

6

Experiencias y Buenas Prácticas en la Administración

La planificación empresarial en una empresa de alta tecnología- caso BioCen.

Business planning in a high technology company-BioCen case.

Raisa Zhurbenko^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-4160-7429>

Marlery Sánchez Díaz¹ <https://orcid.org/0000-0002-8326-4305>

Tamara Lobaina Rodríguez¹ <https://orcid.org/0000-0001-8182-7947>

José Benito de Armas Rodríguez¹ <https://orcid.org/0000-0002-6663-4183>

Pedro Cristóbal Alfonso Álvarez¹ <https://orcid.org/0000-0003-2480-5340>

Iliana Piedra Díaz¹ <https://orcid.org/0000-0002-9019-5213>

Yusleidys López Martínez¹ <https://orcid.org/0000-0001-6964-7935>

Claudio Rodríguez Martínez¹ <https://orcid.org/0000-0003-4235-2103>

¹ Centro Nacional de Biopreparados (BioCen), La Habana, Cuba.

*Autor de correspondencia: raisa@biocen.cu

RESUMEN

Objetivo: analizar la experiencia de una empresa de alta tecnología en la planificación empresarial, a partir del ejemplo del Centro Nacional de Biopreparados.

Métodos y técnicas: se realizó un estudio cuasi experimental (2018-2022), basado en un enfoque cualitativo, cuantitativo, de nivel descriptivo; se utiliza la observación directa, encuestas, la tormenta de ideas para obtener la matriz DAFO; se implica a especialistas de diferentes áreas, grupos temporales de trabajo y comités técnicos.

Principales resultados: se lograron establecer las políticas; estrategias; objetivos institucionales; planes temáticos, anuales y mensuales de las actividades, a partir de las particularidades de una empresa de alta tecnología, a través de la retroalimentación para valorar el cumplimiento y trazar las estrategias de mejora continua. Los resultados de la planificación empresarial fueron validados durante el enfrentamiento exitoso a la pandemia de COVID-19 en Cuba.

Conclusiones: la identificación de deficiencias en la planificación empresarial en aras de lograr su mayor flexibilidad y orientarla a la innovación, constituye un punto de partida en la proyección de las acciones estratégicas y su implementación para consolidar esta actividad, con el objetivo de mantener a la empresa siempre adaptada al entorno cambiante, para alcanzar los objetivos de desarrollo y crecimiento planeados en una

ABSTRACT

Aim: to analyze the experience of a High-Tech Company in business planning considering the National Center of Biological Products as an example.

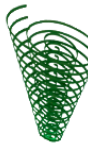
Methods and techniques: a quasi-experimental study (2018-2022) was carried out, based on a qualitative, quantitative, descriptive level approach, using direct observation, surveys, and brainstorming to obtain the SWOT matrix, involving specialists from different areas, temporary working groups and technical committees.

Main results: based on the particularities of a high-tech company, it was possible to establish policies, strategies, and institutional objectives, thematic, annual and monthly plans for activities, implementing feedback to assess compliance and draw up continuous improvement strategies. The results of business planning were validated during the successful confrontation with the COVID-19 pandemic in Cuba.

Conclusions: the identification of deficiencies in business planning to achieve greater flexibility and guide it towards innovation, constitute a starting point to project strategic actions and their implementation to consolidate this activity, with the aim of keeping the company always adapted to the changing environment to achieve the development and growth objectives planned in a high-tech company. The evaluation of the effectiveness of the business planning process allowed validating the adequacy of the strategy as an element of continuous improvement, reinforcing the adjustments in the

Como citar: Zhurbenko, R., Sánchez Díaz, M., Lobaina Rodríguez, T., de Armas Rodríguez, J., Alfonso Álvarez, P., Piedra Díaz, I., López Martínez, Y., & Rodríguez Martínez, C. (2023). La planificación empresarial en una empresa de alta tecnología-caso BioCen. *Retos De La Dirección*, 17(1). Recuperado a partir de <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/retos/article/view/e23106>

Recibido: 13/12/2022 Aprobado: 27/03/2023 Publicado: 08/05/2023

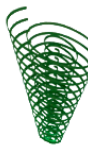


empresa de alta tecnología. La evaluación de la eficacia del proceso de planificación empresarial permitió validar la adecuación de la estrategia como elemento de mejora continua, reforzar los ajustes en el proceso y pertinencia de sus etapas, logrando una mayor coordinación entre las funciones para el cumplimiento de los objetivos de trabajo en situaciones desafiantes como el enfrentamiento a la epidemia de COVID-19.

Palabras clave: *planificación empresarial, empresa de alta tecnología, matriz DAFO, eficacia del proceso.*

process and relevance of its stages, achieving greater coordination between the functions for the fulfillment of the work objectives in challenging situations such as facing the COVID-19 epidemic.

Keywords: *business planning, High-Tech Company, SWOT matrix, process effectiveness.*



INTRODUCCIÓN

La planificación empresarial se puede definir como la capacidad de analizar la situación actual de la empresa, con base al examen de los resultados y las oportunidades del mercado para diseñar las metas y objetivos que plantea la entidad para el corto, mediano y largo plazo (Señalín, Olaya & Herrera, 2020).

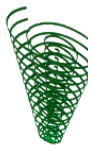
La planificación estratégica tiene por objetivo mantener a la organización siempre adaptada al entorno cambiante para alcanzar los objetivos de desarrollo y crecimiento planeados, que le permitan no solo lograr altos rendimientos, sino también mantenerse en el tiempo de manera competitiva (Macías & Mero, 2022).

Aguilar (2018) define que la esencia de la planificación estratégica consiste en conocer las oportunidades y los posibles fracasos que se presentan durante el análisis de la circunstancia futura. Reconoce que, además, existen otros factores que contribuyen a la toma de decisiones óptimas por parte del director de cualquier empresa. El plan estratégico debe acompañarse de una estructura organizacional y de una dirección que coadyuven la ejecución del plan para, finalmente, lograr que los resultados sean empleados para diseñar los planes a futuro y lograr la continuidad de la gestión de la empresa (Cobo & Díaz, 2020).

Según el Decreto No. 2 del año 2020, de las Empresas de Alta Tecnología (EAT) de Cuba, las EAT se definen como:

...aquellas organizaciones que se caracterizan por mostrar una actividad intensiva en investigación, desarrollo e innovación, así como elevados estándares tecnológicos; cierran el ciclo de investigación, desarrollo, innovación, producción y comercialización de productos y servicios de alto valor agregado,





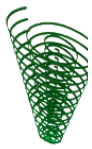
con énfasis en el mercado exterior; y constituyen una vía de conexión y alineación del conocimiento con la producción, tanto por los resultados de la investigación científica y tecnológica propia, como de la asimilación y empleo de conocimientos procedentes de fuentes externas (Resolución No. 50, 2020, p.434).

Los centros de alta tecnología, además, se caracterizan por requerir de un personal altamente capacitado y especializado en áreas específicas, una inversión significativa en tecnología y un rápido crecimiento, y operan en una industria impredecible y en rápida evolución donde la innovación, la velocidad y la agilidad son cruciales (Espinosa-Valdés, Lage & Delgado-Fernández, 2017).

La función principal de un plan estratégico en las EAT es proporcionar una dirección estratégica y una visión para la empresa. Se provee de una comprensión clara de la industria, las tendencias del mercado, los competidores y los desafíos que, probablemente enfrentará la misma. Esta información es fundamental para ayudar a la empresa a mantenerse a la vanguardia y tomar decisiones informadas que maximicen las ganancias y mitiguen los riesgos. La planificación empresarial es fundamental para las EAT porque les ayuda a identificar nuevas oportunidades de mercado, desarrollar productos innovadores y mejorar los existentes; además, les permite obtener financiación de inversores o instituciones financieras.

La planificación empresarial en una EAT difiere de la planificación en una empresa común en varios aspectos. En primer lugar, en una EAT se requiere una planificación más flexible y adaptable, ya que el entorno tecnológico cambia constantemente. Por lo





tanto, se demanda de una planificación que permita la rápida adaptación a estos cambios.

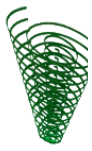
La industria biotecnológica es una de las áreas donde se pueden encontrar empresas de alta tecnología. Esta industria se enfoca en el desarrollo y producción de productos y servicios basados en la biotecnología, incluyendo productos farmacéuticos, dispositivos médicos, alimentos y bebidas, y productos químicos.

El Centro Nacional de Biopreparados (BioCen) es una de las dos primeras EAT del país, perteneciente a la Organización Superior de Desarrollo Empresarial BioCubaFarma (OSDE BCF). Fabrica, investiga y desarrolla productos para la salud humana, apoyados en la experiencia y el potencial de conocimientos de su capital humano y la diversidad tecnológica instalada, avalado por un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) certificado según la Norma ISO 9001 (Organización Internacional de Normalización [ISO], 2015), en función de la satisfacción de los clientes y en armonía con el medio ambiente.

Por el carácter y diversidad de sus producciones, lo cambiante del entorno regulatorio nacional e internacional para medicamentos y diagnosticadores, la inmediatez en responder con nuevos productos a las necesidades de salud ante epidemias y nuevas enfermedades, así como por la imperiosa necesidad de abrir nuevos mercados en el extranjero, se hizo imprescindible perfeccionar el proceso de planificación empresarial para lograr alcanzar la categoría de EAT.

El presente estudio se plantea como **objetivo** analizar la experiencia de BioCen en la implementación de un conjunto de acciones estratégicas dirigidas al perfeccionamiento





del proceso de planificación empresarial, como herramienta eficaz para su exitoso desempeño como EAT.

DESARROLLO

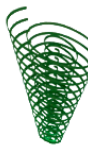
Diagnóstico del estado real de la actividad de planificación en BioCen

Se realizó un estudio cuasi experimental en BioCen, correspondiente al período 2018-2022, basado en un enfoque cualitativo, cuantitativo, de nivel descriptivo, con la utilización de los diferentes métodos y técnicas de investigación como la observación directa, encuestas, estudio de la Instrucción 1 del Presidente de los Consejos de Estado y de Ministros (Consejo de Estado y de Ministros, 2011), bibliografía relevante sobre el tema y de los procedimientos normalizados operacionales de la empresa (PNO), en específico, PNO 01.680 (Piedra, Sánchez & Quintana, 2022a) y 01.589 (Piedra, et al., 2022b).

Además, la tormenta de ideas para obtener la matriz de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO). La investigación consistió en una observación directa del estado de la planificación, que implicó a especialistas de diferentes áreas de la entidad, grupos temporales de trabajo, comités técnicos y contó con la aprobación de su Consejo de Dirección (CD), según procedió en cada caso. Se utilizó el método para realizar las tareas a través del ordenamiento secuencial de los planes, determinando los detalles de las mismas para la coordinación de toda la operación en su conjunto.

Como parte del mencionado estudio, en el año 2018, se ejecutó un diagnóstico de la actividad de planificación empresarial empírico-descriptivo en dos fases concatenadas:





1) Encuentros preliminares con la muestra participante de 15 personas seleccionadas entre las áreas fundamentales de producción e investigación-desarrollo (tres directores, seis investigadores, un tecnólogo innovador, la asesora jurídica y cuatro especialistas), para visibilizar el estado real de la actividad de planificación en las diferentes áreas a través de un cronograma y aspectos a verificar (planificación, planes de trabajo anual, mensual e individual), con el objetivo de comprobar el cumplimiento de la instrucción 1 (Consejo de Estado y de Ministros, 2011).

2) Aplicación de una encuesta diagnóstica para una muestra compuesta por 40 profesionales, utilizando el cuestionario en el marco de un seminario institucional con el objetivo de ampliar el conocimiento sobre las fortalezas y las deficiencias en la actividad de planificación empresarial. Las respuestas fueron totalmente anónimas. El cuestionario comprendió el conocimiento de: Instrucción No. 1 (Consejo de Estado y de Ministros, 2011), objetivos institucionales, cómo se aplican los criterios de medida en el cumplimiento de los objetivos institucionales, los coordinadores de los objetivos; la elaboración de los planes de trabajo anual, mensual, colectivo e individual y la exigencia del plan de trabajo individual (PTI).

Resultados del diagnóstico de la actividad de planificación en BioCen

Como resultado de los primeros encuentros preliminares realizados con 15 personas seleccionadas se pudo constatar, en algunos casos, el desconocimiento de lo establecido en la instrucción 1 (Consejo de Estado y de Ministros, 2011) en relación a los planes de trabajo individuales y sus cumplimientos, incumplimientos en las fechas de elaboración de los planes e informes de cumplimiento, la existencia de la heterogeneidad en la documentación revisada, entre otros aspectos. Todo eso conllevó





a la necesidad de aplicar la segunda encuesta a la muestra más representativa de los trabajadores.

La figura 1 muestra los resultados de la encuesta aplicada. El diagnóstico realizado arrojó las fortalezas y la existencia de deficiencias en la actividad de planificación en todas las áreas en las cuales se aplicó la encuesta.

Es fortaleza para la empresa que el mayor porcentaje de los encuestados conozca la Instrucción No. 1 (Consejo de Estado y de Ministros, 2011) sobre la elaboración de los planes de trabajo (73%), así como los objetivos institucionales de BioCen (80%). Sin embargo, existía una pequeña muestra de personas que no manifestaban conocer estos dos aspectos.

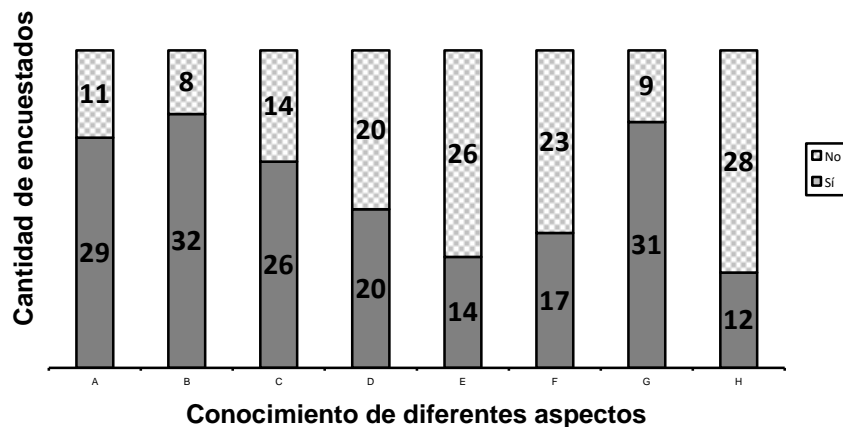
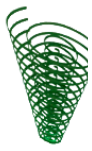


Fig. 1. Resultados del diagnóstico sobre las actividades de planificación empresarial. Cantidad de personas encuestadas. Conocimiento de: A- Instrucción No. 1; B- los objetivos institucionales; C- cómo se aplican los criterios de medida en el cumplimiento de los objetivos institucionales; D- los coordinadores de los objetivos; elaboración del: E- plan de trabajo anual del colectivo que dirige; F- plan mensual del colectivo que dirige; G- plan mensual del colectivo que dirige; H- exigencia del PTI de cada especialista que dirige.

Sí – respuesta positiva, No – respuesta negativa

Fuente: Elaboración propia





También llama la atención que hubo trabajadores que, aun conociendo los objetivos institucionales, no se identificaron con la aplicación de los criterios de medidas de los mismos (35%), ni con los titulares de estos (50%). Los resultados evidenciaron que una gran parte de los administrativos no elaboraban los planes de trabajo anual, ni mensual del colectivo que dirigen (65% y 58%, respectivamente); no obstante, existió un porcentaje significativo de los encuestados que sí elaboró su PTI mensualmente (78%). Es muy significativo que existió un porcentaje elevado de encuestados (88%) que no exigió la elaboración del PTI a cada especialista que dirige.

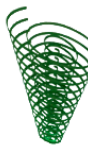
Los resultados del diagnóstico se comunicaron a los distintos elementos corporativos, con el fin de lograr sus compromisos y participación en el proceso de planificación empresarial.

Diseño e implementación de las acciones estratégicas de la empresa

Sobre la base de los resultados de ese diagnóstico se organizó un grupo de acciones de seguimiento, estableciendo la forma de actuar y el contenido de la acción:

- Actividades de formación a todos los niveles en forma de seminarios para directivos, administrativos, especialistas, técnicos y secretarías, y presentaciones en el CD de acuerdo a la Instrucción 1 (Consejo de Estado y de Ministros, 2011).
- Revisión de la misión y visión de la empresa por un grupo temporal de trabajo, representado por las principales funciones de la empresa y aprobado por su CD.
- Construcción de la matriz DAFO por un comité técnico, conformado por los principales dirigentes (6) (67%) y especialistas de la empresa (3) (33%). Se empleó como herramienta la tormenta de ideas; se identificaron las 10 principales debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades; se crearon 10 grupos de trabajo



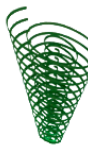


por direcciones y se elaboraron las matrices DAFO correspondientes, estableciendo las interacciones entre los factores externos e internos, se valoró los impactos en la eficacia del sistema de gestión, realizando un estudio de distribución de frecuencia de cada interacción y obteniendo la matriz DAFO institucional, con la identificación del cuadrante en que se encuentra la organización y la valoración de las interacciones de las cuestiones externas e internas, las cuales sirvieron como base para trazar los objetivos estratégicos de la organización y la estrategia empresarial.

- Definición de los objetivos estratégicos del trienio 2022–2024 por un grupo temporal de trabajo, procurando el equilibrio entre la iniciativa de los jóvenes y la experiencia por antigüedad en la organización. El grupo estuvo constituido por nueve miembros, y actuó como responsable del desarrollo técnico del proceso. Se designó al director adjunto como coordinador, con el objetivo de dinamizar el proceso, decidir las técnicas y herramientas a emplear, implementar los diferentes pasos del proceso y elaborar los documentos a presentar al CD; el presidente y secretario de este grupo fueron dos personas responsables de la redacción definitiva de los objetivos estratégicos del trienio.

El CD analizó la propuesta del plan estratégico aprobando el mismo. Este plan abarcó las principales aristas del quehacer de la empresa: trabajo social con el capital humano, valores, comunicación; productos para el Sistema Nacional de Salud (SNS), sustitución de importaciones; comercialización de productos y servicios, internacionalización de la empresa; calidad de los productos; planificación, dirección integrada, contabilidad, política financiera; inversiones; investigación y desarrollo; logística, control interno y seguridad; cuadros y capital humano.



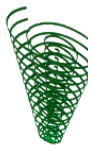


- Definición de los objetivos institucionales por la especialista en planificación empresarial, sus titulares y evaluación basada en los criterios de medida, a partir de las propuestas de los titulares de los objetivos; su aprobación por el CD; teniendo en cuenta los objetivos estratégicos del trienio, informes de las auditorías internas y externas, resultados de la evaluación de la eficacia del SGC y de los procesos, evaluaciones por los organismos externos, evaluación de los resultados derivados del análisis de brechas y oportunidades, la adecuación de los recursos, entre otros.
- Elaboración de la ficha de proceso de planificación empresarial por las especialistas en planificación y del grupo de gestión de la calidad, según el PNO 01.680 (Piedra, et al., 2022a) y su aprobación por la directora general. Se consideraron: el plan de desarrollo estratégico de BioCen hasta 2030, el de actividades y objetivos de trabajo de BCF; los objetivos estratégicos del trienio; misión; visión; matriz DAFO, entre otros.
- Evaluación de la eficacia del proceso de planificación empresarial por las especialistas en planificación y del grupo de gestión de la calidad, de acuerdo al PNO 01.589 (Piedra, et al., 2022b) y su aprobación por la directora general.
- Medición de los resultados por las revisiones semestrales del SGC, realizados por la Dirección General en el marco de los consejos de dirección.

La revisión de la misión y visión de la empresa por un grupo temporal de trabajo con la aprobación del CD proporcionó los resultados siguientes:

Misión: desarrollar, fabricar y comercializar productos biotecnológicos y farmacéuticos, incluyendo ingredientes farmacéuticos activos, medios de cultivo para la microbiología y la biotecnología vegetal; productos para el diagnóstico y la inmunoterapia de la alergia;





inmunomoduladores; antianémicos; nutracéuticos; suplementos nutricionales y alimentos, y ofrecer servicios de ensayos especializados para estas producciones; todo ello basado en un sistema de gestión de la calidad que garantice la satisfacción del cliente, y en armonía con el medio ambiente.

Visión: ser una empresa de referencia nacional en las producciones biotecnológicas, farmacéuticas y de suplementos nutricionales para la salud humana, animal y de las plantas, y en ensayos especializados para el control de la calidad de estas producciones, con la meta de penetrar en mercados de alto estándar a partir de desarrollo científico, diversidad tecnológica, la superación de su capital humano y una mejora continua de la calidad.

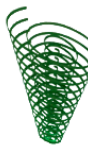
Durante las sesiones de trabajo del comité técnico, se realizó el análisis sobre los entornos interno y externo a la empresa. Las fortalezas y debilidades son internas de la organización, y es posible actuar directamente sobre ellas. Sin embargo, las oportunidades y amenazas provienen del medio externo, difícil de poder modificarlas.

Seguidamente se resumen las principales conclusiones:

Fortalezas: BioCen forma parte de la salida productiva y de servicios analíticos para la OSDE BCF; EAT con gran prestigio en la fabricación de productos farmacéuticos/biotecnológicos y la realización de servicios productivos y servicios analíticos; reciente adquisición y puesta en marcha de equipos básicos para el aseguramiento productivo.

Debilidades: las capacidades potenciales de las plantas de producción y servicios productivos no se explotan en su totalidad; contar en ocasiones con un solo proveedor de materias primas, reactivos y materiales de envase; la empresa no tenía autonomía





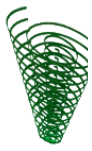
para realizar importaciones y exportaciones en el nuevo escenario económico nacional; existen brechas regulatorias para acceder a mercados más exigentes, debido a limitaciones de diseño de las instalaciones, obsolescencia de determinado equipamiento y la falta de piezas de repuestos para el mantenimiento preventivo eficaz por restricciones externas.

Oportunidades: estrategia económico–social del país (ordenamiento monetario y cambiario, reforma salarial y nueva gestión empresarial); la aprobación de la exportación e importaciones directa de nuestra empresa que contribuye a la comercialización de nuestros productos, servicios productivos y analíticos; posibilidad de introducir productos de alto valor agregado provenientes de otras empresas de la OSDE BCF y de la industria alimentaria y la aplicación de las nuevas legislaciones de la ciencia y la técnica.

Estos elementos son coincidentes con el criterio de que la planificación en una EAT debe ser más centrada en el cliente y en la satisfacción de sus necesidades. Esto se debe a que los clientes de estas empresas suelen ser muy exigentes y están dispuestos a pagar un precio elevado por productos o servicios de alta calidad.

Amenazas: incremento del nivel de los requisitos regulatorios y reglamentarios nacionales e internacionales para la fabricación de medicamentos y la gestión ambiental; serias limitaciones para el acceso a fuentes de financiamiento; la planta del Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB), de la Zona Especial de Desarrollo de Mariel (ZEDM) y la Empresa Laboratorios AICA (AICA), constituyen una competencia potencial para satisfacer las demandas internas y de exportación acorde con el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) del primer mundo;



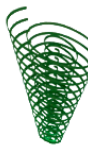


incertidumbre de la unificación monetaria y cambiaria en el presupuesto 2022-2024 y su impacto en la eficacia y eficiencia del sistema.

Como resultado del análisis de la matriz DAFO, el Comité Técnico propuso las pautas a tener en cuenta en la elaboración de los objetivos estratégicos del trienio 2022-2024 y hasta el 2030 de la empresa:

- Implementar la nueva estrategia económico–social del país, mediante las acciones de BioCen como EAT de prestigio y la realización de servicios productivos y analíticos, apoyados por un personal con gran sentido de pertenencia, permanencia y compromiso en el sector.
- Introducir productos de alto valor agregado provenientes de otras empresas de la OSDE BCF y la industria alimentaria y la aplicación de las nuevas legislaciones, la ciencia y la técnica como parte de la salida productiva y de servicios analíticos de la OSDE BCF.
- Obtener aprobación de la exportación e importación directas de la empresa para contribuir a la comercialización de nuestros productos, servicios productivos y analíticos y la identificación, evaluación de proveedores y la adquisición de materias primas, reactivos y materiales de envase.
- Aprovechar al máximo las capacidades potenciales de las plantas de producción y los servicios productivos, en el nuevo escenario competitivo de la planta de CIGB de la ZEDM y la empresa AICA.
- Completar y explotar las inversiones para la mejora de las instalaciones y el equipamiento, para disminuir las brechas ocasionadas por incremento del nivel de los requisitos regulatorios y reglamentarios nacionales e internacionales para la





fabricación de medicamentos y la gestión ambiental, así como gestionar nuevos financiamientos y recursos para estos propósitos.

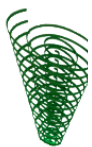
Como consecuencia del análisis de la matriz DAFO, el grupo temporal de trabajo definió diez objetivos estratégicos de la empresa para el trienio 2022-2024, aprobados por el CD, que abarcaron todas las aristas de su accionar: trabajo social con el capital humano, valores, comunicación; productos para el SNS, sustitución de importaciones; comercialización de productos y servicios, internacionalización de la empresa; calidad de los productos; planificación, dirección integrada, contabilidad, política financiera; inversiones; investigación y desarrollo; logística; control interno y seguridad; directivos, capital humano.

Al considerar lo planteado por Cardona, Ramírez, Sánchez y Buelvas (2019), las etapas de la dirección estratégica que se dieron a conocer facilitaron a BioCen identificar tanto puntos fuertes como débiles, para que así se puedan seguir líneas de acción determinantes acorde a los recursos disponibles en dicho momento.

Se considera que los objetivos estratégicos de BioCen como EAT permiten determinar metas a futuro y elaborar objetivos institucionales anuales y actividades flexibles. Posibilitan la comprensión de sus objetivos, coadyuvando sus titulares a comprender los cambios en el entorno interno y, en especial, en el externo, así como a permitir la identificación de posibles problemas, oportunidades, alternativas provechosas que surgen a lo largo de la trayectoria organizacional, coincidiendo con el enfoque de Ayuch, 2021; Geremías, 2021.

Sobre la base de los objetivos estratégicos mencionados, se definieron 11 objetivos institucionales anuales y se aprobaron por el CD, abarcando todas las áreas de trabajo





de la organización, sus titulares y criterios de medida para la evaluación de su cumplimiento:

I- Consolidar el trabajo Político-Ideológico y el proceso de Información y Comunicación Organizacional.

II- Garantizar la producción de la demanda y las coberturas de medicamentos y diagnosticadores microbiológicos en el SNS, medios para micropropagación de plantas, elevando el aprovechamiento de las capacidades instaladas y comenzando un proceso de asimilación de nuevas tecnologías, e incorporando nuevos productos al mercado nacional para sustituir importaciones.

III- Incrementar la generación de ingresos mediante el desarrollo de los negocios, de las exportaciones, la concreción de alianzas entre los organismos y obtención de registros sanitarios como base para la actividad exportadora de los productos propios de la empresa.

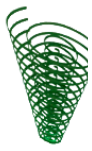
IV- Elevar la competitividad de los productos, alcanzando y/o manteniendo estándares de calidad internacionales.

V- Elevar el desempeño de la capacidad analítica de la institución para el control de calidad y mantener la acreditación de los ensayos de laboratorios de control de la calidad, diversificando su alcance.

VI- Controlar el proceso de planificación sobre los escenarios estratégicos integrados a la empresa, mantener la contabilidad certificada y adecuada a la política económica-financiera, consolidar la política de precios en el escenario actual.

VII- Potenciar el proceso inversionista dirigido a la elevación de las capacidades productivas de la empresa, planificar, controlar el uso eficiente de los portadores





energéticos, garantizar el mantenimiento y propiciar el uso de fuentes renovables de energía.

VIII- Impulsar el desarrollo e introducción de nuevos productos, priorizando las salidas exportables y la sustitución de importaciones, impulsar la innovación y la creatividad.

IX- Reestructurar y consolidar la actividad de logística y la cadena de aprovisionamiento.

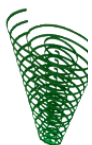
X- Fortalecer el control interno y prestar oportuna atención a las quejas, denuncias y planteamientos de la población.

XI- Consolidar el desarrollo organizacional con enfoque estratégico dirigido a la excelencia empresarial, mediante el perfeccionamiento del sistema de atención integral a los trabajadores, el fortalecimiento del asesoramiento jurídico, liderazgo de los cuadros, un mejor desempeño del capital humano y mantener los indicadores de la EAT.

Los objetivos en BioCen forman una jerarquía que abarca desde aquellos más amplios a los más específicos y, a su vez, éstos pueden subdividirse en objetivos más específicos y así sucesivamente. Esto permite que los objetivos más generales puedan alcanzarse a través de sus objetivos específicos, más operativos, y que los objetivos más específicos queden enmarcados por los objetivos más generales. El objetivo más complejo y ambicioso se vuelve fácil de realizar gracias a su descomposición en objetivos más simples y accesibles.

Como etapa posterior a la definición de los objetivos y con el empleo de diferentes métodos empíricos tales como la revisión bibliográfica de los PNO, análisis de los documentos, revisión de la Instrucción No. 1 (Consejo de Estado y de Ministros, 2011),





se procedió elaborar ficha del proceso de planificación empresarial. Dada la complejidad de la planificación empresarial con características de EAT y el enfoque global de la misma, así como la certificación del SGC por la norma ISO 9001 (2015), se elaboró la ficha de proceso de planificación empresarial en BioCen como proceso estratégico en el mapa de procesos de la empresa (Sánchez, González & Cuevas, 2022) (Tabla 1).

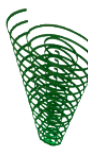
Evaluación de la aplicación de las acciones estratégicas

Uno de los más importantes pasos en el proceso de planificación empresarial es la evaluación de los resultados de la aplicación de las acciones estratégicas propuestas empleando indicadores de eficacia apropiados y pertinentes para cada tipo de empresa. Se definió el listado de los indicadores de eficacia, para la evaluación del proceso y del desempeño empresarial. Para ello se seleccionaron las características siguientes: nombre, objetivo del indicador, forma de cálculo, unidad de medida, punto de lectura, periodicidad y niveles de referencia coincidiendo con Medina, Nogueira, Hernández-Nariño y Comas (2019), que propusieron crear una ficha con las características relevantes precisadas en el diagrama. La Tabla 2 recoge los indicadores del desempeño, las frecuencias con que se evalúa el proceso de planificación empresarial y sus principales riesgos y oportunidades.

Tabla 1. Ficha de proceso de planificación empresarial

PROCESO: Planificación empresarial	
Misión del proceso	Establecer la planificación de los objetivos estratégicos de la institución a mediano plazo (trienal), objetivos institucionales de trabajo del año y de las direcciones y principales funciones, planes temáticos anuales y mensuales del Consejo de Dirección, planes de las actividades y objetivos de trabajo de la empresa anuales y mensuales, implantando la retroalimentación para valorar el cumplimiento y trazar las estrategias de mejora continua.
Representante del proceso	Especialista en Planificación Empresarial.





Entradas y salidas del proceso:			
Entradas	Actividad/Subproceso	Salidas	Evidencia documentada
Plan estratégico de desarrollo hasta 2030	-Misión -Visión -Objetivos estratégicos a mediano plazo (trienales) -DAFO	Proyecto de objetivos institucionales de trabajo del año	Misión
Plan de actividades y Objetivos de trabajo del Grupo de las Industrias Biotecnológica y Biofarmacéutica BCF		Proyecto de objetivos anuales por direcciones y principales funciones	Visión
Políticas		Proyecto del plan actividades y objetivos de trabajo anual	Objetivos estratégicos a mediano plazo (trienales)
Estrategias		Proyecto del plan de actividades y objetivos de trabajo mensual	DAFO
Solicitudes de clientes		Proyecto del plan de temas del Consejo de Dirección anual	Objetivos institucionales de trabajo del año
		Proyecto del plan de temas del Consejo de Dirección mensual	Objetivos de trabajo anuales por direcciones y principales funciones
			Plan de actividades y objetivos de trabajo anual
			Plan de actividades y objetivos de trabajo mensual
			Plan de temas del Consejo de Dirección anual y mensual

Fuente: AC 4071. Ficha de proceso de Planificación Empresarial. Edición 05. BioCen. 2022.

La evaluación de la eficacia del proceso se realizó por su líder semestralmente, otorgando el factor de ponderación f_i a cada uno de los indicadores, la suma de los factores de ponderación asignados resulta en un máximo de 100; y la puntuación obtenida para cada indicador P_i (de 1 a 5) según el estado de cumplimiento de cada uno. Este indicador se diseñó a partir de la fórmula original modificando el factor tiempo por el factor de ponderación (Castro & Rajadel, 2010) resulta:

$$\text{Eficacia del proceso} = (\sum (P_i \times f_i) / (\sum f_i)) \times 100$$

Donde: P_i es la puntuación obtenida para cada indicador; f_i es el factor de ponderación asignado a cada indicador, \sum indica la suma total de los valores de P_i o f_i , dependiendo del caso.



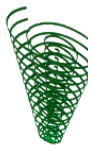


Tabla 2. Indicadores del desempeño del proceso de planificación empresarial

Indicador del desempeño	Forma de obtención del resultado	Frecuencia	Vinculado al objetivo
% de Cumplimiento de los objetivos institucionales planificados ($\geq 80\%$)	Sumatoria de los porcentajes de cumplimiento de cada objetivo institucional / Cantidad de objetivos institucionales	Semestral	VI.1
Cumplimiento de la entrega en tiempo del informe de cumplimiento de los objetivos institucionales (julio del año en curso y enero del próximo año)	Tiempo de entrega de la información	Semestral	I.10
% de Cumplimiento de los objetivos institucionales (según los criterios de medida de cada objetivo, no menor que Bien)	Muy bien (MB), Bien (B), Regular (R) o Deficiente (D) según los criterios de medida establecidos para cada objetivo institucional	Semestral	VI.1
% de Cumplimiento de los Consejos de Dirección ($\geq 95\%$)	$\frac{\text{Total real efectuados}}{\text{Total de Consejos de Dirección Planificados}} \times 100$	Semestral	VI.4
% de cumplimiento de las revisiones por la Dirección General de los Sistemas de Gestión de la Calidad, Ambiental y del Laboratorio según lo planificado en el plan temático anual (100%)	$\frac{\text{Cantidad real de revisiones efectuadas}}{\text{Cantidad total de revisiones planificadas}} \times 100$	Semestral	IV.7
Riesgos	Oportunidades		
1. Atrasos en la recepción de la documentación primaria de las fuentes externas e internas.	1. El contar con un especialista de alta calificación que atiende directamente la actividad. 2. Convergencia de las responsabilidades de planificación empresarial, secretario del Consejo de Dirección y del Consejo Científico en la misma persona. 3. Implementación de firmas digitales con la posibilidad de potencial ahorro de recursos, incluyendo el papel, coadyuvando con ello la armonía con el medio ambiente.		

Fuente: PNO 01.589. Evaluación de la eficacia de los procesos. Edición 07. BioCen. 2022b.

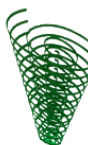
El criterio para la evaluación del proceso se presenta en la Tabla 3.

En la Tabla 4 se pueden observar los resultados de la evaluación de los indicadores de los criterios de eficacia del proceso de planificación empresarial.

Tabla 3. Criterio para la evaluación del proceso

Evaluación	Calificación	Clasificación según su desempeño	Riesgo sobre el SGC
4,30-5,00	Excelente	Eficaz	Ninguno
3,50-4,29	Buena	Eficaz	Mínimo





2,50-3,49	Regular	Eficaz	Moderado
< 2,50	Insatisfactoria	No eficaz	Máximo

Fuente: PNO 01.589. Evaluación de la eficacia de los procesos. Edición 07. BioCen. 2022b.

El índice de eficacia del proceso calculado por la fórmula resultó ser de 4,75, calificado como "excelente", clasificación según el desempeño "eficaz", con ningún riesgo sobre el SGC. Estos indicadores del proceso permiten verificar su pertinencia, validez, confiabilidad y oportunidad, para agregar valor en la toma de decisiones y mejorar la gestión empresarial, retroalimentar el proceso, monitorear el avance o la ejecución de un proyecto y de los planes estratégicos, entre otros.

Tabla 4. Indicadores de los criterios de eficacia del proceso

Indicador	Criterio (%)		Técnica	
	plan	real	f_i	P_i
Porcentaje de cumplimiento de los objetivos institucionales planificados en su conjunto.	≥80	84.3	25	5
Cumplimiento de la entrega en tiempo del informe de cumplimiento de los objetivos institucionales.	-	-	10	5
Porcentaje de cumplimiento de los objetivos institucionales (según los criterios de medida de cada objetivo institucional): *Objetivo I - 90 (80-94), II - 72 (75-94), III - 83 (75-94), IV - 76 (75-94), V - 86 (75-94), VI - 85 (75-94), VII - 85 (70-89), VIII - 95 (75-89), IX - 78 (75-89), X - 97 (80-95), XI - 82 (75-89).	no menor que Bien	según el número del objetivo*	25	4
Porcentaje de cumplimiento de los Consejos de Dirección.	≥ 95	100	25	5
Porcentaje de cumplimiento de las revisiones por la Dirección General de los Sistemas de Gestión de la Calidad, Ambiental y del Laboratorio, según lo planificado en el plan temático anual.	100	100	15	5

Fuente: elaboración propia

Siguiendo el enfoque de Rodrigues (2021), el indicador de eficacia establece la relación entre los resultados obtenidos y los deseados.

El aumento de la productividad es vital para incrementar el volumen de producción, satisfacer las necesidades siempre crecientes de la población. Su correcta



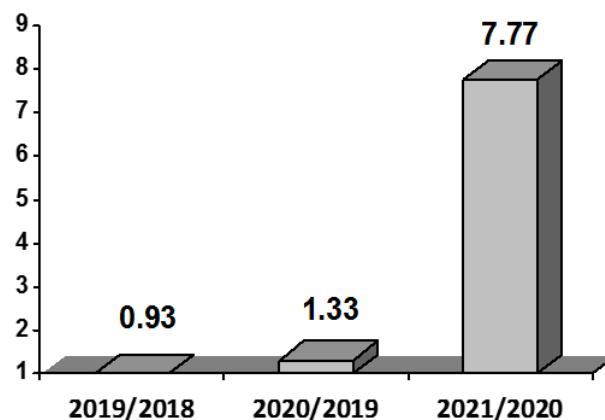


determinación es esencial para realizar un adecuado plan empresarial y su proyección es clave para precisar el número de trabajadores que se requieren, determinar el fondo de salarios, el salario medio, así como el gasto del salario por peso de producción. La productividad, para el caso de Cuba, según Curbelo, Hernández y Sánchez (2011), se determina relacionando el valor agregado bruto (VAB) generado, con el número de trabajadores que intervienen en el proceso o que forman parte de la entidad a través de la siguiente expresión:

$$Pt = VAB / T$$

Donde: Pt: productividad del trabajo o valor agregado bruto por trabajador; VAB: valor agregado bruto; T: promedio de trabajadores.

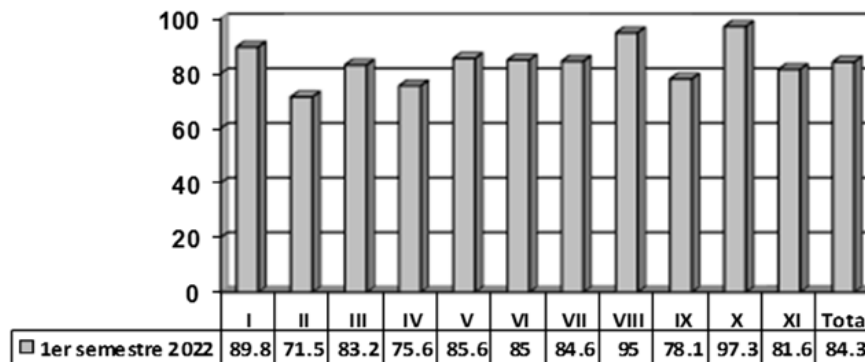
En la Fig. 2 se muestra el incremento de la productividad de los trabajadores en los años 2020 y 2021, expresada como la relación de los valores absolutos de la productividad por años, mientras que la Fig. 3 resume el grado de cumplimiento de los objetivos institucionales alcanzado al cierre del primer semestre de 2022.



Fuente: Elaboración propia

Fig. 2. Comportamiento de la productividad en el período 2019-2021





Fuente: elaboración propia

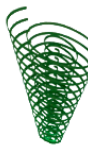
Fig. 3. Porcentaje de cumplimiento de cada uno de los 11 objetivos institucionales al cierre del primer semestre del año 2022

Hubo dos objetivos que cerraron el semestre con categoría de muy bien, uno con categoría regular (71.5% de cumplimiento) y el resto con categoría de bien; se alcanza un 84.3% de cumplimiento, criterio de bien, para el conjunto de los 11 objetivos institucionales. Este resultado es similar al obtenido en el mismo período del año 2021, con el 88.8% de cumplimiento de los 11 objetivos institucionales. En el incumplimiento de los objetivos institucionales incluyeron los no arribos de materias primas y material de envase, problemas con la adquisición de otras materias primas de origen nacional, la disminución de demandas de clientes y existencia en almacenes de algunos productos originada por la pandemia de COVID-19, entre otras causas.

Como resultado del balance anual se evalúa el quehacer de la empresa en todas sus aristas. Los aspectos analizados durante el balance anual, especialmente la identificación de las deficiencias, permitió trazar las acciones estratégicas a tener en cuenta en la actividad del año venidero.

Los resultados reflejados en esta investigación muestran la concordancia con los sugeridos por Sánchez (2021), los que aplican procedimientos similares consistentes en





el análisis estratégico, formulación e implantación de la estrategia y retroalimentación de la aplicación de esta.

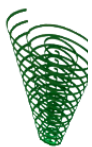
La planificación en una EAT debe ser más orientada a la innovación y a la creación de nuevos productos o servicios en todas aquellas empresas que aspiren a la categoría de EAT. Esto se debe a que en este tipo de empresas la innovación es un factor crítico para el éxito, ya que la competencia es intensa. Lo exitoso de los cambios en la planificación de BioCen quedó reflejado en los resultados de la transformación de toda su actividad ante la pandemia de COVID-19 y sus posteriores secuelas y del nuevo escenario económico.

Los resultados de la aplicación del perfeccionamiento del proceso de planificación empresarial en BioCen, teniendo en cuenta las particularidades de las ETA, permitieron en un breve período de tiempo trazar nuevas estrategias basadas en ciencia, tecnología e innovación para el enfrentamiento a la pandemia de la COVID-19 y a sus secuelas, en una extraordinaria situación económica y social que permitió garantizar el suministro de productos destinados al SNS.

Se destaca la construcción de nuevas o la ampliación de las tradicionales cadenas de formación de valores en los procesos de aprovisionamiento, desarrollo de productos, transferencia tecnológica, producciones por contrato, control de calidad, distribución y comercialización con empresas de BioCubaFarma y otros actores nacionales, lo que permitió la entrega de más de 3 millones de unidades físicas de medicamentos destinados a los protocolos de atención a la COVID-19.

Se aceleraron los procesos de investigación-desarrollo-transferencia y registro sanitario de productos innovadores, adaptando los nuevos diseños a los materiales e





instalaciones existentes en la empresa. Esto permitió la inserción al SNS del Medio de Transporte para Virus; el diseño y ejecución de nuevos ensayos clínicos, protocolos de intervenciones poblacionales para la prevención de la COVID-19 con productos propios de su actividad de investigación-desarrollo, inicialmente dirigidos a otras enfermedades y en estrecha colaboración con instituciones del Ministerio de Salud Pública. Así es el caso de la Biomodulina T[®]; un aprovechamiento más intensivo y racional de capital humano sobre la base de un elevado grado de motivación, comprometimiento social y consagración al trabajo.

Las innovaciones en el diseño de la estructura organizacional de toda la empresa repercutieron en una mayor eficiencia económica, reducción de costos, mayor integralidad en la solución de nuevas tareas y objetivos inmediatos y estratégicos (Lobaina *et al.*, 2020).

A esto se suma la autorización del Ministerio de Comercio Exterior a ejecutar operaciones de importación-exportación y más recientemente la apertura de nuevos mercados y el incremento de las exportaciones de productos propios.

CONCLUSIONES

1. A partir de la experiencia de BioCen, se puede afirmar que la identificación de deficiencias en el proceso de planificación empresarial, constituye un punto de partida para proyectar las acciones estratégicas flexibles y su implementación para consolidar esta actividad, con el objetivo de mantener a la empresa siempre





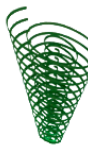
adaptada al entorno cambiante para alcanzar los objetivos de desarrollo y crecimiento planeados para una EAT.

2. La estrategia en la evolución de objetivos, acciones en su conjunto, criterios de medidas y resultados de las auditorías y supervisiones internas y externas, resaltaron la consolidación de la actividad de planificación empresarial como elemento esencial de la gestión de BioCen como EAT.
3. La evaluación de la eficacia del proceso de planificación empresarial permitió validar la adecuación de la estrategia como elemento de mejora continua, reforzar los ajustes en el proceso y pertinencia de sus etapas.
4. Con el perfeccionamiento de la planificación empresarial con enfoque a las EAT, se logró una mayor coordinación entre las funciones para el cumplimiento de los objetivos de trabajo en situaciones cambiantes y desafiantes como el enfrentamiento a la epidemia de COVID-19.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar Gómez, M.B. (2018). *Guía metodológica de planificación estratégica en microempresas del sector comercio basada en Balanced Scorecard* (Tesis de maestría inédita, Instituto Tecnológico de Matamoros, México). [Recuperado de https://rinacional.tecnm.mx/jspui/handle/TecNM/1343](https://rinacional.tecnm.mx/jspui/handle/TecNM/1343)
- Ayuch Farías, G.L. (2021). *Planificación Estratégica con el objetivo de incrementar la rentabilidad en la empresa A.J. & J. A. Redolfi S. R. L.* (Trabajo Final de





Graduación, Universidad Siglo 21, Santiago del Estero, Argentina). Recuperado de <https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/handle/ues21/19613>

Cardona Arbeláez, D., Ramírez Molinarez, C., Sánchez Cárdenas, M., & Buevas Álvarez, L. (2019). Planificación y dirección estratégica como pilares del desarrollo organizacional. *Gerencia libre*, 5, 90-99. Recuperado de https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/gerencia_libre/article/view/6988

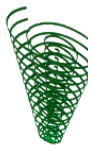
Castro Perdomo, N.A., & Rajadel Acosta, O.N. (2010). Sistema para el cálculo de la efectividad y la eficiencia del proceso de integración de la gestión de la ciencia, la innovación tecnológica y el medio ambiente a escala territorial. *Ciencia y Sociedad*, 35(3), 386-406. doi: 10.22206/cys. 2010.v35i3.pp386-406

Cobo Litardo, E., & Díaz Chicaiza, C. M. (2020). Gestión administrativa - presupuestaria y su incidencia en las actividades de control sanitario. *Revista de Gestión de la Salud Pública*, 20(2), 45-62. Recuperado de <http://colloquiumbiblioteca.com/index.php/web/article/view/28>

Consejos de Estado y de Ministros. (2011). *Instrucción No. 1 del Presidente de los Consejos de Estado y de Ministros para la Planificación de los Objetivos y Actividades en los Órganos, Organismos de la Administración Central del Estado, Entidades Nacionales y las Administraciones Locales del Poder Popular*. Cuba
Recuperado de <https://docplayer.es/86346059-Instruccion-no-1-del-presidente-de-los-consejos-de-estado-y-de-ministros.html>

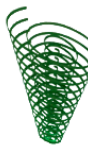
Curbelo Tribicio, I., Hernández Alvarez, Y., & Sánchez Valera, M. (2011). Propuesta de instrumentos económicos para evaluar el reordenamiento laboral de las





- empresas productivas en Cuba. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, (158), 1-13. Recuperado de <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2011/>
- Espinosa-Valdés, M.M., Lage Dávila, A., & Delgado-Fernández, M. (2017). Evolución de la gestión organizacional en un centro cubano de la biotecnología. *Ingeniería Industrial*, XXXVI (3), 311-322. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/3604/360453131008.pdf>
- Geremías, J. (2021). *Planificación estratégica para 2022*. Recuperado de <https://blogdelacalidad.com/planificacion-estrategica-para-2022/>
- Lobaina, T., Armas, J. B. de, Rodríguez, T., González, G. O., Labrada, A., Rojas, I. C ... & Lorenzo, H. (2020). Estrategia de ciencia, tecnología e innovación del Centro Nacional de Biopreparados frente a la COVID-19. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 10(3), 165-176. Recuperado de <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/917/949>
- Macías Arteaga, M.F., & Mero Vélez, J.M. (2022). Importancia de Planeación Estratégica en Empresas en el Siglo XXI. *Polo de Conocimiento*, 67(7), 31-39. Recuperado de <https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3567>
- Medina León, A., Nogueira Rivera, D., Hernández-Nariño, A., & Comas Rodríguez, R. (2019). Procedimiento para la gestión por procesos: métodos y herramientas de apoyo. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 27(2), 328-342. doi: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052019000200328>





Organización Internacional de Normalización. ISO. (2015). *Norma ISO 9001. Sistemas de Gestión de la Calidad – Requisitos*. Recuperado de http://www.cucsur.udg.mx/sites/default/files/iso_9001_2015_esp_rev.pdf

Piedra Díaz, I., Sánchez Palomino, Y., & Quintana Garmendía, I.M. (2022a). *Procedimiento Normalizativo de Operación 01.680 Confección de la ficha del proceso*. Ed. 06. Mayabeque, Cuba: BioCen.

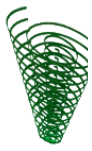
Piedra Díaz, I., Sánchez Palomino, Y., & Quintana Garmendía, I.M. (2022b). *Procedimiento Normalizativo de Operación 01.589 Evaluación de la eficacia de los procesos*. Ed. 07. Mayabeque, Cuba: BioCen.

Resolución No. 50. Reglamento para el Otorgamiento de la Categoría de Empresa de Alta Tecnología. Publicada en *Gaceta Oficial No. 16*, del 26 de febrero de 2020. Cuba. Recuperado de <https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/gaceta-oficial-no-16-ordinaria-de-2020>

Rodrigues, N. (2021). *Los 5 indicadores de procesos más relevantes para las empresas*. HubSpot Blog. Recuperado de <https://blog.hubspot.es/sales/que-son-indicadores-de-procesos>

Sánchez, J. (2021). Fases y herramientas de la planificación estratégica. En J. Sánchez (Máster en Dirección y Gestión de Empresas, Universidad de Alicante), *Fases y herramientas de la planificación estratégica*. Alicante, España. Recuperado de <https://www.unniun.com/fases-y-herramientas-en-la-planificacion-estrategica-julian-sanchez-master-en-direccion-y-gestion-de-empresas-universidad-de-alicante-mde/>





Sánchez Palomino, Y., González Rodríguez, E., & Cuevas Rivero, A. (2022). *DA 01.012*
Mapa de proceso. Documento adjunto al MAN01 "Manual de Calidad". Ed. 03.
Mayabeque, Cuba: BioGen.

Señalin Morales, L.O., Olaya Cum, R.L., & Herrera Peña, J.N. (2020). Gestión
presupuestaria y planificación empresarial: algunas reflexiones. *Revista*
Venezolana de Gerencia, 25(9), 1-13. Recuperado de
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29065286026>

Declaración de conflicto de interés y conflictos éticos

Los autores declaramos que el presente manuscrito es original y no ha sido enviado a otra revista. Los autores somos responsables del contenido recogido en el artículo, y en él no existen: ni plagios; ni conflictos de interés; ni éticos.

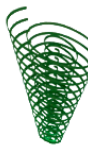
Declaración de las contribuciones de los autores

Raisa Zhurbenko. Conceptualización (líder), redacción - borrador original (líder), metodología (líder), análisis formal (igual), investigación (líder), administración del proyecto, visualización (igual), revisión (igual)

Marlery Sánchez Díaz. Redacción- borrador original, curación de datos (igual), análisis formal (apoyo), investigación (igual), visualización (igual), revisión (igual)

Tamara Lobaina Rodríguez. Conceptualización-ideas (igual), supervisión, revisión (igual), recursos





José Benito de Armas Rodríguez. Investigación (igual), visualización (igual), recursos, revisión (igual)

Pedro Cristóbal Alfonso Álvarez. Investigación (igual)

Iliana Piedra Díaz. Investigación (igual)

Yusleidys López Martínez. Investigación (igual)

Claudio Rodríguez Martínez. Revisión, edición (igual), curación de datos (igual), análisis formal (igual), visualización (igual)

