las capacidades son extremadamente limitadas para el desarrollo de tecnologías a partir de la investigación, pero se pueden desarrollar procesos de absorción No se cuenta con recursos y soportes propios para la I+D+i, se deben establecer alianzas para recibir servicios.	No existen capacidades para el desarrollo de tecnologías a partir de la investigación ni para absorción No se cuenta con recursos y soportes propios para la I+D+i, se deben establecer alianzas
Dirección estratégica de la innovación	Existen capacidades para el liderazgo exitoso de una estrategia de innovación contra enfoques incrementales tanto en procesos como en productos	Existen objetividades para participar de modo efectivo en el desarrollo de innovaciones incrementales lideradas por otras instituciones de mayor capacidad	Se debe implementar un plan de mejora enfocado a identificar atributos de innovación	Se requiere de una revisión profunda de la estrategia empresarial en cuanto a la integración y enfoque de la política y objetivos de innovación

CT_{emp}	$CT_{emp} \geq 80\%$	$50\% \leq CT_{emp} < 80\%$	$30\% \leq CT_{emp} < 50\%$	$CT_{emp} < 30\%$
Dimensiones	Alta	Regular	Media	Baja
		Existen objetividades para el desarrollo de pequeñas y discretas innovaciones con beneficios en el ámbito organizacional		
Mercado	Existen condiciones para liderar mercados basados en nuevos y/o significativamente mejorados productos y/o servicios	Existen capacidades para participar de forma discreta en cadenas de valor formadas en mercados innovadores	Se requiere gestionar estrategias de mercado con enfoques basados en la innovación	No existen condiciones para insertarse en segmentos de mercado basados en la innovación
Producción	Se pueden generar nuevos y/o mejorados productos de carácter radical e incremental desde el punto de vista innovador	Se pueden generar mejoras significativas a las producciones mediante el trazo de alianzas con entidades de mayor capacidad, donde son estas innovaciones incrementales	Se requiere identificar y absorber tecnologías para lograr ambientes innovadores a partir de las capacidades instaladas	Existen imitaciones en cuanto a la innovación para generar nuevos y/o mejorados productos
Gestión de recursos financieros	Para la innovación se gestionan fondos mixtos, incluyen los propios	Se requieren financiamientos externos para el desarrollo de las	La gestión de la innovación y las tecnologías se efectúan en aquellos aspectos de menor	No se efectúan partidas destinadas a las actividades de innovación y tecnologías

CT_{emp}	$CT_{emp} \geq 80\%$	$50\% \leq CT_{emp} < 80\%$	$30\% \leq CT_{emp} < 50\%$	$CT_{emp} < 30\%$
Dimensiones	Alta	Regular	Media	Baja
		actividades de innovación y tecnologías	demanda de recursos financieros	

Fuente: de León García (2021)

Paso 5: Análisis de las variables débiles

Para este paso se propone listar las variables y sus clasificaciones, y hacer con un grupo de especialistas un análisis de sus principales problemas, los cuales hacen que la variable sea calificada como débil. Se propone una ficha para la recogida de estos aspectos, la misma se muestra en la tabla 2.6

Tabla 2.6. Identificación de problemas en variables débiles.

PROBLEMAS EN VARIABLES DÉBILES	
Nombre de la empresa:	No.
	Fecha:
Variables débiles	Principal problema de cada variable
Total de variables débiles:	Total de problemas

Fuente: (de León García, 2021)

Se deberá hacer un análisis de jerarquización de los problemas definidos por cada una de las variables débiles. Para ello podría utilizarse algún método de jerarquización de modo que se pueda lograr un plan de medidas enfocado a las causas raíces de estos problemas.

Paso 6. Propuesta de acciones para la mejora

En este paso se identifican las acciones que significan mejoras en cada uno de los procesos e identificar sus dimensiones de acción (dirección, planeación y ejecución). Se propone la plantilla a emplear en la elaboración de las acciones de mejora (tabla 2.7). Cada evento debe ser definido tanto en su alcance espacial y temporal, para garantizar una efectividad en su realización. Deberá también contar con responsables que tengan roles definidos y asignados.

Tabla 2.7. Plantilla a emplear en la elaboración de las acciones de mejora.

ACCIONES DE MEJORA						
Nombre de la empresa:					No.	
					Fecha:	
Dirección		Planeación			Ejecución	
Directrices	Indicadores	Estrategias	Indicador	Responsable	Actividad de mejora	Líder
Elaborado por: (Nombres y apellidos y cargo)					Aprobado por: (Nombre y apellidos y cargo)	

Fuente: (de León García, 2021)

Paso 7: Definición del evento de mejora

En el paso se elabora el plan de mejoras y se implementan y consolidan las mismas. Se recomienda que este plan esté integrado al esquema de control interno de la empresa. Se debe presentar a la alta dirección de la organización las propuestas de mejoras identificadas y en ese espacio deberán ser aprobadas como eventos de mejora.

Etapa III: Control de eventos de mejora

Se recomienda que las empresas integran a sus sistema y herramientas de control interno acciones de fiscalización de los eventos de mejora y de este modo se podrán cumplir los pasos 8 y 9. De este modo lograría una lógica continua de gestión en el cálculo y mejora de la capacidad tecnológica empresarial.

Paso 8: Medición de la satisfacción del proyecto de mejora.

La efectividad del evento de mejora será efectuada en un período posterior a su cierre, este tiempo lo debe definir la empresa. Se realiza al aplicar técnicas tradicionales como pueden ser: encuestas y entrevistas, siempre en correspondencia con la observación de los indicadores establecidos en el registro de acciones de mejora.

Paso 9: Identificación de oportunidades latentes

Se deberán identificar las oportunidades de mejoras latentes en los indicadores y variables de capacidad tecnológica. Esta rutina se deberá repetir de modo continuo. La forma recomendada para ejecutar este paso es mediante un taller de consenso con un equipo de la empresa.

2.3 Característica del Software GrITpax

Actualmente se utilizaba una herramienta en Excel para contribuir a la mejora del desempeño empresarial a partir del proceso de gestión de la innovación, la cual permite, la generación de proyectos de innovación en empresas con grado significativo de intensidad tecnológica. Así como arrojar planes de medidas para que la empresa alcance ese grado de desarrollo que necesita. Este trabajo se torna engorroso y difícil de realizar. El análisis de los indicadores y sus resultados son difíciles de procesar y demoran mucho tiempo en su ejecución. También es complejo realizar el análisis histórico de dichos resultados. Por eso la necesidad de informatizar este proceso con el objetivo de lograr una mayor rapidez, eficiencia y seguridad en la obtención de los resultados de la empresa en cuestión. De esta manera surge la herramienta informática GrITpax (Ver anexo 5).

La aplicación web denominada GrITpax, es útil y sencilla. Agiliza el volumen de cálculos que conlleva la implementación del procedimiento de evaluación en cualquier empresa. Ofrece salidas numéricas, gráficas y de fácil interpretación visual, que apoyan la toma de decisiones. El modelo y procedimiento general que sigue, poseen la necesaria flexibilidad y generalidad para extender su empleo todo tipo de empresas. Asimismo, facilita la generación de proyectos de innovación (Román Franco, 2022).

La metodología de desarrollo de software en ingeniería de software es usada para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo de un sistema. En este caso se usa la metodología XP o *Extreme Programming* que corresponde al desarrollo perteneciente a las metodologías ágiles, su objetivo es desarrollar y gestionar proyectos con eficiencia, flexibilidad y control, se basa en la comunicación, reutilización del código desarrollado y realimentación. Dentro de sus principales características se encuentran Comunicación frecuente cliente/equipo de desarrollo. Respuesta rápida a los cambios frecuentes. Planificación abierta con cronograma de actividades flexible (Román Franco, 2022).

Como Lenguaje de programación se utilizó C# (*léase C Sharp*), es una evolución que Microsoft realizó de este lenguaje, toma lo mejor de los lenguajes C y C++, y ha continuado añadiéndole funcionalidades de otros lenguajes, como java, algo de su sintaxis evolucionada. Se orienta a objetos para toda su plataforma NET (tanto *Framework* como *Core*). El marco de trabajo empleado es ASP.NET Core 2.1 el cual es multiplataforma, de alto rendimiento y de código abierto para crear aplicaciones modernas, habilitadas para la nube y conectadas a Internet. Con ASP.NET Core. Para la interface de usuario se utilizó VueJs (pronunciado / vju: /, como vista) es un marco progresivo para construir interfaces de usuario. A diferencia de otros marcos monolíticos, está

diseñado desde cero para ser adoptable gradualmente. Como *Cascading Style Sheets* (CCS) se empleó *Vuetify* que es un marco de interfaz de usuario completo construido sobre Vue.js. El objetivo del proyecto es proporcionar a los desarrolladores las herramientas que necesitan para crear experiencias de usuario enriquecedoras y atractivas (Román Franco, 2022).

La herramienta informática permite:

- Compilar datos cuantitativos y cualitativos necesarios para la implementación del modelo y para la interpretación de los resultados y así facilita la toma de decisiones por parte de la empresa en sus acciones de mejora.
- Almacenar datos significativos para hacer análisis comparativos con los tres años anteriores al que se realiza la implementación del procedimiento.
- Agilizar los cálculos de los índices **CTemp**, el índice de intensidad tecnológica (**IIT**) y el grado de intensidad tecnológica respectivamente (**Grit**)

Esta herramienta informática ha sido ya implementada. Se puso en práctica, en la Empresa de investigaciones, proyectos e ingeniería de Matanzas (EIPi Matanzas) lo que permitió la evaluación, clasificación y mejora del Grado de Intensidad Tecnológica Empresarial (**Grit**) en la organización en tres años de estudio. La EIPi Matanzas ha mejorado su **Grit** bajo un programa de mejoras devenido en ejercicios de evaluación para su clasificación. Esto permitió la generación de dos proyectos de innovación en la organización conformes a los requisitos establecidos en el modelo para este propósito.

2.4 Conclusiones parciales

1. El procedimiento seleccionado para el cálculo de las capacidades tecnológicas, se ajusta a las características del CSAM. Teniendo en cuenta las condiciones actuales del centro, el procedimiento permite organizar el cálculo y la mejora de la capacidad tecnológica al permitir identificar las fortalezas entorno a las capacidades de innovación y de calidad de los servicios.
2. El mismo se sustenta en premisas que son indispensables para su empleo, así como una serie de fases, etapas y pasos que son imprescindibles para su comprensión y análisis en la evaluación, cálculo y control de la capacidad tecnológica en la organización y la determinación de oportunidades de mejoras.
3. Para la aplicación del procedimiento se utiliza una herramienta informática, que constituye una novedad científica y que tiene su génesis en un programa de mejoras para el cálculo de las capacidades tecnológicas en otra empresa matancera.

CAPÍTULO III. Resultados del cálculo de la capacidad tecnológica en el CSAM

3.1 Caracterización del Centro de Servicios Ambientales de Matanzas (CSAM)

En el año 2001, al tener como premisa la reestructuración de todo el sistema del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente y mediante la Resolución 20/2001 de la Ministra, se crea el Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales de Matanzas (CSAM) que asume las misiones que hasta entonces desarrollaban la Unidad Presupuestada Reserva Ecológica Punta Hicacos, la Unidad Inversionista Recuperación Playa Varadero y las del Grupo de Gestión Ambiental de la Unidad de Medio Ambiente de la Delegación Provincial del CITMA en Matanzas.

Misión:

Planificar y ejecutar servicios científico-tecnológicos y proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) que eleven el desempeño ambiental de las entidades, la comunidad y la calidad de los ecosistemas, teniendo como punto de partida la superación constante y el trabajo en equipo.

Visión:

Entidad de ciencia e innovación tecnológica reconocida por su nivel de competencia, gestionada por procesos certificados, estructurada por equipos de trabajos autodirigidos y adaptada con rapidez a los cambios del entorno.

Estructura Organizativa:

El CSAM cuenta con una Dirección General a la cual se le adjuntan tres grupos de trabajo: Grupo Económico, Grupo de Recursos Humanos y Grupo de Apoyo; y cinco direcciones: la Dirección de Gestión Ambiental Empresarial, Dirección de Área Protegida Varahiacos, Dirección de Gestión de Zonas Costeras, la Dirección de Gestión Ambiental en Península de Zapata y la dirección Administrativa que cuenta con dos grupos de apoyo. La estructura organizativa del CSAM se presenta en el anexo 6.

Objeto Social:

Evaluar y ejecutar proyectos de I + D y de Innovación Tecnológica en la búsqueda de tecnologías que den soluciones a los problemas ambientales, en moneda nacional. Brindar servicios científicos – técnico y de asistencia técnica, diseño y servicios ingenieros de instalación y montaje de equipos y sistemas tecnológicos que demanden la Gestión Ambiental en la búsqueda de la sostenibilidad, en moneda nacional, dirigidos a las siguientes líneas:

- Elaboración de documentos de solicitud de licencia ambiental.
- Pre factibilidad y factibilidad ambiental de proyectos y tecnologías.
- Evaluaciones de impacto ambiental.

- Monitoreo de ecosistemas naturales, seminaturales y antrópicos.
- Auditorías ambientales.
- Sistemas de Gestión ambiental y de la calidad.
- Diagnósticos ambientales.
- Ordenamiento y reordenamiento de espacios naturales, seminaturales, antrópicos y para la regeneración de hábitat y espacios degradados.
- Estudios de riesgos tecnológicos y naturales y elaboración de planes de contingencia.
- Análisis de laboratorios para la certificación sobre la calidad de las aguas, el aire y los suelos.
- Asistencia técnica y capacitación.
- Auditorías de estudios de eficiencia energética.
- Gestión y manejo de residuos que incluye caracterización, inventario, transporte, tratamiento y aprovechamiento económico.
- Prestar servicios de explotación de sistemas ingenieros, plantas de clasificación y tratamiento de residuales industriales, en moneda nacional.
- Ofrecer servicios de diseño, ejecución y administración de proyectos de interpretación ambiental y de explotación turística de áreas protegidas y de parques temáticos de la naturaleza bajo la administración del centro, en moneda nacional.
- Gestión de manejo de áreas protegidas.

Objetivos Estratégicos:

- Contribuir desde la información y comunicación al cumplimiento de los planes de los servicios y ventas.
- Reafirmar los valores organizacionales y personales.
- Organizar los procesos comunicativos para mejorar la efectividad y coherencia de los mensajes emitidos.
- Mantener el nivel de satisfacción del público externo.
- Cumplir los compromisos con los clientes.
- Consolidar el Sistema de Comunicación para que sea una herramienta de comunicación efectiva para la Gestión.

Acciones a ejecutar:

- Recibir asesoramiento externo con empresas en perfeccionamiento.

- Desarrollar el sistema informativo.
- Desarrollar el sistema de comunicación.
- Solicitar servicio de Manual de identidad corporativa.
- Solicitar Servicio de Manual de Información y Comunicación.
- Participar en cursos de información y comunicación en la asociación de comunicadores.

Objetivos de la política de comunicación interna en el centro son:

- Identificación de las personas con la misión y visión de la empresa, así facilita el sentido de pertenencia.
- Ayudar a crear cultura de empresa.
- Posibilitar un clima de dialogo y mantener los canales de comunicación abiertos entre la dirección y el resto de la organización.
- Ayudar a la gestión del conocimiento, asegura que todas las personas disponen de la información necesaria para el desarrollo de su trabajo, agiliza y mejora procesos que aportan valor a la empresa y facilita el flujo de información y el intercambio de opiniones (gestión del viejo conocimiento y del nuevo).
- Motivar a las personas.
- Obtener un plan de comunicación interna en la organización que permita, a través de los medios y soportes adecuados, cubrir las necesidades de comunicación que presentan los individuos y grupos que componen la organización.
- Aportar mayor satisfacción al cliente externo.

La figura 3.1 muestra el mapa de procesos del centro, que cuenta con dos recesos estratégicos, cuatro operacionales y cuatro de apoyo.

La estrategia organizacional del CSAM se proyecta para un período de cinco años normalmente, aunque a partir de los cambios estratégicos resultantes de las consecuencias de la COVID-19 este ciclo se redujo a cuatro años. El potencial del centro basa sus esfuerzos en la prestación de servicios tecnológicos y la creación de proyectos de innovación para diferentes empresas u organizaciones. Intenta convertirse además en un centro de capacitación y lleva a cabo un proceso para acreditarse como tal. Al encontrarse en el polo turístico de Varadero, que cuenta con un gran número de hoteles, el entorno empresarial es favorable y carecen de competencias cercanas que presten servicios con temáticas ambientales. Por otro lado, los servicios que presta en la preservación y cuidado de playas y áreas protegidas están muy bien valorados en el mercado nacional.

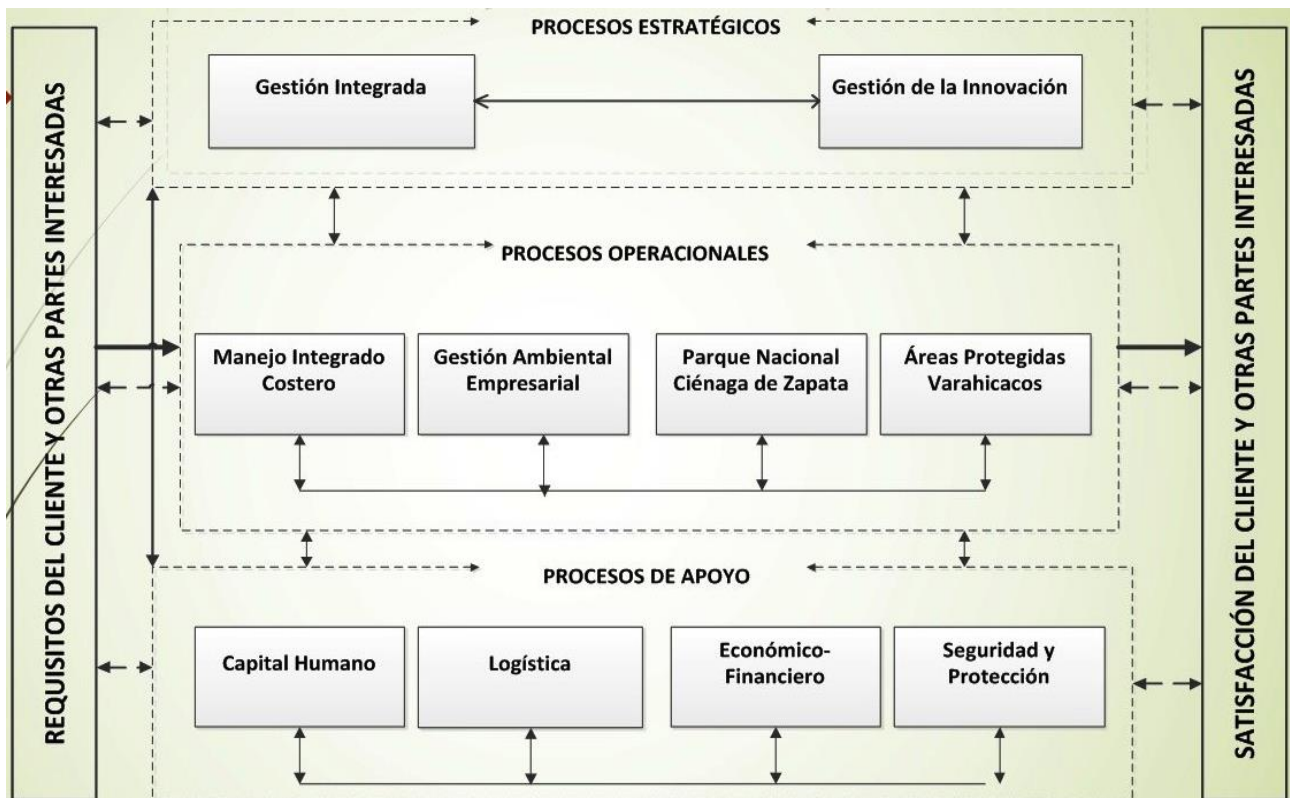


Figura 3.1: Mapa de procesos del CSAM. Fuente: CSAM, 2022.

3.2 Resultados de la evaluación de la capacidad tecnológica en CSAM

Etapa I: Planificación de la evaluación de la capacidad tecnológica en el CSAM

Paso 1:

Las oportunidades identificadas por la organización parten de su propia estrategia empresarial. Las tendencias, sectores de acción y los mercados para identificar oportunidades o demandas de desarrollo de proyectos de innovación están en este ámbito. Estos elementos son identificados a partir del mapa del entorno de la organización (ver anexo 7). Las principales oportunidades para el desarrollo de proyectos de innovación en sus diferentes clasificaciones son:

- Posibilidad de acceso a fondos internacionales y nacionales de proyectos de I+D+I.
- Ubicación geográfica en una zona de desarrollo.
- Oportunidades del Pluriempleo en Cuba.

El estudio de atributos estratégicos de la empresa se hizo a partir del análisis de la estrategia empresarial y del estudio de datos de la organización (ver anexo 8). Se logró al comprobar que la organización cuenta con una adecuada gestión de sus objetivos estratégicos.

El cálculo de la capacidad tecnológica se planificó para un periodo de 21 días. Esta planificación fue conciliada con el consejo directivo de la CSAM y se formaron equipos de apoyo. En la tabla 3.1 se muestra un resumen de las tareas generales ejecutadas en un diagrama de Gantt.

Tabla 3.1: Diagrama de Gantt para el cálculo de la capacidad tecnológica empresarial en CSAM.

No	Actividades	Responsable	Semana 1							Semana 2							Semana 3							Semana 4						
			L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D
1	Reunión inicial con equipo de dirección	Directora General CSAM	■																											
2	Entrevistas con jefes de procesos y directivos	Investigador		■	■	■	■																							
3	Elaborar el inventario tecnológico del CSAM	Investigador y Director Técnico							■	■	■																			
4	Elaborar la matriz Tecnologías-Proceso (T-P)	Investigador y Director Técnico									■	■																		
5	Cálculo de la Capacidad Tecnológica	Investigador																			■	■	■	■						
6	Determinar las variables débiles en el índice de capacidad tecnológica	Investigador																										■	■	
7	Proponer acciones para la mejora	Directora General CSAM																										■	■	
8	Reunión final con equipo de dirección	Directora General CSAM																												■

Fuente: elaboración propia

La captación de datos para el cálculo se realizó de modo exitoso y participativo con los directivos de áreas y procesos de la empresa en el plazo establecido, la herramienta utilizada en este caso fue la entrevista.

Paso 2:

Se realiza una compilación de datos significativos en el CSAM correspondientes a un período de tres años, comprendido de 2019 a 2022. Entre los principales datos se destacan los generales y de contacto de la organización que se muestran en el anexo 9. Por otra parte, se reconoce la misión y visión del centro, así como una caracterización de su entorno y el ciclo estratégico del mismo que se planifica para una duración de cuatro años.

La mayoría de información recopilada sobre Capital Humano se muestra en la figura 3.2

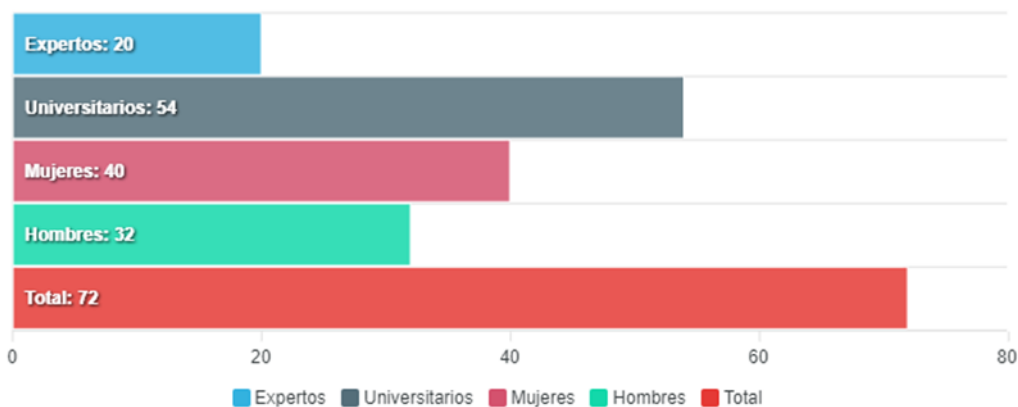


Figura 3.2: Principales datos de Capital Humano en el CSAM (2019-2022). Fuente: salida del Software GrITpax

Los datos económicos financieros de mayor repercusión resultan ser: el promedio de trabajadores (Ver figura 3.3), la productividad (ver figura 3.4), las inversiones (ver figura 3.5), y los gastos corrientes en que incurre el CSAM (ver figura 3.6).

Promedio de Trabajadores



Figura 3.3: Promedio de trabajadores del CSAM (2019-2022). Fuente: salida del Software GrITpax.

Productividad

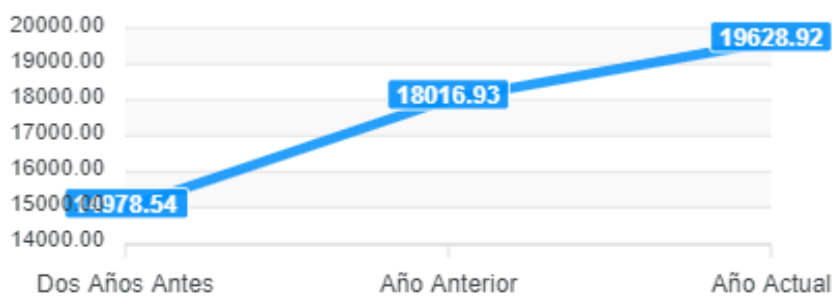


Figura 3.4: Productividad del CSAM (2019-2022). Fuente: salida del Software GrITpax.

Inversiones



Figura 3.5: Inversiones del CSAM (2019-2022). Fuente: salida del Software GrITpax



Figura 3.6: Gastos corrientes del CSAM (2019-2022). Fuente: salida del Software GrITpax

El valor de la organización es de 1511430 pesos y sus fondos financieros provienen de la subversión por productos estatales y proyectos, exportaciones y mayormente de las ventas. Los niveles de venta registrados se aprecian en la figura 3.7.

Niveles de Venta

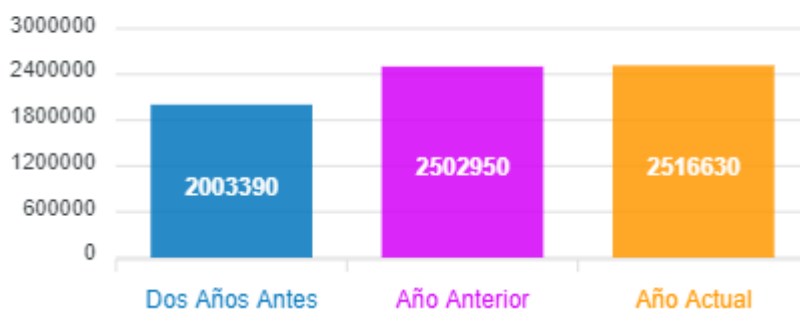


Figura 3.7: Niveles de venta del CSAM (2019-2022). Fuente: salida del Software GrITpax

Al analizar las utilidades del período en estudio, resalta las pérdidas en el último año, como muestra la figura 3.8

Utilidades



Figura 3.8: Utilidades del CSAM (2019-2022). Fuente: salida del Software GrITpax

Otros datos complementarios como certificaciones y reconocimientos se muestran en el anexo 10.

Paso 3:

Para la elaboración del inventario se clasifican las tecnologías en claves, básicas, emergentes e incipientes y se declaran, de mutuo acuerdo con la organización, como grupos tecnológicos:

- TICs (Software)
- TICs (Hardware)
- Ambientales y de SST
- Organizacionales
- Asociadas a la Producción

A partir de la colaboración e intercambio con los jefes de procesos y demás especialistas de la organización se logran inventariar las tecnologías del CSAM, como muestra la tabla 3.2

Tabla 3.2: Inventario tecnológico del CSAM (2019-2022)

Grupos de Tecnologías	GESTIÓN INTEGRADA	GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN	MANEJO INTEGRADO COSTERO	GESTIÓN AMBIENTAL EMPRESARIAL	PARQUE NACIONAL CIÉNAGA DE ZAPATA	ÁREAS PRETEGIDAS VARAHICACOS	CAPITAL HUMANO	ECONÓMICO FINANCIERO	SEGURIDAD Y PROTECCIÓN	LOGÍSTICA
TICs (Software)	1	2	0	3	9	3	2	2	0	0
TICs (Hardware)	3	5	2	2	9	2	3	5	0	1
Ambientales y de SST	0	1	3	2	1	5	0	0	6	2
Organizacionales	2	1	1	0	0	1	3	8	2	0
Asociadas a la Producción	0	0	3	0	6	5	0	0	0	4
Total	6	9	9	7	25	16	8	15	8	7

Fuente: salida del Software GrITpax

El inventario tecnológico de la empresa fue elaborado, con un registro general de 110 tecnologías determinadas en seis agrupaciones, en los diez procesos. Se encuentran 9 tecnologías clave, 84 básicas, una emergente, tres incipientes y 13 son de fabricación de cinco años (**NTinf5**) o menos, según la fecha en que se hace el cálculo. La correspondencia de las tecnologías de la organización con la evolución y exigencia de los mercados actuales **CTmercado** es del 11.82 % y el predominio de tecnologías clave en los procesos operacionales es de 8.18 %. En los procesos esenciales existen un total de 9 tecnologías.

La matriz tecnología-procesos se construyó en una sesión participativa con los jefes de procesos de la empresa. En el anexo 11 se muestra el resultado, donde se muestra un predominio de relaciones medias entre los grupos tecnológicos y los procesos.

La herramienta para la evaluación de funciones de la gestión tecnológica: Inventariar, Vigilar, Evaluar, Enriquecer, Optimizar y Proteger se basa en el cálculo de 16 indicadores y de un índice sintético, denominado Índice de Gestión de la Tecnología y la Innovación Empresarial (**IGTIE**); en la tabla 3.3 se muestra el resultado de la evaluación.

Tabla 3.3: Resultado del IGTIE en CSAM

Dimensión	Nombre del Indicador		Valor	Nivel
Inventariar	L11	Correspondencia de las tecnologías de la organización con la evolución y exigencia de los mercados actuales	11.82	1
	L12	Predominio de tecnologías claves en los procesos esenciales	8.18	1
Vigilar	L21	Nivel de captación de información relevante	83	3
	L22	Grado de utilización de las fuentes de información	97	3
	L23	Tratamiento y valorización de la información	49	3
Evaluar	L31	Nivel de capacidad tecnológica	46	3
	L32	Nivel de relación entre la posición tecnológica de la empresa y el atractivo de tecnología	3.5	1
Enriquecer	L41	Nivel de producción más limpia	31	3
	L42	Liderazgo creativo con énfasis innovador	62	3
	L43	Oportunidad de superación continua de los trabajadores	0	1
	L44	Riesgo ante acciones innovadoras	0	1
	L45	Proyectos en conjunto con universidades, centros de I+D u otras información	0	1
Optimizar	L51	Gastos en investigación y desarrollo (I+D) en su conjunto	15.61	2
	L52	Rentabilidad en I+D	NaN	2
	L53	Nivel de centralización de los esfuerzos tecnológicos	En la Empresa las actividades de I+D son realizadas por personas que asumen éstas como otra mas de sus funciones	1
Proteger	L61	Grado de generación de propiedad intelectual	18.18	1

Indice de Gestión de la Tecnología y la Innovación Empresarial: 1.88

Fuente: salida de del Software GRITpax

En este caso, el IGTIE tiene un valor de 1.88, comprendido entre $1,50 \geq \text{IGTIE} > 2,50$, por lo que le corresponde el valor 2 de la escala, lo que representa una gestión media de los recursos empresariales mediante el inventario, la evaluación, el enriquecimiento, la optimización y la protección del patrimonio tecnológico de la empresa, donde se integra la investigación científica y tecnológica, la ingeniería y la administración, con el objetivo de desarrollar capacidades innovadoras y tecnológicas para dar cumplimiento a los objetivos de la organización en cuanto al uso, desarrollo, capacidad, obtención o asimilación de tecnología.

Se determinan como indicadores afectados

Etapa II: Cálculo y mejora de la capacidad tecnológica empresarial en el CSAM

Paso 4:

El cálculo del factor de capacidad de I+D y aprendizaje tecnológico **FCTi** dio un valor de 1.822, lo cual deja una brecha de 2.18 respecto a su valor máximo. En las figuras 3.9 y 3.10 se muestra el resultado de los valores del factor de capacidad de I+D y aprendizaje tecnológico por cada una de sus variables y por los indicadores asociados, respectivamente.

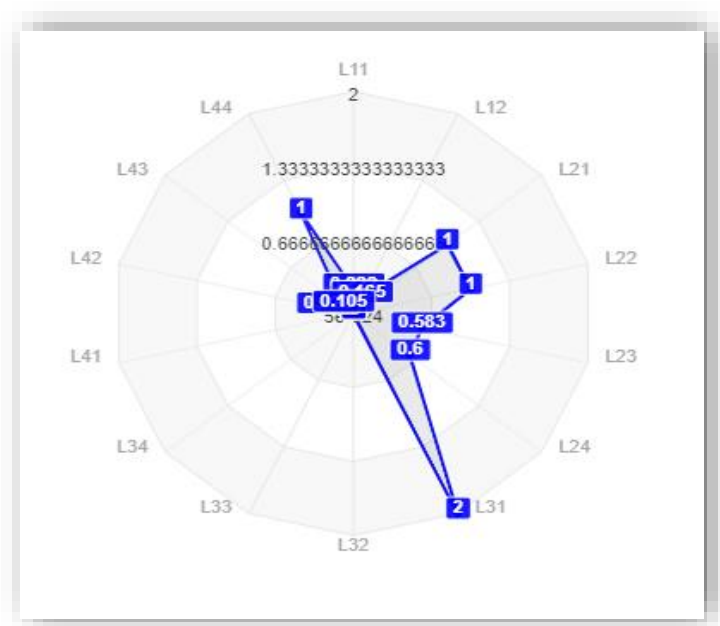


Figura 3.9: Valores del factor de capacidad de I+D y aprendizaje tecnológico por cada una de sus variables. Fuente de Software GrITpax

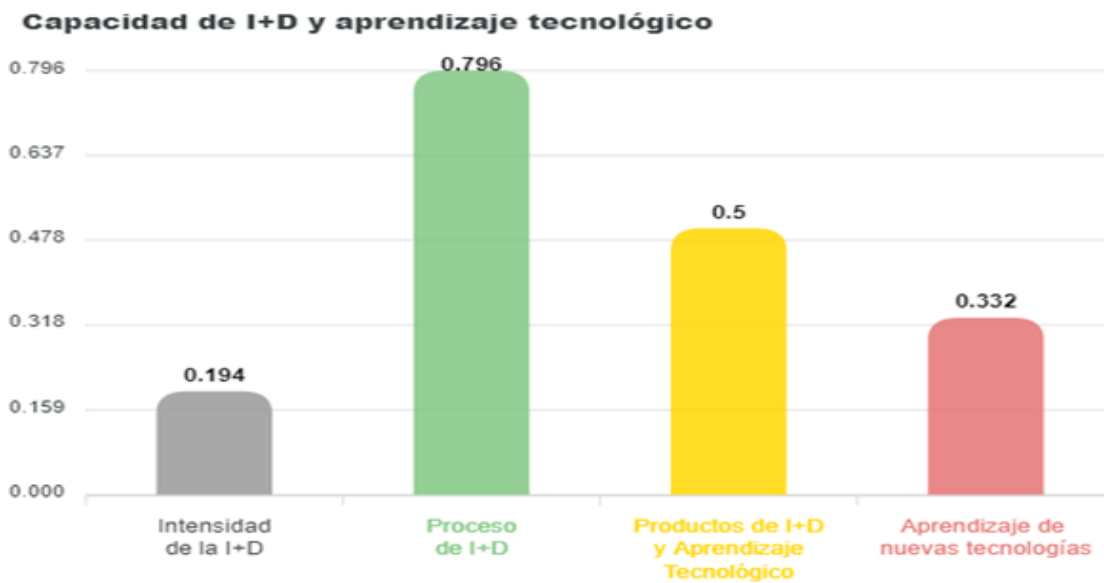


Figura 3.10: Valores del factor de capacidad de I+D y aprendizaje tecnológico por cada una de sus variables. Fuente de Software GrITpax

El cálculo del factor de Capacidad de dirección estratégica de la innovación **FCTiD** obtuvo un valor de 2.534, lo cual deja una brecha de 0.47, respecto a su valor máximo. En las figuras 3.11 y 3.12 se muestra el resultado de los valores del factor de capacidad de dirección estratégica de la innovación por cada una de sus variables y de sus indicadores, respectivamente.

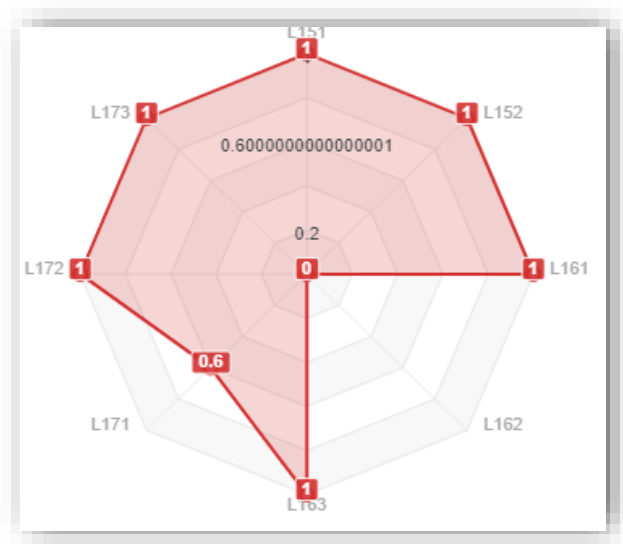


Figura 3.11 Valores del factor de Capacidad de dirección estratégica de la innovación por cada una de sus variables. Fuente: salida de del Software GrITpax



Figura 3.12 Valores del factor de Capacidad de dirección estratégica de la innovación por cada una de sus variables. Fuente: salida de del Software GrITpax

La capacidad de mercado **FCTm** resultó con un valor de 2.143, lo cual deja una brecha de 1.86, respecto a su valor máximo. En las figuras 3.13 y 3.14 se muestran los resultados de los valores del factor de capacidad de mercado por cada una de sus variables y por sus indicadores.

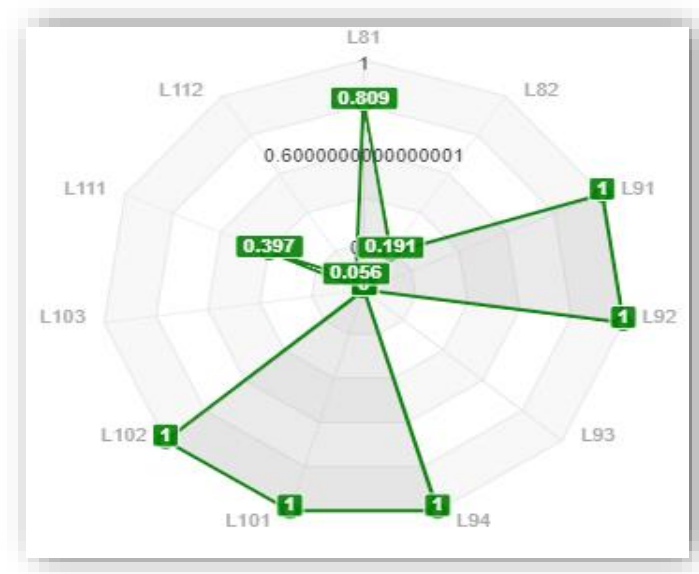


Figura 3.13 Valores del factor de capacidad de mercado por cada una de sus variables. Fuente: salida de del Software GrITpax

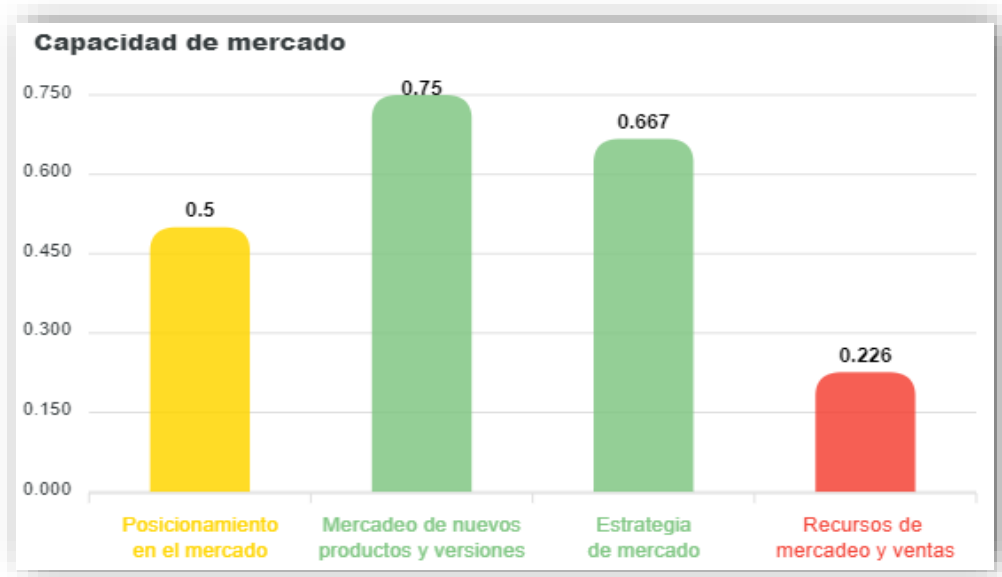


Figura 3.14 Valores del factor de capacidad de mercado por cada una de sus variables. Fuente: salida de del Software GrITpax

La capacidad para la producción **FCTp** resultó con un valor de 2.21, lo cual deja una brecha de 0.79, respecto a su valor máximo. En las figuras 3.15 y 3.16 se muestran los resultados de los valores del factor de capacidad para la producción por cada una de sus variables y por sus indicadores, respectivamente.

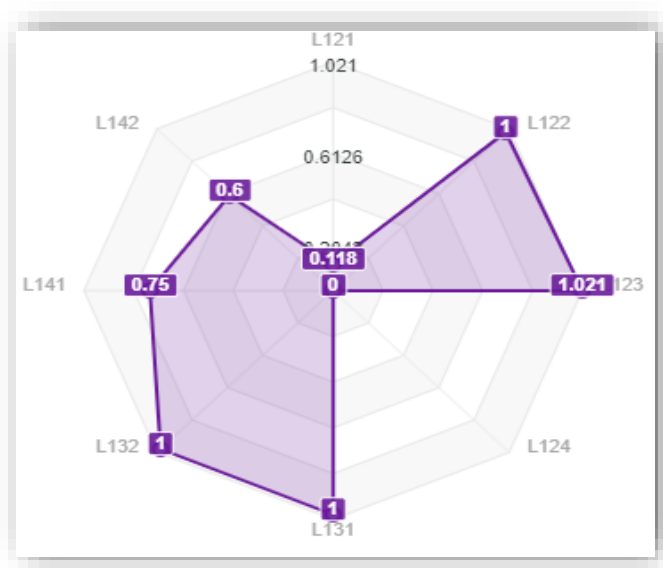


Figura 3.15 Valores del factor de capacidad de la producción por cada una de sus variables. Fuente: salida de del Software GrITpax

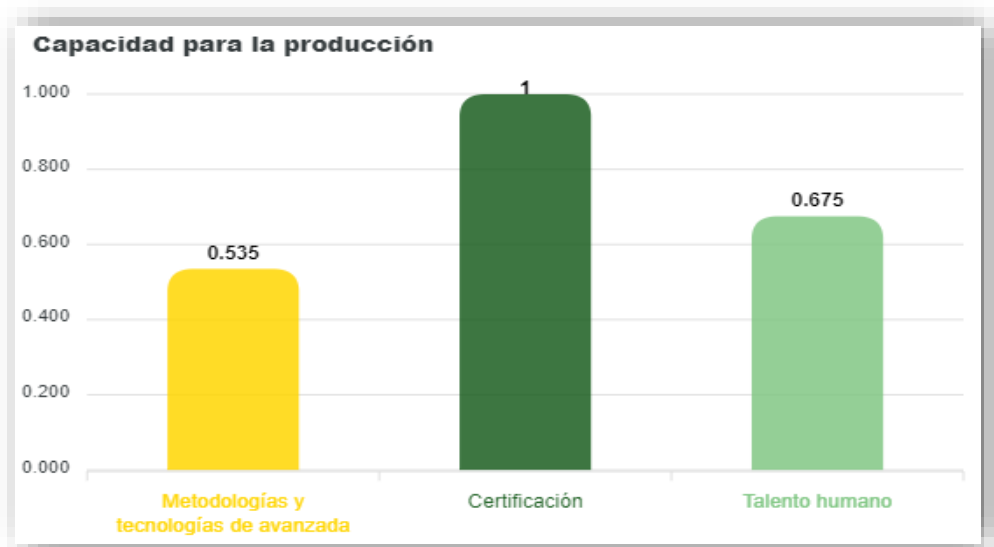


Figura 3.16 Valores del factor de capacidad de la producción por cada una de sus variables. Fuente: salida de del Software GrITpax

La capacidad de gestión de los recursos financieros **FCTrf** resultó con un valor de 0.159, lo cual deja una brecha de 2.84, respecto a su valor máximo. En las figuras 3.17 y 3.18 se muestran los resultados de los valores del factor de capacidad de gestión de los recursos financieros por cada una de sus variables y por sus indicadores, respectivamente.

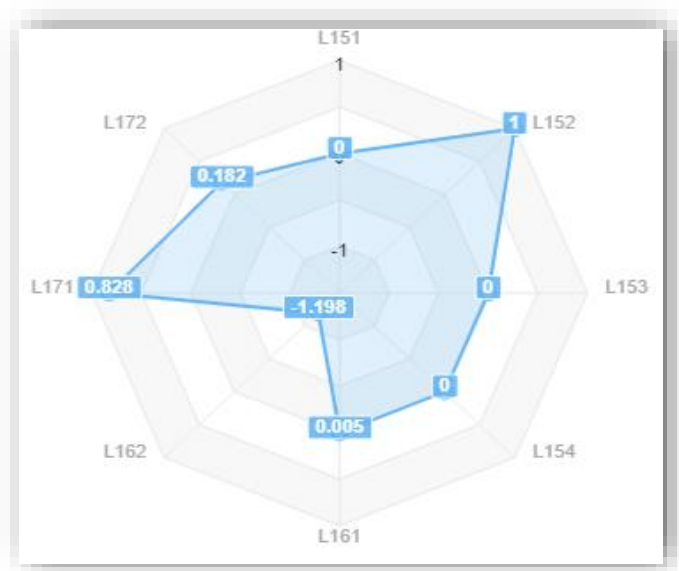


Figura 3.17 Valores del factor de Capacidad de gestión de los recursos financieros por cada variable. Fuente: salida de del Software GrITpax

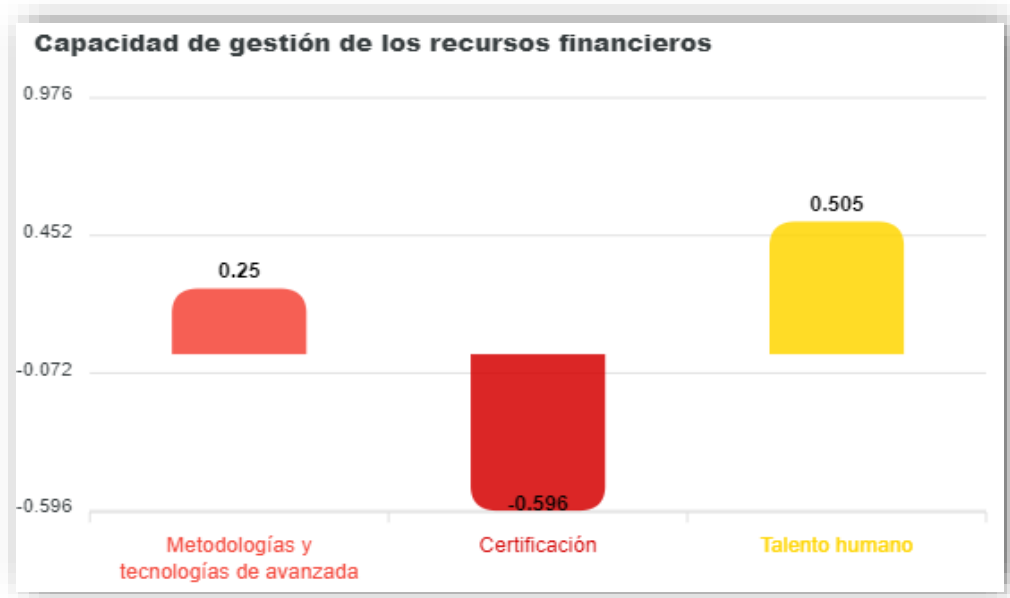


Figura 3.18 Valores del factor de Capacidad de gestión de los recursos financieros por cada variable. Fuente: salida de del Software GrITpax

Finalmente, el índice de capacidad tecnológica empresarial **CTemp** resulta con un valor de 0.52 lo que ubica al CSAM en un nivel de **capacidad regular**, lo que supone que en la organización existen objetividades para participar de modo efectivo en el desarrollo de innovaciones incrementales lideradas por otras instituciones de mayor capacidad. El gráfico 3.19 muestra la relación entre los factores de capacidad tecnológica empresarial, donde se observa que el factor de capacidad de mejores resultados es la Capacidad para la producción **FCTp**, de conjunto con la Capacidad dirección estratégica de la innovación **FCTiD**.

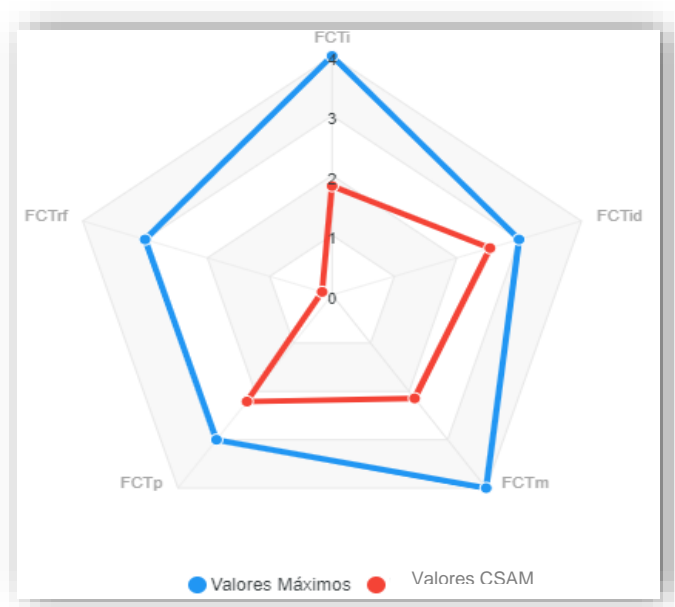


Figura 3.19 Factores de Capacidad Tecnológica Empresarial. Fuente: salida de del Software GrITpax

La figura 3.20 muestra las brechas de la capacidad tecnológica del CSAM, a partir de lo que dista el valor de sus indicadores de los valores máximos.

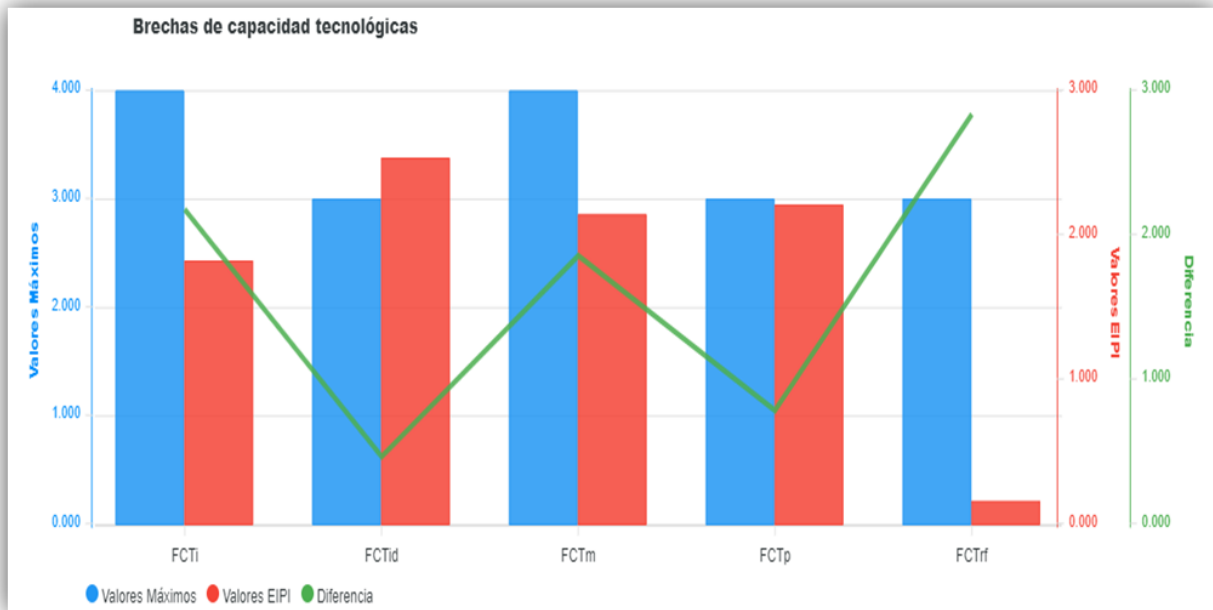


Figura 3.20 Brechas de capacidad tecnológica. Fuente: salida de del Software GrITpax

Basado en los valores máximos de los factores, los que presentan mayor brecha son Capacidad de Recursos Financieros y Capacidad de I+D y Aprendizaje Tecnológico.

Paso 5:

Las variables débiles son 22 vinculadas a 12 indicadores que representan el 44.89 % del total de variables (49). La mayor cantidad de variables débiles corresponden a los factores: Capacidad de I+D y aprendizaje tecnológico y Capacidad de gestión de recursos financieros. En las tablas 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8 se muestran las variables débiles en cada uno de ellos destacadas en color rojo.

Tabla 3.4: Resumen de variables del factor Capacidad de I+D y aprendizaje tecnológico

ACTUALIZAR		VER GRÁFICO DE VARIABLES		VER GRÁFICO DE FACTORES	
FCTI	Capacidad de I+D y aprendizaje tecnológico				Total: 1.822
L1	Intensidad de la I+D				Subtotal: 0.194
I11	Personal con Doctorados, maestrías y especialidades (% del total)	Total: 72	Personal: 16	0.222	
I12	Inversión (\$/ventas)	Venta: \$2516630	Gastos en I+D: \$416170	0.165	
L2	Proceso de I+D				Subtotal: 0.796
I21	Métodos y herramientas de I+D		Si	1	
I22	Nivel de conocimientos de métodos de I+D		Si	1	
I23	Intensidad de colaboración con otras instituciones de I+D	No. Inst: 12	Resultados: 7	0.583	
I24	Intensidad de colaboración entre distintas dependencias sectoriales	No Desp: 5	Resultados: 3	0.6	
L3	Productos de I+D y Aprendizaje Tecnológico				Subtotal: 0.5
I31	Proyectos de I+D que se han convertido en innovaciones (% del total)	Total: 1	Proyectos: 2	2	
I32	Patentes	Total: 0	Aceptadas: 0	0	
I33	Registros	Total: 0	Logrados: 0	0	
I34	% de utilización de la tecnología adquiridas	Total: 110	Utilizadas: 0	0	
L4	Aprendizaje de nuevas tecnologías				Subtotal: 0.332
I41	Inversión en capacidad de nuevas tecnologías	Venta: \$2516630	\$: 0	0	
I42	Dominio de idiomas (% del personal que domina idiomas)	Total: 72	Personal: 16	0.222	
I43	Aprendizaje por compra de infraestructura de tecnologías	Ventas: \$2516630	Nuevas ventas: 264500	0.105	
I44	Aprendizaje y desaprendizaje por transferencia de tecnologías	Total TT: 110	Tec. en uso: 110	1	

Leyenda: Fuerte: >=0.7 Media: 0.55-0.69 Débil: <=0.54

Fuente: salida del software GrITpax

Tabla 3.5: Resumen de variables del factor Capacidad de dirección estratégica de la innovación

ACTUALIZAR		VER GRÁFICO DE VARIABLES		VER GRÁFICO DE FACTORES		
FCTid	Capacidad de dirección estratégica de la innovación					Total: 2.534
L5	Estrategia de innovación					Subtotal: 1
I51	Presencia de la innovación en la estrategia		Si		1	
I52	Nivel de exigencia de los objetivos estratégicos de innovación		Si		1	
L6	Análisis prospectivo y análisis de la tecnología					Subtotal: 0.667
I61	Aplicación de técnicas de análisis prospectivos de tecnologías		Si		1	
I62	Vigilancia e inteligencia		No		0	
I63	Evaluación y selección de tecnologías y proyectos estratégicos		Si		1	
L7	Cultura y valores de la dirección					Subtotal: 0.867
I71	Nivel de aceptación del riesgo y tolerancia al fracaso		Medio		0.6	
I72	Clima laboral		Bueno		1	
I73	Esquema de incentivo y reconocimiento a la innovación		Si		1	

Leyenda: Fuerte: >=0.7 Media: 0.55-0.69 Débil: <=0.54

Fuente: salida del software GrITpax

Tabla 3.6: Resumen de variables del factor Capacidad de mercado

ACTUALIZAR		VER GRÁFICO DE VARIABLES		VER GRÁFICO DE FACTORES	
FCTm	Capacidad de mercado				Total: 2.143
L8	Posicionamiento en el mercado				Subtotal: 0.5
I81	Participación en el mercado nacional	Ventas: 2516630	Ventas Nacionales:2036630	0.809	
I82	Exportaciones (% de las ventas)	Ventas: 2516630	Exportaciones 480000	0.191	
L9	Mercadeo de nuevos productos y versiones				Subtotal: 0.75
I91	Relacionamiento con clientes para el desarrollo de nuevos productos		Si	1	
I92	Participación del personal de mercadeo en las decisiones y procesos de innovación		Si	1	
I93	% de crecimiento en productos líderes	PL base: 4	Crecimiento: 0	0	
I94	Rapidez para satisfacer las necesidades del mercado con nuevos productos		Si	1	
L10	Estrategia de mercado				Subtotal: 0.667
I101	Conocimiento de las tendencias y necesidades del mercado		Si	1	
I102	Benchmarking con los productos de la competencia		Si	1	
I103	Participación de nuevos productos en las ventas (% de ventas de los nuevos productos introducidos en los últimos tres años)	Ventas: 2516630	Nuevos: 0	0	
L11	Recursos de mercadeo y ventas				Subtotal: 0.226
I111	Presupuesto de comercialización (% de ventas)	Ventas: 2516630	Mercado: 1000000	0.397	
I112	Personal de mercado y comercialización (% del total)	Total: 72	Personal: 4	0.056	

Leyenda: Fuerte: >=0.7 Media: 0.55-0.69 Débil: <=0.54

Fuente: salida del software GrITpax

Tabla 3.7: Resumen de variables del factor Capacidad de la producción

FCTp		Capacidad para la producción		Total: 2.21
L12	Metodologías y tecnologías de avanzada			Subtotal: 0.535
I121	Nivel de actualización de la tecnología	Total Tecnologías : 110	Ultimos 5 años: 13	0.118
I122	Infraestructura física	Componentes: 1	Activos: 1	1
I123	Nivel de productividad	Esperada: 19220.85	Real: 19628.92	1.021
I124	Tecnologías propias desarrolladas	Total Tecnologías: 110	Propias: 0	0
I13	Certificación			Subtotal: 1
I131	Certificaciones y reconocimientos	Total: 1	Ref. producción: 1	1
I132	Grado de importancia de la certificación	Total: 1	Importantes: 1	1
I14	Talento Humano			Subtotal: 0.675
I141	Personal profesional y personal técnico certificado PPTC (% del total)	Total PPTC: 72	PPTC: 54	0.75
I142	Participación del personal de producción en las decisiones y procesos de innovación		Alto	0.6

Leyenda:
Fuerte: >=0.7
Media: 0.55-0.69
Débil: <=0.54

Fuente: salida del software GrITpax

ACTUALIZAR		VER GRÁFICO DE VARIABLES		VER GRÁFICO DE FACTORES	
FCTrf	Capacidad de gestión de los recursos financieros				Total: 0.159
L15	Acceso a recursos financieros				Subtotal: 0.25
I151	Acceso a créditos bancarios		No	0	
I152	Acceso a fuentes de financiamiento mixta		Si	1	
I153	Acceso a financiamientos de fomento gubernamental		No	0	
I154	Acceso a financiamientos de fomento extranjeros		No	0	
L16	Nivel de crecimiento				Subtotal: -0.596
I161	Crecimiento en ventas		%: 0.547	0.005	
I162	Crecimiento en utilidades		%: -119.81	-1.198	
L17	Personal				Subtotal: 0.505
I171	Brecha entre el personal requerido y el contratado		%: 17.24	0.828	
I172	Tecnologías para la SST	Tecnologías: 110	SST: 20	0.182	

Leyenda: Fuerte: >=0.7 Media: 0.55-0.69 Débil: <=0.54

Tabla 3.8: Resumen de variables del factor Capacidad de gestión de los recursos financiero. Fuente: salida del software GrITpax

Se hace necesario establecer un nivel de prioridad de las variables débiles para seleccionar aquellas de mayor relevancia en el centro y de este modo proponer acciones para la mejora. Con este fin, se construye, con la colaboración de especialistas del centro, una matriz de Saaty o de análisis jerárquico para los indicadores más afectados, en los que se agrupan dichas variables (ver tabla 3.9). Los 12 indicadores son:

L1: Intensidad de la I+D

L3: Productos de I+D y aprendizaje tecnológico

L4: Aprendizaje de nuevas tecnologías

L6: Análisis prospectivos y análisis de tecnología

L8: Posicionamiento en el mercado

L9: Mercadeo de nuevos productos y versiones

L10: Estrategia de mercado

L11: Recursos de mercado y ventas

L12: Metodologías y tecnologías de avanzada

L15: Acceso a recursos financieros

L16: Nivel de crecimiento

L17: Personal

La escala se establece de la siguiente forma:

1: igualmente preferido o importante

3: moderadamente preferido o importante

5: fuertemente preferido o importante

7: muy preferido o importante

9: extremadamente preferido o importante

Los números pares representan una preferencia o importancia intermedia entre los niveles de importancia de dos impares consecutivos.

Tabla 3.9: Matriz de Saaty asociada a los indicadores afectados

Matriz de Saaty	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	Máx	Mi
L1	1	4	5	1/2	1	1/2	1/3	1/2	1	1/2	1/3	1/5	5	0,1
L3	1/4	1	1	1/5	1/3	1/3	1	1/2	1	1/3	1/5	1/3	1	0,02

L4	1/5	1	1	1/7	1/4	1/2	1/4	1/3	1	2	1	5	5	0,1
L6	2	5	7	1	1	1/2	1	1/2	3	2	1/3	1/5	7	0,13
L8	1	3	4	1	1	1/3	1/7	1/3	1/3	1/2	1/5	1/3	4	0,07
L9	2	3	2	2	3	1	3	1/2	4	1	1/2	1/3	7	0,13
L10	3	1	4	1	7	1/3	1	1/2	1	1/3	1/2	1/5	7	0,13
L11	2	2	3	2	3	2	2	1	4	2	2	1/3	4	0,07
L12	1	1	1	1/3	3	1/4	1	1/4	1	1	1/2	1	3	0,05
L15	2	3	1/2	1/2	2	1	3	1/2	1	1	2	2	3	0,05
L16	3	5	1	3	5	2	2	1/2	2	1/2	1	2	5	0,1
L17	5	3	1/5	5	3	3	5	3	1	1/2	1/2	1	5	0,1
													$\Sigma=56$	

Fuente: elaboración propia.

Como resultado de esta matriz se determinan como indicadores de mayor peso: L1, L3, L6, L9, L10, L16 e L17. Por tanto, las variables consideradas con mayor prioridad son:

I11: Personal con doctorados, maestrías y especialidades

I12: Inversión en I+D

I32: Patentes

I33: Registros

I34: Porcentaje de utilización de tecnologías adquiridas

I41: Inversión en capacidad de nuevas tecnologías

I42: Dominio de idiomas

I43: Aprendizaje por compra de infraestructura tecnológica

I44: Aprendizaje y desaprendizaje por transferencia tecnológica

I93: Porcentaje de crecimiento en productos líderes

I103: Participación de nuevos productos en las ventas (incorporados en los últimos tres años)

I161: Crecimiento en ventas

I162: Crecimiento en utilidades

I172: Tecnologías para la seguridad y salud del trabajo

Paso 6 y 7:

Para proponer acciones de mejora se hace conveniente agrupar estas variables según la relación que guardan entre sí. Para ello se elabora un diagrama de correlación mediante la utilización del software VOSviewer (ver figura 3.21).

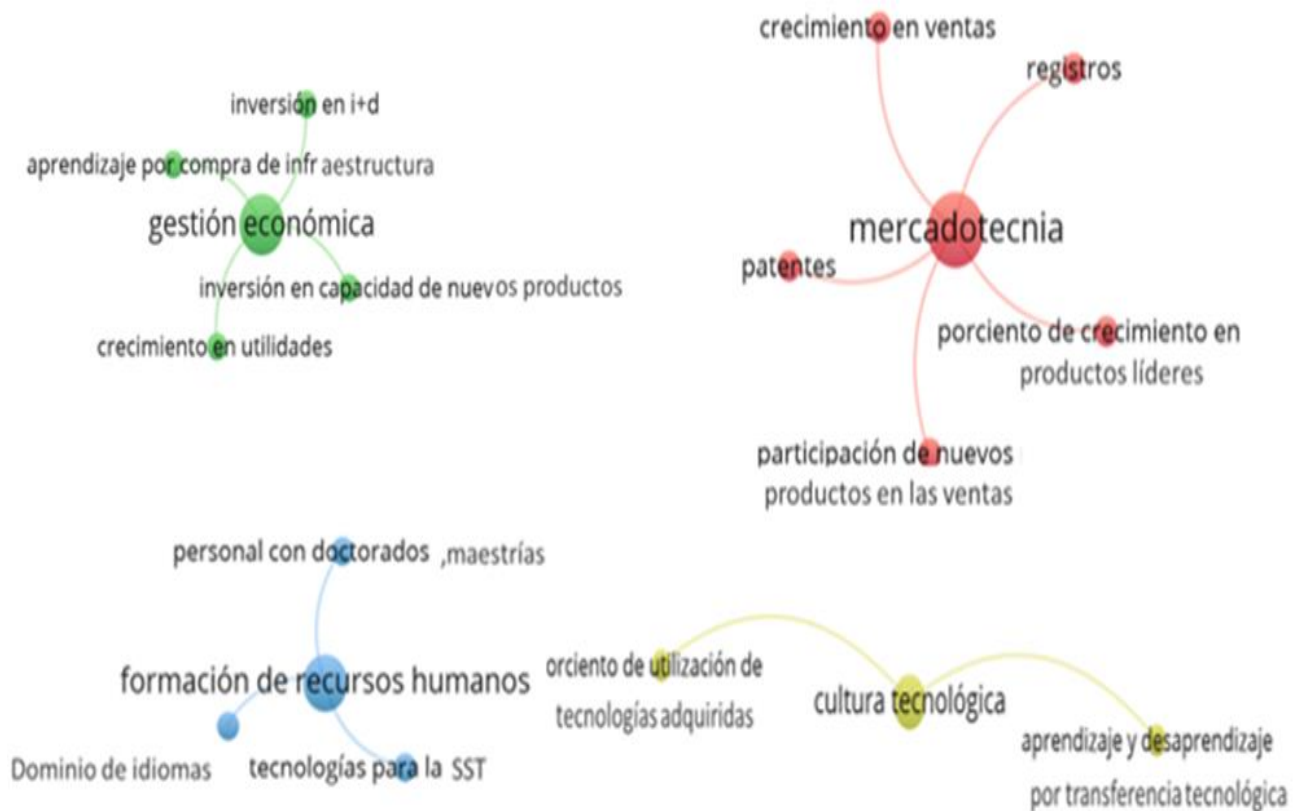


Figura 3.21: Diagrama de correlación de variables. Fuente: salida del software VOSviewer

A partir de la relación que guardan las variables y el consenso con especialistas de la organización y el Consejo Científico, se proponen proyectos de mejoras para cada uno de los grupos de variables identificados:

1. Generación de estrategias financieras de inversión en proyectos.
2. Proyección de estrategias de posicionamiento de mercado.
3. Capacitación profesional y generación de tecnologías para la SST
4. Vigilancia tecnológica activa.

Etapas III: Control de eventos de mejora en el CSAM

Paso 8 y 9:

La socialización de la presente investigación a los especialistas de procesos brindó las herramientas necesarias para la estimación de la capacidad tecnológica existente como una vía a la mejora continua y evaluación sistemática. El desarrollo y puesta en marcha de estos pasos se queda como una tarea en manos de los directivos de la empresa. Su posterior control y medición como parte de

la retroalimentación que debe existir en la organización es un paso hacia la identificación de oportunidades latentes.

Debería actuar como líder de estos pasos la dirección de la organización, sería parte además del Plan de prevención de riesgos de la entidad desde el sistema de Control Interno. El Consejo Científico de la entidad se encargaría de la elaboración del informe del diagnóstico de la satisfacción durante la puesta en marcha de los proyectos de mejora y de la comunicación a los trabajadores de los cambios o acciones que se lleven a cabo, de igual forma le corresponde prestar atención a criterios de los mismos. El Grupo de Comunicación y Desarrollo planificará un calendario para dicha evaluación desarrollará una estrategia para la divulgación y promoción de las acciones técnicas necesarias a llevar a cabo en cada proyecto; por medio de los canales de comunicación de centro (correo electrónico, redes sociales, sitio web, contacto oficial en WhatsApp y Telegram).

3.3 Propuesta de acciones de mejora

Para llevar a cabo los proyectos de mejora propuestos en el paso nueve del procedimiento llevado a cabo en el epígrafe 3.2 se hace necesario establecer responsabilidades y acciones a realizar, así como una estimación del tiempo en que podrían ponerse en práctica. Por estos motivos se realiza, con la colaboración del Grupo de Comunicación y Desarrollo y la Dirección General, una ficha para los cuatro proyectos de mejora propuestos con anterioridad. Ver tablas 3.10, 3.11 3.12 y 3.13.

Tabla 3.10: Resumen de la propuesta del proyecto de mejora: Generación de estrategias financieras de inversión en proyectos

Título: Generación de estrategias financieras de inversión en proyectos.	CSAM,2022
Ejecutores:	
<ul style="list-style-type: none"> • Dirección General • Dirección Administrativa • Grupo Económico 	
Resumen: La generación de proyectos de innovación parte del análisis de las capacidades tecnológicas de la empresa y agrega valor con eficiencia y calidad a la actividad comercializadora generada en el ámbito nacional e internacional para el bienestar social y ambiental.	
Tiempo estimado para puesta en marcha: un año	
Acciones a acometer:	
<ul style="list-style-type: none"> • Invertir en crear competencias para la gestión de proyectos • Identificar oportunidades de mejora para alcanzar un nivel superior del grado CTemp • Integrar la innovación a la dirección estratégica • Mejorar la infraestructura tecnológica 	

Fuente: elaboración propia

Tabla 3.11: Resumen de la propuesta del proyecto de mejora: Proyección de estrategias de posicionamiento de mercado

Título: Proyección de estrategias de posicionamiento de mercado.	CSAM,2022
Ejecutores: <ul style="list-style-type: none"> • Dirección General • Grupo de Servicios • Grupo de Comunicación y Desarrollo 	
Resumen: En el entorno cambiante del mercado se hace necesario conocer las necesidades y nuevas exigencias de los clientes para seguir funcionando como entidad prestadora de servicios de calidad y prestigio en el sector.	
Tiempo estimado para puesta en marcha: un año	
Acciones a acometer: <ul style="list-style-type: none"> • Definir mercado objetivo • Investigar la situación del sector • Definir la diferenciación de los servicios • Crear una estrategia de comunicación 	

Fuente: elaboración propia

Tabla 3.12: Resumen de la propuesta del proyecto de mejora: Capacitación profesional y generación de tecnologías para la SST

Título: Capacitación profesional y generación de tecnologías para la SST	CSAM,2022
Ejecutores: <ul style="list-style-type: none"> • Dirección General • Dirección de Recursos Humanos • Grupo de Comunicación y Desarrollo 	
Resumen: Los recursos humanos son el mayor activo de cualquier organización, es necesario facilitar escenarios donde puedan compartir y fomentar conocimientos en momentos donde la tecnología avanza a pasos agigantados. Las tecnologías de SST son también una forma de cuidado del personal, su generación y actualización requiere de conocimiento y capacitación colaborativa.	
Tiempo estimado para puesta en marcha: un año	
Acciones a acometer: <ul style="list-style-type: none"> • Definir como imprescindibles las capacitaciones en tecnologías y dentro de ellas las de SST • Organizar cronograma de capacitación 	

- Gestionar cambios en la organización para la generación o actualización de tecnologías
- Involucrar a los empleados desde la planificación hasta la puesta en práctica

Fuente: elaboración propia

Tabla 3.13: Resumen de la propuesta del proyecto de mejora: Vigilancia tecnológica activa

Título: Vigilancia tecnológica activa	CSAM,2022
Ejecutores: <ul style="list-style-type: none"> • Dirección General • Grupo de Comunicación y Desarrollo • Grupo de Servicios 	
Resumen: La vigilancia tecnológica como soporte a la toma de decisiones en una organización se encarga de la obtención continuada y análisis sistemático de la información de valor estratégico sobre tecnologías y tendencias previsibles.	
Tiempo estimado para puesta en marcha: un año	
Acciones a acometer: <ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico y priorización • Búsqueda continua y captura de información • Valorización de información levente en el Consejo Científico • Difusión, comunicación y posterior puesta en práctica de nuevas tecnologías. 	

Fuente: elaboración propia

3.3 Conclusiones parciales

1. Se caracterizó al Centro de Servicios Ambientales de Matanzas como una entidad con más de 20 años que planifica y ejecuta servicios científicotecnológico y proyectos de Investigación, Desarrollo e innovación. Cuenta una Dirección General a la cual se le adjuntan tres grupos de trabajo y cinco direcciones técnicas y se encargan de diseñar y ejecutar proyectos de investigación, desarrollo e innovación, así como brindar los servicios científico-técnicos que se requieran para dar soluciones a los problemas ambientales.
2. Como resultados de la evaluación de la capacidad tecnológica del CSAM, se obtiene 0.52%, una clasificación de regular, con 22 variables débiles vinculadas a 12 indicadores. La mayor cantidad de variables débiles corresponden a los factores: Capacidad de I+D y aprendizaje tecnológico y Capacidad de gestión de recursos financieros.
3. Se proponen cuatro proyectos de mejora y los responsables, resumen, tiempo proyectado para posible ejecución y medidas para el desarrollo de cada proyecto. Con estas medidas se espera que aumente la capacidad tecnológica del CSAM y así contribuir a su gestión y mejora.

CONCLUSIONES

1. La elaboración del Marco Teórico Referencial permitió sistematizar conceptos como los de: innovación, tecnología, gestión tecnológica y capacidad tecnológica; además, se pudo identificar las principales tendencias metodológicas y características actuales de las organizaciones prestadoras de servicios científicos y tecnológicos y las capacidades tecnológicas que se aprecian en este tipo de organización; así como el panorama cubano en torno a la capacidad tecnológica. Lo anterior constituyó la base para determinar los aspectos tecnológicos en los centros del sistema ambiental cubano y específicamente del CSAM.
2. El procedimiento propuesto para el cálculo de las capacidades tecnológicas en el CSAM cuenta con tres etapas, y nueve pasos y permite organizar el cálculo y la mejora de la capacidad tecnológica, permite identificar las fortalezas entorno a las capacidades de innovación y de calidad de los servicios. Para la aplicación del procedimiento se utiliza la herramienta informática GrITpax, que constituye una novedad científica y que tiene su génesis en un programa de mejoras para el cálculo de las capacidades tecnológicas en otra empresa matancera.
3. Como resultados de la evaluación de la capacidad tecnológica del CSAM, se obtiene 0.52, una clasificación de regular, con un 44.89 % de variables débiles vinculadas a 12 indicadores. La mayor cantidad de variables débiles corresponden a los factores: Capacidad de I+D y aprendizaje tecnológico y Capacidad de gestión de recursos financieros.
4. Se determinan, mediante la jerarquización, siete variables que se agrupan según la relación que guardan entre sí. De este modo se proponen cuatro proyectos de mejora con responsables, resumen, tiempo proyectado para posible ejecución y medidas para el desarrollo.

RECOMENDACIONES

1. Continuar con la aplicación y consolidación de la tecnología en el CSAM y otros centros que presten servicios tecnológicos en el sistema ambiental, pues es una manera de contribuir a su gestión y mejora.
2. Realizar otras investigaciones específicas en la línea de investigación asociada a los temas abordados en esta Tesis.
3. Continuar con la divulgación de los resultados obtenidos en la investigación original a través de presentaciones en eventos científicos, artículos, libros, tesis y cursos de formación / capacitación, así como en reuniones de trabajos de los ministerios y grupos empresariales interesados, con vista a extender estos resultados progresivamente al contexto cubano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acosta, B., Rueda, I., Cueva, F., & Ibrobo, P. (2017). Innovaciones introducidas en las empresas: identificación y comprensión. *Revista Venezolana de Gerencia*, 22. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29055964005> (Universidad del Zulia, Venezuela)
2. AENOR, A. E. d. N. y. C. (2005). Sistemas de gestión. Guía para la integración de los sistemas de gestión.
3. AENOR, A. E. d. N. y. C. (2006). Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i. UNE 166002:2006.
4. AENOR, A. E. d. N. y. C. (2010). Gestión de la I+D+i: guía de aplicación de la norma UNE 166002:2006.
5. AENOR, A. E. d. N. y. C. (2018). Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i.
6. Aguirre Ramírez, J. J. (2010). *Metodología para medir y evaluar las capacidades tecnológicas de innovación aplicando sistemas de lógica difusa: caso fábricas de software*. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín].
7. Allahar, H. (2019). A Management Innovation Approach to Project Planning. *Technology Innovation Management Review*, 9, 4-13. <http://doi.org/10.22215/timreview/1245>
8. Barbosa, M., Malta, T., & Lima, E. (2019). Modelos de desenvolvimento da inovação em pequenas e médias empresas do setor aeronáutico no Brasil e no Canadá. *Gestão & Produção*, 26. <https://doi.org/10.1590/0104-530X2002-19>
9. Bell, M., & Pavitt, K. (1995). The Development of Technological Capabilities. In Haque. *The World Bank, Washington*, 69-101.

10. Bueno Campos, E. (2003). Gestión del Conocimiento en Universidades y Organismos Públicos de Investigación. . *Conserjería de Educación*.
11. Calpa Oliva, J. E. (2020). Validación de un modelo de logística inversa para la recuperación de los RAEE de la ciudad de Cali, basado en el Pensamiento Sistémico usando una simulación con Dinámica de Sistemas. *TecnoLógicas*, 23, 55-81. <https://doi.org/10.22430/22565337.1418>
12. Carbajal Villaplana, Á. (2010). Las capacidades tecnológicas como base para el desarrollo. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 10, 1-19. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44713068010> (Universidad de Costa Rica San Pedro de Montes de Oca)
13. CITMA. (2001). Bases para el perfeccionamiento y desarrollo de la innovación. Documento de la Dirección de Tecnología e Innovación. .
14. CITMA. (2019a). Resolución 286. Reglamento para la organización y funcionamiento del Registro nacional de entidades de ciencia, tecnología e innovación. . No. 86
15. CITMA. (2019b). Resolución 287. Reglamento para el Sistema de Programas y Proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación. Gaceta Oficial de la República de Cuba, No. 86 del 8 de noviembre de 2019.
16. de León García, D. (2019). *La gestión de proyectos de innovación*. Memorias Taller Internacional sobre Ciencia, Tecnología e Innovación CIT@tenas 2019, Matanzas, Cuba.
17. de León García, D. (2021). *Evaluación, clasificación y mejora del grado de intensidad tecnológica en empresas cubanas: aplicación EIPI Matanzas* [, Universidad de Matanzas].
18. de León García, D., Salgado, Y. C., & Hernández, J. S. (2022). *Acciones de resiliencia empresarial ante la COVID-19. Miradas desde Cuba y Latinoamérica* Editorial Academia.

19. de León García, D., Suárez Hernández, J., Jiménez Valero, B., & García Domé, A. V. (2022, julio-septiembre). Capacidad tecnológica de la Empresa de Investigaciones, Proyectos e Ingeniería de Matanzas. *Ingeniería Industrial, XLIII*. <http://www.rii.cujae.edu.cu>
20. de León García, D. D. F., Mercedes; Suarez Hernández Jesús; Jiménez Valero, Bisleivys. (2022). INTENSIDAD TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO EMPRESARIAL CUBANO. *Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial*, 6. <https://apye.esceg.cu/index.php/apye/article/view/234> (Escuela Superior de Cuadros del Estado y del Gobierno, La Habana, Cuba)
21. de León García, D. S. H., O.; Pérez Barral, O.; García Domé, A. V.; Estopiñan Lantigua, M. (2021a, mayo, 2021). Procedimiento para el cálculo y la mejora de la capacidad tecnológica en organizaciones empresariales. *Revista Universidad y Sociedad*, 13.
22. Diccionario de la real academia española. (2018).
23. Domínguez, L., & Brown, F. (2004). Medición de las capacidades tecnológicas en la industria mexicana. *Revista de la CEPAL*, 83, 135-151.
24. Dutrénit, G. (2003). *Retos de la administración del conocimiento en la construcción de las primeras capacidades centrales. Un estudio de caso el Grupo Vitro*. .
25. Enjolras, M., Camargo, M., & Schmitt, C. (2019). Are High-Tech Companies More Competitive Than Others? An Empirical Study of Innovative and Exporting French SMEs. *Technology Innovation Management Review*, , 9, 33-38. <http://doi.org/10.22215/timreview/1210>
26. Estado, C. d. (2014). Decreto Ley No. 252 «Anotado y concordado»: Sobre la continuidad y el fortalecimiento del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial cubano. *Gaceta Oficial de la República de Cuba, Edición extraordinaria. Nº 27*
27. Faloh Bejerano, R. (2005). *GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN Una visión actualizada para el contexto Iberoamericano* (M. C. Fernández de Alaiza & I. Faloh Gandarilla, Eds.). EDITORIAL ACADEMIA.

28. Faloh Bejerano, R., & Fernández de Alaíza, M. C. (2006). *Gestión de la innovación: una visión actualizada para el contexto iberoamericano*. Editorial Academia.
29. Faloh Bejerano, R. G. C., Emilio; Fernández de Alaíza, María C.; Montalvo Arriete, Luis F. (1999, diciembre 1999). *La interfase: un recurso para la innovación, la competitividad y el desarrollo. Una primera aproximación a la situación en Cuba* [taller]. La Habana.
30. Galeano Montoya, L. F. (2011). *Aproximación para el desarrollo de un genoma de innovación empresarial*. IX Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC, Lima, Perú.
31. García Zayas-Bazán, Y., & Hernández Pérez, G. (2019). ROCEDIMIENTO GENERAL DE DIAGNÓSTICO PARA CARACTERIZAR LA GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA SIDERO-MECÁNICA CUBANA. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*. www.eumed.net/rev/cccss/06/zbhp.htm
32. Gómez, M. E. (2011). *Evolución de las capacidades de innovación en la industria colombiana: Un análisis comparativo de los resultados de las encuestas de innovación de 1996 y 2005*. Universidad Nacional de Colombia]. Medellín.
33. González Perniá, J. L., & Peña Legazkue, I. (2007). Determinantes de la capacidad de innovación de los negocios emprendedores en España. *Economía Industrial*, 363, 129-147.
34. Good, M., Knockaert, M., Soppe, B., & Wright, M. (2019). The technology transfer ecosystem in academia. An organizational design perspective. *Technovation*, 82-83, 35-50
35. Guan, J. M. (2003). Innovative capability and export performance of Chinese firms. *Technovation*, 23, 737-747.
36. Guan, J. M. (2006). A study of the relationship between competitiveness and technological innovation capability based on DEA models. *European Journal of Operational Research*, 170, 971-986.

37. Guercio, M. B., Martínez, L. B., & Vigier, H. P. (2020). Un análisis de las empresas tic desde una perspectiva financiera. Evidencia para las pymes de software y videojuegos. *Innova*, 29, 85-99. <https://doi.org/10.15446/innovar.v29n74.82093>
38. Hernández Olivera, L. A. (2010). *Creación y desarrollo de Organizaciones Socialistas de Base Tecnológica para el sector agropecuario incubadas en la educación superior cubana*. Universidad de Matanzas]. Cuba.
39. Hosseini, S., & Nikkhah Tekmedash, Y. (2019). The Impact of Knowledge Management Strategy on Service Innovation Performance in Private and Public Hospitals. *Iranian Journal of Management Studies*, 12, 1-24. <https://doi.org/10.22059/ijms.2018.249784.672966>
40. ISO 56002. Gestión de la Innovación, (2019).
41. Jaimes Fuentes, M. L., & Ramírez Prada, D. C. V., Ana María; Carrillo Caicedo, Gilberto. (2011). Gestión tecnológica: conceptos y casos de aplicación [artículo de reflexión]. *Ciencia Tecnología Información*, 10, 43-54. (Universidad Industrial de Santander, Colombia)
42. Jardón, C. M. (2011). Innovación empresarial y territorio: Una aplicación a Vigo y su área de influencia. *EURE*, 37, 115-139. (Pontificia Universidad Católica de Chile Santiago, Chile)
43. Jiménez Valero, B. (2011). *PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN Y MEJORA DE LA GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN EN HOTELES TODO INCLUIDO UNIVERSIDAD DE MATANZAS*]. Matanzas, Cuba.
44. Katz, J. (2019). *Cambio tecnológico en la industria metalmecánica latinoamericana: resultados de un programa de estudios de casos* Programa BID/CEPAL/CIID/PNUD de Investigaciones sobre Desarrollo Científico y Tecnológico en América Latina, Nueva York.
45. Katz, J., & Kosacoff, B. (1989). *El proceso de industrialización en la Argentina: evolución, retroceso y prospectiva*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

46. Knol, J., & Keller, D. S. (2019). Cognitive Skills Training in Digital era: A Paradigm Shift in Surgical Education Using the TaTME Model. *The Surgeon*, 17, 28-32.
47. Lall, S. (1992). Technological Capabilities and Industrialization. *World Development*, 20, 165-186.
48. Licona, A., & Pérez, O. (2018). El capital humano especializado en la estrategia de ciencia y tecnología en México. *Investigativa ReDIE: Revista Electrónica de la Red, Durango de Investigadores Educativos*, 10, 8-24. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6571555>
49. Lukosiute, K., Jensen, J., & Tanev, S. (2019). Is Joining a Business Incubator or Accelerator Always a Good Thing? *Technology Innovation Management Review*, 9, 5-15. <http://doi.org/10.22215/timreview/1251>
50. Manual de Frascati de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2002).
51. Marzocchi, C., Itagawa, F., & Sánchez Barrioluengo, M. (2019). Evolving missions and university entrepreneurship: academic spin-offs and graduate start-ups in the entrepreneurial society. *Journal of Technology Transfer*, 44, 167-188. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9619-3>
52. Mathisen, M. T., & Rasmussen, E. (2019). The Development, Growth and Performance of University Spin-Offs: A Critical Review. *Journal of Technology Transfer*, 44, 1891-1938.
53. Mayorga Villamar, C. M. (2019). *MODELO Y PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN PyMEs AGRÍCOLAS ARROCERAS DE ECUADOR: CASO BABAHOYO* [Tesis Doctoral, UNIVERSIDAD DE MATANZAS]. Matanzas, Cuba.
54. Resolución No. 58. Reglamento Financiero, Presupuestario, Contable y de Precios a aplicar en las Entidades del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación., (2016).
55. Ministerio de Ciencia, T. y. M. A. (2019a). Resolución 286: Reglamento para la organización y funcionamiento del registro nacional de entidades de ciencia tecnología e innovación *Gaceta Oficial*,

Edición Ordinaria, 86, 1930-1937. <https://www.gacetaoficial.gob.cu/sites/default/files/goc-2019-o86.pdf>

56. Ministerio de Ciencia, T. y. M. A. (2019b). Resolución 287: Reglamento para el sistema de programas y proyectos de ciencia tecnología e innovación *Gaceta Oficial, Edición Ordinaria*, 86, 1938-1952. <https://www.gacetaoficial.gob.cu/sites/default/files/goc-2019-o86.pdf>
57. Ministros, C. d. (2019). Decreto No. 363 De los parques científicos y tecnológicos y de las empresas de ciencia y tecnología que funcionan como interface entre las universidades y entidades de ciencia, tecnología e innovación con las entidades productivas y de servicios. *Edición Ordinaria*, 86, 1923-1930. <https://www.gacetaoficial.gob.cu/sites/default/files/goc-2019-o86.pdf>
58. Ministros, C. d. (2020). Decreto No 2: De las empresas de alta tecnología. . *Gaceta Oficial, Edición Ordinaria*, 16. <https://www.gacetaoficial.gob.cu/sites/default/files/goc-2020-o16.pdf>
59. Monzón Sánchez, A. (2014). *La gestión de la tecnología y la innovación en empresas de base tecnológica del sector hidráulico cubano*. Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas, J. Santa Clara. Cuba.
60. Moore, S. (1994). Understanding Innovation in Social Service Delivery System. *Health Marketing Quarterly*, 11, 61–74. http://doi.org/10.1300/J026v11n03_07
61. Moraes, M. B., Campos, T. M., & Lima, E. (2019). Modelos de desenvolvimento da inovação em pequenas e médias empresas do setor aeronáutico no Brasil e no Canadá. *Gestão & Produção*, 26. <https://doi.org/10.1590/0104-530X2002-19>
62. Morales Sánchez, M. A., Amaro Rosales, M., & Stezano Pérez, F. A. (2019). Technological Trends in the Biotechnology Sector: Patent Analysis in Mexico and the United States. *ECONOMÍA TEORÍA Y PRÁCTICA* 51, 17-44. <http://dx.doi.org/10.24275/ETYP/AM/NE/512019/Morales>
63. Morin, J. (1985). *Excellence Technologique*.

64. Nnebedum, C. (2019). The value of Integrating 21st Century Skills into the Enterprise of Teaching Sociology. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 8, 37-44. <https://doi.org/10.2478/ajis-2019-0003>
65. Nuñez-Ramírez, M. A., Banegas-Rivero, R. A., Ozuna-Beltrán, A. G., & Atila-Lijerón, J. D. (2020). Gestión del conocimiento y capacidades de innovación incremental en empresas de México y Bolivia. *Información Tecnológica*, 31, 101-108.
66. O'Mara, M. (2010). Don't try this at home: You can't build a new Silicon Valley just anywhere. *Foreign Policy*, 149-151. //foreignpolicy.com/2010/08/06/dont-try-this-at-home/
67. Oliveira, F. S. (2020). *Administração e gestão de projetos de pesquisa e sua contribuição às atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação: estudo de caso da Embrapa*. Universidade Federal de Campinas]. Sao Paulo.
68. NC: ISO 56002 Gestión de la innovación: Sistema de Gestión de la Innovación., (2020).
69. Ortiz, F., Flores, D., & Villegas, K. (2008). Medición de la capacidad de innovación tecnológica en universidades: caso Universidad de Carabobo. *Ingeniería Industrial*, XXIX, 1-4.
70. Patiño-Toro, O. N., Bermeo-Giraldo, C., Valencia-Arias, A., & Garcés-Giraldo, L. F. (2020). Factores que inciden en el aprendizaje en gestión tecnológica e innovación en estudiantes de administración mediante el modelo de aceptación tecnológica. *Formación Universitaria*, 13, 77-86. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000500077>
71. Pavón, J., & Hidalgo, A. (1997). *Gestión e Innovación. Un enfoque estratégico*.
72. Pérez Betancourt, A. (2003). Estrategias para el futuro. *Ponencia al 4° Encuentro-Taller por la Excelencia en Empresas de Clase*.

73. Pérez Cruz, O. A. (2019, Julio - Diciembre 2019). Inovação e transferência de tecnologia no México. Uma análise empírica do painel de dados. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10. <https://orcid.org/0000-0003-3367-8259>
74. Planificación(MEP), M. d. E. y. (Ed.). (2021). *Informe Nacional Voluntario Cuba 2021*.
75. Robledo, J. (2017). *Introducción a la Gestión de la Tecnología y la Innovación*. Universidad Nacional de Colombia.
76. Robledo Velásquez, J. G. (2020). *Introducción a la Gestión Tecnológica y la Innovación Empresarial* Universidad Nacional de Colombia, Medellín]. Colombia, Medellín.
77. Román Franco, A. (2022). *Creación de un software de apoyo al proceso de generación de proyectos de innovación para la Empresa de investigaciones, proyectos e ingeniería de Matanzas(En desarrollo)* Universidad de Matanzas].
78. Sánchez Ocampo, E. I., A.; Regina Leandro, F. . (2019). Gestão da inovação em empresas de base tecnológica: um estudo de caso em empresas incubadas. *Innovar*, 29, 71-84. <https://doi.org/10.15446/innovar.v29n74.82062>
79. Teixeira, A. A. C., & Fereira, C. (2019). Intellectual property rights and the competitiveness of academic spin-offs. *Journal of Innovation Knowledge*, 4, 154-161. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2018.12.002>
80. Tejada Estrada, G. C., Cruz Montero, J. M., Uribe Hernandez, Y. C., & Rios Herrera, J. J. (2019). Innovación tecnológica: Reflexiones teóricas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29058864011> (Universidad del Zulia Venezuela)
81. Tukiainen, T., Burström, T., & Lindell, M. (2019). The Strategies of Technology Startups Within and Between Business Ecosystems. *Technology Innovation Management Review*, 9, 25–41. <http://doi.org/10.22215/timreview/1247>

82. UNCTAD. (2017). Informe sobre la Economía de la Información 2017: Digitalización, comercio y desarrollo.
83. Unidas, N. (2020). Aprovechamiento del rápido cambio tecnológico para favorecer el desarrollo inclusivo y sostenible. 16.
84. Vacas, F., Sáez García, O., Palao, J., & Rojo, P. (2006). Innovación tecnológica en las empresas. Temas básicos. <http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/intl/capitulos/1%20-Introducci%F3n.pdf>.
85. Valdés García, C. (2022). La capacidad de gestión en las organizaciones. *Avances*, 24.
86. Van Hemert, P., & Masurel, P. N. y. E. (2013). From innovation to commercialization through networks and agglomerations: Analysis of sources of innovation, innovation capabilities and performance of Dutch SMEs. *Annals of Regional Science*, 50, 425-452. <https://doi.org/10.1007/s00168-012-0509-1> (Amsterdam, Holanda)
87. Varela Loyola, J. A., & Méndez Mendoza, J. N. (2017). Relación entre factores administrativos e innovación. *Revista EAN*, núm. 83, pp. 31-50. <https://doi.org/10.21158/01208160.n83.2017.1826> (Universidad EAN)
88. Velosa García, J. D., & Sánchez Ayala, L. M. (2019). Analysis of the technological capacity of pymes in the metal sector- an evaluation methodology. *Rev. esc.adm.neg.*, 72, 128-147.
89. Wang, C., Lu, I. Y., & Chen, C. B. (2008). Evaluating firm technological innovation capability under uncertainty. *Technovation*, 28, 349-363.
90. Yam, R. C. M., Guan, J. C., Pun, K. F., & Tang, E. P. Y. (2004). An audit of technological innovation capabilities in chinese firms: some empirical findings in Beijing, China. *Research Policy*, 33, 1123–1140.

ANEXOS

ANEXO 1: Modelos y metodologías (algunas) que son empleadas para la evaluación y medición de la capacidad tecnológica. Fuente: Modificado a partir de (de León García, 2021).

Modelos / Autores	Aspectos notables	Principales contribuciones	Comentarios
<p>Gestión del Conocimiento en Universidades y Organismos Públicos de Investigación (Bueno Campos, 2003)</p>	<p>Las organizaciones que componen el Sistema de Ciencia y Tecnología, en este caso las Universidades y Organismos Públicos de Investigación de la Comunidad de Madrid, poseen o deben poseer una riqueza de conocimiento o un Capital Intelectual que permita justificar el mayor o menor potencial investigador disponible y que determine el camino a seguir para continuar produciendo científicamente, mediante la puesta en acción, a través de los correspondientes procesos cognitivos, los activos intelectuales o intangibles existentes.</p> <p>Los Sistemas Nacionales de Investigación, Desarrollo e innovación han ido en un desempeño un papel cada vez más importante en la articulación de las políticas económicas nacionales, resulta evidente que las Universidades y Organismos Públicos de Investigación contribuyen de forma decisiva a la producción</p>	<p>El desafío se centra en cómo identificar, medir y evaluar estos activos componentes del Capital Intelectual y qué directrices o programas se pueden formular para orientar la dirección y gestión del conocimiento implicado y del citado</p> <p>Capital con el fin de crear nueva «riqueza» o mejorar el valor intelectual actual.</p> <p>cabe afirmar que, si las organizaciones implicadas desarrollan políticas y formulan estrategias para potenciar el Capital Intelectual, éstas crean valor tanto para ellas como para todo el sistema de I+D+i y para la sociedad, en su conjunto, y</p>	<p>Parte de un modelo donde plantea la importancia del capital intelectual, el cual denomina: INTELEC y está compuesto a nivel general por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capital intelectual • Capital humano o capital estructural • Capital relacional <p>Este modelo puede ser un aporte significativo para la metodología propuesta en este proyecto donde involucra los procesos del capital intelectual en un grupo de investigación.</p>

	científica y, cada vez más, de manera cuantiosa, directa y variada.	eso les permitirá caminar en la senda de la construcción de la sociedad del conocimiento.	
Guan (2003)	Analiza la función de las siete dimensiones de la capacidad de innovación; las cuales son: Aprendizaje, investigación y desarrollo, fabricación, comercialización, organización, la asignación de recursos y la estrategia de planificación, y las tres características de la empresa que son: la participación en el mercado nacional, el tamaño y la tasa de crecimiento de la productividad, en la determinación de los resultados de las exportaciones para una muestra de 213 empresas industriales chinas.	El crecimiento de las exportaciones está estrechamente relacionado con la mejora de las dimensiones de la capacidad de innovación, con excepción de la capacidad de fabricación. Este artículo muestra que la interacción y armonización de varios de los activos de innovación son los factores principales en la mejora de la competitividad internacional de las empresas chinas.	Para los grupos de investigación se destaca: <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aprendizaje. • Capacidad de I+D. • Capacidad de organización. Capacidad estrategia de planificación.
Yam (2004)	Estudios recientes han defendido diferentes capacidades de innovación tecnológica (CIT) y discutieron su impacto en el desempeño competitivo de una empresa. Este artículo presenta un marco de estudio de auditoría de innovación y examina la pertinencia de siete CIT para la creación y el mantenimiento de la competitividad de las	Cuatro tipos de CIT son identificadas, incluyendo: <ol style="list-style-type: none"> 1. la capacidad de satisfacer necesidades del mercado 	Se hace evidente la importancia de las capacidades de innovación tecnológica y como se puede aplicar en los grupos de investigación teniendo en cuenta que este autor resalta: <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de I+D

	<p>empresas chinas. Los datos empíricos fueron adquiridos a través de un estudio reciente de 213 empresas chinas en Beijing, China. Los hallazgos confirman que la I + D y la asignación de recursos son las dos más importantes CIT. Una fuerte capacidad I + D podría proteger la tasa de innovación y competitividad de los productos en las grandes y medianas empresas, mientras que la capacidad de asignación de recursos aumentaría el crecimiento de las ventas en las pequeñas empresas. Sin embargo, el impacto de las capacidades de aprendizaje y la organización sobre el desempeño innovador de la empresa aún no ha sido investigado.</p>	<p>mediante el desarrollo de nuevos productos.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. la capacidad de fabricación de estos productos mediante el uso de la tecnología de proceso apropiado. 3. la capacidad de satisfacer las necesidades futuras por desarrollar e introducir nuevos productos y nueva tecnología de proceso. <p>la capacidad de responder a una actividad tecnológica inesperada provocada por la competencia y las circunstancias imprevistas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de asignación de recursos. <p>Las capacidades que presenta son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aprendizaje • Capacidad de I+D • Capacidad de asignación de recursos • Capacidad de fabricación • Capacidad de comercialización • Capacidad Organizacional <p>Capacidad de planificación estratégica</p>
<p>Guan (2006)</p>	<p>Los investigadores y los gestores buscan métodos apropiados para explorar la relación entre la capacidad de innovación tecnológica y la competitividad.</p>	<p>Capacidad de innovación tecnológica (CIT) es un activo especial de una empresa, que comprende las distintas áreas clave, como la tecnología, la producción, procesos, conocimientos, experiencias y</p>	<p>Para un grupo de investigación se hace importante aplicar el concepto de capacidades de innovación tecnológica. Esta comprende diferentes áreas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tecnología

	<p>Este estudio trata de encontrar una metodología cuantitativa sistemática para hacer frente a este problema.</p> <p>En una encuesta realizada sobre 182 empresas industriales innovadoras en China, el modelo fue empleado para analizar los datos recogidos. Los resultados de la investigación muestran que sólo el 16% de las empresas operan en la frontera de las mejores prácticas y hay algunas incongruencias entre la capacidad de innovación organizativa y la competitividad de muchas empresas.</p> <p>La innovación tecnológica es un proceso que implica la interacción de muchos recursos diferentes.</p>	<p>organización. Está estrechamente relacionada con las experiencias internas y la adquisición experimental. En general, una amplia variedad de bienes, recursos y capacidades son necesarios para el éxito de una innovación. Por lo tanto, la capacidad de innovación tecnológica debe ser definida en diferentes ámbitos y niveles, a fin de hacer frente a los requisitos de la estrategia de la empresa y adaptarse a las condiciones particulares y el medio ambiente de competencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Producción • Procesos • Conocimientos • Experiencias • Organización <p>Mejorar las CIT, capacidades de innovación tecnológica, puede mejorar la competitividad de una empresa. Para este caso a los grupos de investigación.</p>
<p>Determinantes de la capacidad de innovación de los negocios emprendedores en España (González)</p>	<p>Este estudio investiga el efecto de factores internos y externos de la empresa en su propensión a innovar, mientras ésta atraviesa su fase crítica de infancia. Los resultados de nuestros tests sobre una muestra creada con datos del proyecto Global Entrepreneurship Monitor, GEM, e INE indican que aspectos del capital humano del emprendedor, así como del entorno sectorial y geográfico en el que</p>	<p>El estudio consta de cuatro apartados. Siguiendo esta parte introductoria, en el siguiente apartado se hace una revisión de la literatura y se analizan los factores determinantes de la propensión a innovar de una joven organización. Se basan en</p>	<p>La metodología que utiliza lo divide en cuatro variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capital humano del emprendedor (H1). • Características organizacionales (H2). • Entorno sectorial (H3).

<p>Perniá y Peña Legazkue, 2007)</p>	<p>se desenvuelve el nuevo negocio, son fundamentales para mejorar su propensión a innovar. Además, esta propensión se acentúa conforme la empresa adquiere más edad y se internacionaliza.</p>	<p>argumentos que subyacen en teorías del capital humano, economía industrial y economía de localización para explicar qué es lo que incide en la propensión a innovar de las nuevas empresas. En el segundo apartado se describe la muestra utilizada en el estudio y la metodología aplicada a la hora de comprobar las distintas hipótesis de estudio. Los resultados más relevantes se analizan en la tercera sección. Por último, finaliza el estudio con el cuarto apartado, aportan una serie de conclusiones e implicaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Entorno geográfico (H4). <p>Cada una de estas variables presenta sus diferentes indicadores.</p> <p>Lo más interesante de este estudio es que utiliza un modelo de regresión logística para medir los indicadores.</p>
<p>Wang (2008)</p>	<p>Propone un método de medición de las capacidades de innovación tecnológica que aplica la lógica difusa como técnica de procesamiento de las variables.</p> <p>Evalúa cinco capacidades simultáneamente en término de varios criterios, estos criterios</p>	<p>Capacidades de innovación tecnológica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de I+D • Capacidad de dirección estratégica. • Capacidad de mercadeo. 	<p>Para los grupos de investigación se hace pertinente tener en cuenta las siguientes capacidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de I+D y aprendizaje tecnológico.

	comprenden aspectos cualitativos y cuantitativos y son normalmente inexactos o inciertos. Evalúa el desempeño de las capacidades de innovación tecnológica en empresas de alta tecnología.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de fabricación. • Capacidad de gestión de recursos. <p>El estudio se centra en evaluar el desarrollo cuantitativo de la innovación tecnológica incierta que utiliza la teoría de conjuntos difusos.</p>	<p>(Robledo, 2010)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de gestión de recursos <p>En la parte de medición se analiza la lógica difusa.</p>
<p>Sistema de Medición de la Capacidad de Innovación Tecnológica de Productos y Procesos (SISMECIT-UC) (Ortiz et al., 2008)</p>	<p>El trabajo presenta una experiencia de medición de la capacidad de innovación tecnológica realizada en la Universidad de Carabobo, a partir de un estudio piloto llevado a cabo en la Facultad de Ingeniería. Para ello se hizo una adaptación de un sistema desarrollado para realizar este tipo de medición en el sector empresarial, considera las características propias del sector universitario en el diseño de instrumentos para recabar la información. A partir del estudio de los entes dedicados a investigación en dicha Facultad, se obtuvo información sobre la función de investigación y sus resultados concretos en materia de innovación.</p>	<p>Este modelo utiliza dos variables generales para calcular los indicadores, la variable secundaria y principal, estas variables e indicadores se calculan a partir de sumatorias y promedios permitiendo luego comparar el resultado final con valores consignados en una tabla de comparación la cual está constituida por unos rangos, donde, el resultado de la variable principal de acuerdo a dichos rangos, indica si es innovador, poco innovador o no es innovador.</p>	<p>El proceso presentado en este trabajo es interesante, aunque, El componente matemático no es muy convincente para asegurar que esta forma es la más apropiada para medir las capacidades de innovación y los rangos con los cuales se comparan los resultados no tienen una sustentación lógica, matemática o de otro tipo, puesto que, es a criterio de un grupo de expertos.</p>

<p>Metodología para medir y evaluar las capacidades Tecnológicas de innovación aplicando sistemas de Lógica difusa: caso fábricas de software. (Aguirre Ramírez, 2010)</p>	<p>El presente trabajo expone una metodología para medir y evaluar las Capacidades Tecnológicas de Innovación (CTI) y su impacto en el desempeño de fábricas de software. Aunque la medición del nivel de CTI es un proceso complejo, la metodología propuesta enfrenta este desafío caracteriza las CIT en capacidades constitutivas según la base de conocimiento establecida por empresarios y expertos en el tema, la herramienta aplicada para calcular el nivel de CIT en una fábrica de software fue lógica difusa, que aplica conjuntos difusos del tipo integral Mamdani. La metodología fue verificada y validada con la industria Antioqueña.</p>	<p>Se tiene la posibilidad de medir los indicadores de este modelo que aplica lógica difusa.</p> <p>En la parte conceptual aporta muchas definiciones para este modelo.</p> <p>Se realizan las modificaciones pertinentes a la metodología con respecto a preguntas y bases de conocimiento, esta puede ser empleada en diferentes sectores.</p>	<p>Es un interesante e importante punto de referencia para este proyecto, puesto que este modelo está orientado a un sector específico con posibilidad de ser aplicado a diferentes sectores. Aunque, lo más interesante es el método que utiliza para medir los indicadores algo complejo de hacer y que no está limitado a criterio de expertos como otros modelos.</p> <p>En este caso utiliza la lógica difusa.</p>
<p>Aproximación para el desarrollo de un genoma de innovación (Galeano Montoya, 2011)</p>	<p>Herramienta de gestión de la innovación basada en algunas características del ADN biológico y el código genético.</p> <p>Se llegó así a proponer un genoma de innovación empresarial constituido por 10 “rasgos hereditarios”, 3 tipos de codones y 4 bases o recursos claves para innovación.</p>	<p>Aspectos que corresponden con los 3 niveles de las disciplinas del aprendizaje: esencias (estado de ser), principios (ideas/conceptos) y prácticas (qué hacer). Por lo tanto, se definirán tres tipos de codones necesarios para determinar un gen como rasgo hereditario completamente desarrollado: ser, saber y hacer.</p>	<p>Es importante destacar que para los grupos de investigación se puede aplicar la identidad, el razonamiento y la actividad. Esto se puede crear una estructura o variables general donde se articulen las capacidades citadas por los autores, esto puede ser un punto de partida junto con las capacidades de innovación</p>

	<p>buscar e identificar aquellos “rasgos hereditarios” de las organizaciones que se traduzcan en habilidades y capacidades de innovación que se puedan replicar y reusar en el futuro</p>	<p>Ser - Identidad -corazón. Saber -Razonamiento -Cerebro Hacer - Actividad - Manos</p>	<p>tecnológica para generar los indicadores que debe tener el modelo. Ser- Identidad -Esencia. Saber -Razonamiento -Principio Hacer -Actividad -Práctica</p>
<p>Evolución de las capacidades de innovación en la industria colombiana: Un análisis comparativo de los resultados de las encuestas de innovación de 1996 y 2005 (Gómez, 2011)</p>	<p>El presente trabajo busca caracterizar y analizar comparativamente la evolución de las capacidades de innovación tecnológica de las empresas industriales colombianas con base en los resultados de las encuestas de innovación de 1996 y 2005. Se establece una relación entre las variables de las encuestas de innovación y las capacidades, cuya finalidad es realizar un procesamiento estadístico que permita explorar la caracterización y el comportamiento de las mismas. Puede afirmarse que la dinámica innovadora del país ha venido en evaluación a través de la acumulación de capacidades de innovación; sin embargo, es un proceso no homogéneo entre sectores empresariales y asociado a factores dinamizadores que presentan diferencias intersectoriales. Estas características definen una particular tendencia tecno-económica</p>	<p>Con base en la revisión de antecedentes en la literatura especializada, se propone una taxonomía para clasificar los grupos de empresas de acuerdo al desarrollo de sus capacidades de innovación, con el propósito de comparar el comportamiento evolutivo de las agrupaciones empresariales entre 1996 y 2005. Los resultados del análisis evidencian que las dinámicas de las empresas en Colombia, en términos de innovación, han evolucionado en la medida en que éstas han acumulado capacidades; sin embargo, este</p>	<p>Es importante destacar el nivel conceptual y la revisión de literatura especializada que se realiza en este trabajo, el cual, es un aporte significativo para el presente proyecto. El otro aspecto importante es la forma como realiza la caracterización de las empresas, este proceso se puede imitar para los grupos de investigación.</p>

	<p>de acumulación de capacidades de innovación y genera elementos nuevos de conocimiento de la dinámica innovadora de la industria colombiana, que pueden orientar la política pública y la gestión de la innovación sectorial.</p>	<p>proceso acumulativo no presenta un desarrollo uniforme en todas las agrupaciones industriales a través del tiempo, ya que se pueden identificar características particulares del proceso dependiendo del sector al que pertenezcan las empresas</p>	
<p>Procedimiento para el cálculo y la mejora de la capacidad tecnológica en organizaciones empresariales (de León García, 2021a)</p>	<p>Desde el punto de vista metodológico, la propuesta integra conceptos y herramientas pertinentes para la evaluación, clasificación y mejora del grado de intensidad tecnológica en empresas cubanas y así contribuir a la generación de proyectos de innovación. La propuesta constituye una herramienta de trabajo para empresarios, funcionarios públicos, académicos y estudiantes vinculados a esta actividad.</p>	<p>En primer lugar, elabora un concepto actual y flexible de la Empresa de Grado Significativo de Intensidad Tecnológica; en segundo lugar, ofrece la elaboración de una tecnología contextualizada, preventiva-correctiva y que brinda la posibilidad de almacenamiento histórico de datos y sus respectivas informaciones para facilitar la generación de proyectos de innovación en empresas con grado significativo de intensidad tecnológica. Se propone un</p>	<p>El valor teórico de la presente investigación está directamente vinculado con la novedad científica, a partir de la actualización, contextualización y conceptualización de términos novedosos en la literatura científica enmarcados en las empresas con grado significativo de intensidad tecnológica y su relación con proyectos de innovación.</p>

		<p>índice general para el Grado de Intensidad Tecnológica basado en indicadores de capacidad e intensidad tecnológicas. Conjuntamente se elabora una herramienta informática de apoyo a la implementación. La tecnología se sustenta en un modelo conceptual y un procedimiento en el que se relacionan diferentes variables, indicadores e índices, estructurados en cuatro fases, ocho etapas y 20 pasos.</p>	
--	--	---	--

Anexo 2: Encuesta para la elaboración de un perfil tecnológico del CSAM. Fuente: elaboración propia

Encuesta para la elaboración de un perfil tecnológico del CSAM.

Se entiende la tecnología como el conjunto de teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico, aplicada a un determinado sector, producto o servicio.

Entre algunas de sus clasificaciones se encuentran las siguientes:

- Tecnologías clave: son aquellas que tienen un mayor impacto sobre la rentabilidad de los servicios o productos o la mejora de la productividad.
- Tecnologías básicas: son las imprescindibles en la fabricación de productos o la prestación de servicios.
- Tecnologías emergentes: tecnologías innovadoras que aportan mejoras ante otras tradicionales y se encuentran aún en vía de desarrollo. Son las implementadas durante un periodo mayor de 5 años.
- Tecnologías incipientes: aquellas que se encuentran en un estado inicial de desarrollo, pero pueden llegar a convertirse en las futuras tecnologías clave. Son implementadas durante un período de 5 años o menos.

A partir de lo anteriormente explicado y con el objetivo de la elaboración de un perfil tecnológico del CSAM, se hace necesario cuantificar las tecnologías existentes en cada uno de sus procesos. Se necesita que usted, como jefe de proceso, identifique dichas tecnologías. La autora agradece de antemano su colaboración.

Tecnologías implementadas en el proceso

Tecnologías claves:

Tecnologías básicas:

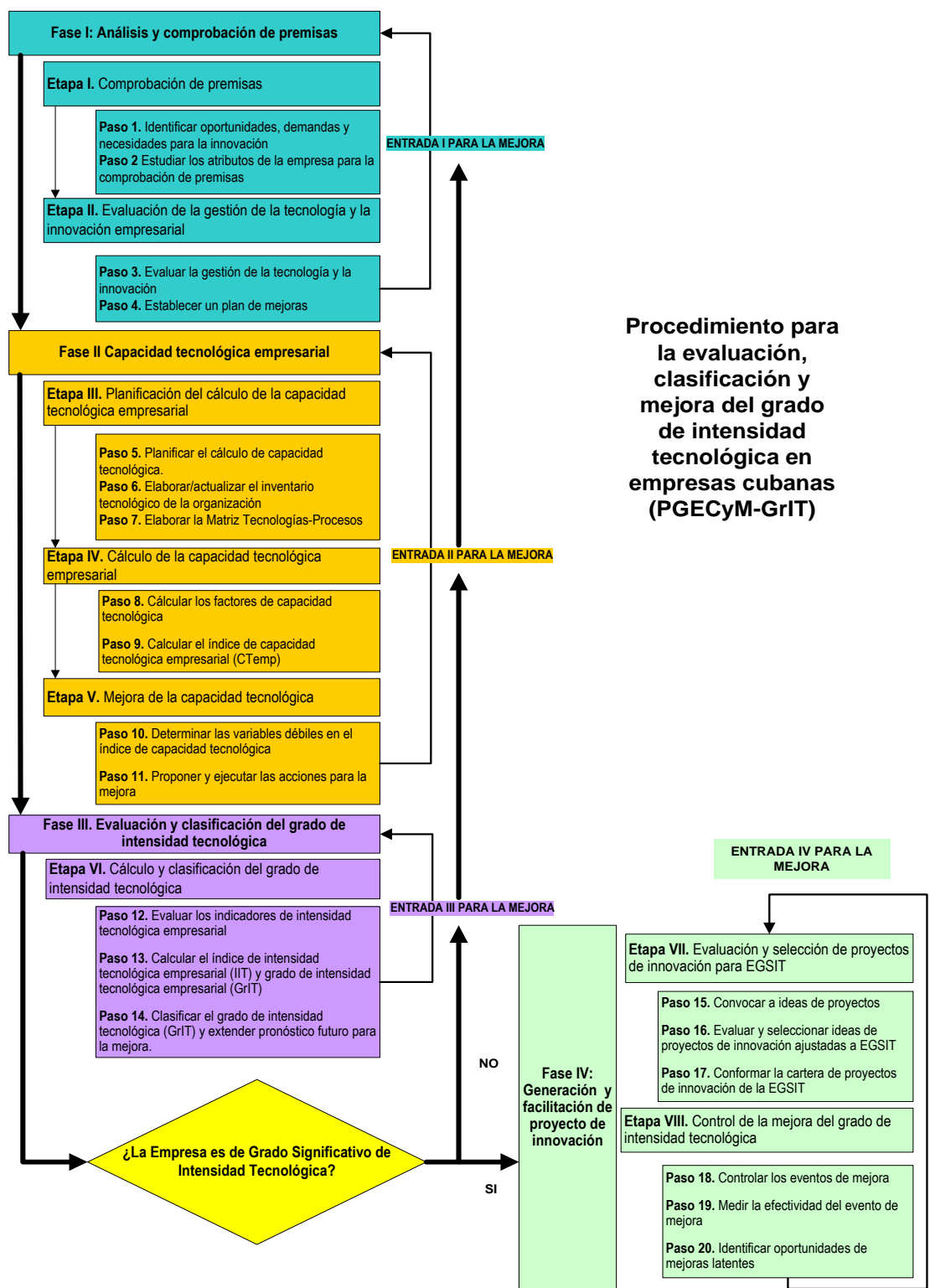
Tecnologías emergentes:

Tecnologías incipientes:

Responsable de proceso:

Firma:

ANEXO 3: Procedimiento para la evaluación, clasificación y mejora del grado de intensidad tecnológica en empresas cubanas (PGECyM-GrIT) Fuente: (de León García, 2021)

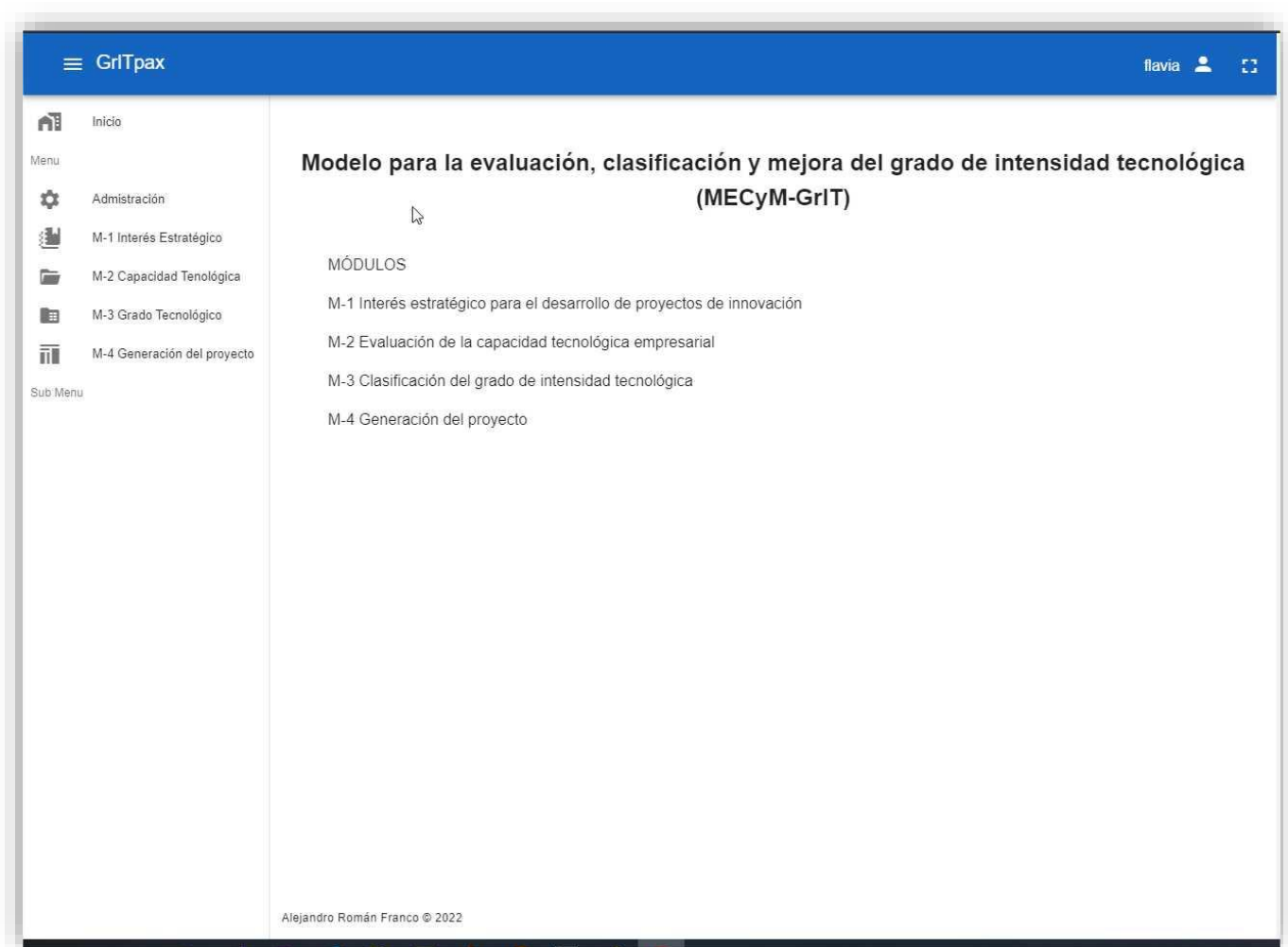


ANEXO 4: Fases, etapas y pasos del PGECyM-GrIT.

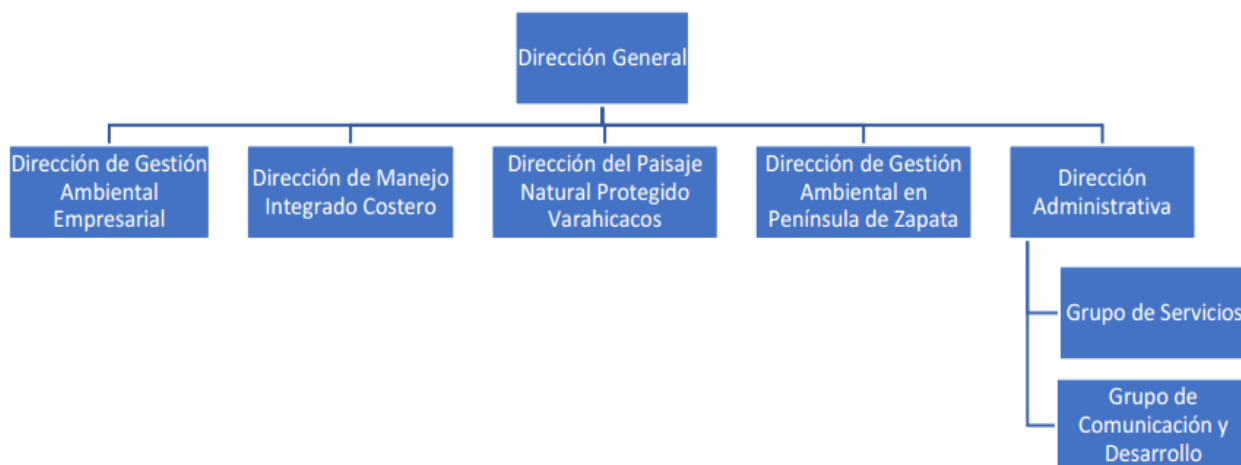
Fases	Etapas	Pasos	Primera entrada para la mejora: a la Fase I
Fase I Análisis y comprobación de premisas	Etapa I. Comprobación de premisas	Paso 1. Identificar oportunidades, demandas y necesidades para la innovación	
		Paso 2 Estudiar los atributos de la empresa para la comprobación de premisas	
	Etapa II. Evaluación de la gestión de la tecnología y la innovación empresarial	Paso 3. Evaluar la gestión de la tecnología y la innovación	
		Paso 4. Establecer un plan de mejoras	
Fase II Capacidad tecnológica empresarial	Etapa III. Planificación del cálculo de la capacidad tecnológica empresarial	Paso 5. Planificar el cálculo de capacidad tecnológica.	Segunda entrada para la mejora: a la Fase II
		Paso 6. Elaborar o actualizar el inventario tecnológico de la organización	
		Paso 7. Elaborar la Matriz Tecnologías-Procesos	
	Etapa IV. Cálculo de la capacidad tecnológica empresarial	Paso 8. Cálculo de los factores de capacidad tecnológica	
		Paso 9. Calcular el índice de capacidad tecnológica empresarial (CTemp)	
Etapa V. Acción para la mejora	Paso 10. Determinar las variables débiles en el índice de capacidad tecnológica		

	de la capacidad tecnológica	Paso 11. Proponer y ejecutar las acciones para la mejora	
Fase III Evaluación y clasificación del grado de intensidad tecnológica	Etapa VI. Cálculo y clasificación del grado de intensidad tecnológica	Paso 12. Evaluar los indicadores de intensidad tecnológica empresarial	Tercera entrada para la mejora: a la Fase III
		Paso 13. Calcular el índice de intensidad tecnológica empresarial (IIT) y grado de intensidad tecnológica empresarial (GrIT)	
		Paso 14. Clasificar el grado de intensidad tecnológica (GrIT) y extender pronóstico futuro para la mejora.	
Fase IV Generación y facilitación de proyecto de innovación	Etapa VII. Evaluación y selección de proyectos de innovación para Empresas con Grado Significativo de Intensidad Tecnológica	Paso 15. Convocar a ideas de proyectos	IV Cuarta entrada para la mejora: a la Fase
		Paso 16. Evaluar y seleccionar ideas de proyectos de innovación ajustadas a Empresas con Grado Significativo de Intensidad Tecnológica	
		Paso 17. Conformar la cartera de proyectos de innovación de la Empresas con Grado Significativo de Intensidad Tecnológica	
	Etapa VIII. Control de la mejora del grado de intensidad tecnológica	Paso 18. Controlar los eventos de mejora	Incidencia en todas las anteriores fases
		Paso 19. Medir la efectividad del evento de mejora	
		Paso 20. Identificar oportunidades de mejoras latentes	

Anexo 5: Vistas de la herramienta informática GrITpax. Fuente: salida de software GrITpax









ANEXO 6: Estructura organizativa del CSAM. Fuente: CSAM, 2022



ANEXO 7: Mapa de Entorno del CSAM. Fuente: Salida del Software GrITpax

Tendencias NUEVA 🔍

- Proyectos de investigación, desarrollo e innovación  
- Servicios científico-técnicos con soluciones a los problemas ambientales  
- Producciones Especializadas  







Resultados por página 3 ▾ Página 1 de 1 < >

Sectores NUEVO 🔍

- Turismo  
- Empresarial  
- Ambiental  

Resultados por página 3 ▾ Página 1 de 1 < >

Mercados NUEVO 🔍

- Mercados seguros(Áreas Protegidas y atención a Playas)  
- Mercados inseguros(Competencias con igual objetivo social)  
- Estrategias de Mercadotecnia(Búsqueda de posibilidades de acceso a fondos internacionales y nacionales de proyectos de I+D+I.)  

Resultados por página 3 ▾ Página 1 de 1 < >

ANEXO 8: Datos Generales Estratégicos del CSAM. Fuente: Salida del Software GrITpax

Centro de Servicios Ambientales de
Matanzas

Ciclo estratégico empresarial
2019-2022

Sector Económico
CIENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Según el nomenclador de actividades económicas del país

Misión

Planificar y ejecutar servicios científico-tecnológicos y proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) que eleven el desempeño ambiental de las entidades, la comunidad y la calidad de los ecosistemas, teniendo como punto de partida la superación constante y el trabajo en equipo.

254

Visión

Entidad de ciencia e innovación tecnológica reconocida por su nivel de competencia, gestionada por procesos certificados, estructurada por equipos de trabajos autodirigidos y adaptada con rapidez a los cambios del entorno.

222







Caracterización del entorno empresarial




La estrategia empresarial se proyecta para un período de cinco años normalmente, aunque a partir de los cambios estratégicos resultantes de las consecuencias de la COVID-19 este ciclo se redujo a cuatro años. El potencial del centro basa sus esfuerzos en la prestación de servicios tecnológicos y la creación de proyectos de innovación para diferentes empresas u organizaciones. Intenta convertirse además en un centro de capacitación y lleva a cabo un proceso para acreditarse como tal. Al encontrarse en el polo turístico de Varadero, que cuenta con un gran número de hoteles, el entorno empresarial es favorable y carecen de competencias cercanas que presten servicios con temáticas ambientales. Por otro lado, los servicios que presta en la preservación y cuidado de playas y áreas protegidas están muy bien valorados en el mercado nacional.









ANEXO 9. Datos generales y de contacto del CSAM. Fuente: Salida del Software GriTpax




	Empresa Centro de Servicios Ambientales de Matanzas	Colocar mes actual del ejercicio 11/2022	+
Marca CSAM	Fecha de Creación 2015-01-02	Correo comercial@csam.cu	✕ 📧
Domicilio Legal Autopista Sur Km 17, Los años, Varadero, Matanzas	Uri del sitio web www.csam.cu		🌐
Teléfono	Extensión		📞 +
📞 No: +53 45662939 ext: ✕ 📞 No: +53 45613594 ext: ✕ 📞 No: 45613495 ext: ✕			
Nombre	Red Social	Facebook Centro de Servicios Ambientales de Matanz...	✕ Instagram #CS... ✕

ANEXO 10: Certificaciones y reconocimientos del CSAM. Fuente: Salida del Software GrITpax

Certificaciones		Buscar
Estados financieros y de control interno	 	
Registro Comercial del BCC	 	
Código REUP	 	

Resultados por página 3  Página 1 de 1  

Reconocimientos		Buscar
Condición de Colectivo Forjadores de Futuro	 	
Premio CITMA 2020 a los "Quince años de Manejo Integrado Costero en la Playa de Varadero"	 	
Premio Honorífico "Juan Cristóbal Gundlach"	 	
Reconocimiento de la Defensa Civil a los Estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo en el territorio de Matanzas	 	

Resultados por página 5  Página 1 de 1  

ANEXO 11: Matriz Tecnología-Procesos del CSAM. Fuente: Salida del Software GriTpac

MATRIZ TECNOLOGÍA-PROCESO											LISTADO		NUEVO		
Seleccionar Filtro											Total	Claves	Basicas	Emergentes	Inclipientes
Grupos de Tecnologías	GESTIÓN INTEGRADA	GESTIÓN DE LA INNOVACION	MANEJO INTEGRADO COSTERO	GESTIÓN AMBIENTAL EMPRESARIAL	PARQUE NACIONAL CIÉNAGA DE ZAPATA	ÁREAS PRETEGIDAS VARAHICACOS	CAPITAL HUMANO	ECONÓMICO FINANCIERO	SEGURIDAD Y PROTECCIÓN	LOGÍSTICA					
TICs (Software)	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	ALTA	MEDIA	ALTA	ALTA	BAJA	BAJA	22	3	14		1
TICs (Hardware)	MEDIA	ALTA	MEDIA	ALTA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	BAJA	MEDIA	32	3	24		1
Ambientales y de SST	BAJA	BAJA	MEDIA	BAJA	MEDIA	ALTA	BAJA	BAJA	MEDIA	MEDIA	20	2	15		
Organizacionales	ALTA	MEDIA	BAJA	BAJA	BAJA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	ALTA	MEDIA	18		18		
Asociadas a la Producción	BAJA	BAJA	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA	BAJA	BAJA	BAJA	MEDIA	18	1	13		1
Total	6	9	9	7	25	16	8	15	8	7	110	9	84	1	3