



UNIVERSIDAD CENTRAL "MARTA ABREU" DE LAS VILLAS
VERITATE SOLA NOBIS IMPONETUR VIRILISTOGA. 1948

Facultad de Ciencias Económicas

Departamento de Contabilidad y Finanzas

Tesis presentada en opción al título de Licenciado en
Contabilidad y Finanzas

Título:

**Cálculo y Análisis de las variaciones del costo de las
vitroplantas en el Instituto de Biotecnología de las
Plantas**

Autor: Liset Pérez Salabarría

Tutores: MSc. Patricia Díaz Caballero

MSc. Yanetsy Marín Bermúdez

Curso 2015-2016



Será nuestro deber en los próximos años elevar al máximo la eficiencia en la utilización de nuestros recursos económicos y humanos. Llevar la cuenta minuciosa de los gastos y los costos. Y los errores de idealismos que hayamos cometido en el manejo de la economía saberlos rectificar valientemente”.

Raúl Castro Ruz

A mi madre, que estuvo a mi lado ayudándome todo este tiempo para terminar mi carrera.

A mi familia, por haber estado pendiente de mí apoyándome en mis estudios por estos 5 años.

A mi novio, que ha estado conmigo en las buenas y malas, dándome todo su amor y cariño.

Agradezco a todas las personas que contribuyeron en mi formación durante mi carrera.

Agradezco a mis padres por el apoyo constante y ofrecerme su cariño.

Agradezco a mis tutoras Yanetsy y Patricia por su paciencia y dedicación.

A mi suegra, que también me dio fuerzas para seguir adelante.

Agradezco a mis profesores, que son maravillosos impartiendo clases.

Agradezco a mis compañeros de aula, por compartir buenos y malos momentos, aunque la mayoría de las veces han sido buenas estarán presentes el resto de mi vida.

Agradezco a los trabajadores del IBP por brindarme su apoyo.

Pero además le agradezco a mi novio que ha estado conmigo todo este tiempo dándome su comprensión y amor y juntos hemos gozado de la felicidad.

En fin a todas la personas que estuvieron presentes en mi formación y ahora tienen la oportunidad de verme llegar al final.

A todos, ¡muchas gracias!

Resumen

Para cualquier sistema de dirección económica los costos constituyen una herramienta indispensable en la planificación y toma de decisiones en las grandes, medianas como pequeñas empresas, pues permite controlar y analizar la producción siendo la manera eficaz en que se aprovechan los recursos; aumentando la productividad en la fabricación de bienes de consumo con el objetivo de satisfacer las necesidades crecientes de la sociedad.

La presente investigación se realiza en el Instituto de Biotecnología de las Plantas (IBP) perteneciente a la Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, con el fin de evaluar el desempeño por las áreas productivas mediante el cálculo y análisis de las variaciones por elementos del costo, para tomar las decisiones correctas en cuanto al uso más factible de los recursos materiales y humanos en la producción del plátano in Vitro ES.

El trabajo aborda inicialmente las generalidades de la contabilidad del costo utilizando una amplia búsqueda bibliográfica; teniendo en cuenta las temáticas asociadas a la ficha de costos así como los establecimientos de estándares, siendo estos los puntos esenciales para el cumplimiento del objetivo principal.

El conocimiento de las características del proceso productivo y su incidencia en el procesamiento de la información contable, constituyen las bases para el desarrollo de la investigación pues permiten definir los principales aspectos a considerar para el cálculo y análisis de los elementos del costo y con ello evaluar el desempeño por los centros productivos de la entidad. Finalmente se arriban a conclusiones y recomendaciones.

Summary

For any system of economic management costs are an indispensable tool in planning and decision making in large, medium and small businesses, allowing monitor and analyze production being efficient way the resources are used; increasing productivity in the manufacture of consumer goods in order to meet the growing needs of society.

This research is conducted at the Institute of Plant Biotechnology (IBP) belonging to the Central University Marta Abreu of Las Villas, in order to evaluate the performance by productive areas by calculating and analyzing variations by cost elements, to make the right decisions regarding the most feasible use of human and material in the production of banana in vitro is resources. The work initially addresses the general accounting of the cost using an extensive literature search; taking into account the issues associated with the cost tab and facilities standards, these being the essential points to fulfill the main goal. Knowledge of the characteristics of the production process and its impact on the processing of accounting information, form the basis for the development of research as possible to define the main aspects to be considered for the calculation and analysis of the cost elements and thereby assess performance by the production centers of the entity. Finally arrive at conclusions and recommendations.

Índice

Introducción	1
Capítulo I: Fundamentos teóricos de la Contabilidad del Costo	5
1.1. Generalidades de la Contabilidad del Costo	5
1.2. Conceptos y clasificaciones de los costos	8
1.3. La planeación. Ficha de Costos en Cuba.....	12
1.4. Establecimiento de estándares	16
Capítulo II: Caracterización y Diagnóstico del Instituto de Biotecnología de las Plantas	24
2.1. Caracterización del Instituto de Biotecnología de las Plantas	24
2.2. Descripción del proceso productivo.....	30
2.3. Diagnóstico de los costos en el Instituto de Biotecnología de las Plantas .	36
Capítulo III: Cálculo y Análisis de las variaciones del costo en las vitroplantas del Instituto de Biotecnología de las Plantas.....	45
3.1. Cálculo de las variaciones por elementos del costo.....	45
3.2. Evaluación del desempeño por centros de costos productivos	51
Conclusiones	54
Recomendaciones.....	55
Bibliografía.....	56

Introducción

Para cualquier sistema de dirección económica los costos constituyen un elemento indispensable en la planificación y toma de decisiones tanto en las grandes, medianas como pequeñas empresas o instituciones del país, por lo que es preciso contar con mecanismos ágiles y eficientes que permitan el cálculo con un grado elevado de confiabilidad.

La utilización del costo como un instrumento normativo y evaluador de la gestión de las empresas cubanas, le permite tener una visión amplia para tomar decisiones; además de mirar la planificación y el control de los gastos, como acciones necesarias para mantener niveles razonables de gastos. Esta información está directamente conectada con los objetivos y metas marcados por la empresa para cada período, entre las que se encuentra de forma fundamental la maximización de la ganancia compatible con el objetivo de disminuir los gastos y equilibrio general.

En las circunstancias actuales por las que atraviesa el país, la economía está orientada hacia una total recuperación. El análisis de los costos se convierte en una vía para asegurar el desarrollo económico, siendo la herramienta necesaria para el correcto funcionamiento de cualquier entidad, dado que posibilita la toma de decisiones más adecuadas, con el fin de garantizar el empleo más racional de los recursos materiales que posee. Seguido a esto, es importante señalar que la aplicación de los estándares son objetivos para la administración, ayudan al control y supervisión de los resultados reales, buscando siempre la mejora y las causas que originan posibles variaciones. Polimeni, (1989) comenta que “el cálculo y análisis de las variaciones por los tres elementos del costo: la mano de obra, los materiales directos y los costos indirectos de fabricación determinan la efectividad de los controles sobre la producción, miden el desempeño y corrigen las ineficiencias”.

En condiciones de estandarización se tiene en cuenta las condiciones de trabajo, el equipo utilizado, los controles internos, las materias primas utilizadas en los procesos y en los artículos terminados. El objetivo de la implementación de

estándares permite llegar más cerca posible a los costos reales buscando la perfección mediante la medición de la eficiencia por los centros productivos.

La presente investigación se realiza en el Instituto de Biotecnología de las Plantas con el fin de demostrar la importancia en determinar la evaluación del desempeño por las áreas productivas, a través del cálculo y análisis de las variaciones por elementos del costo, para llegar a tomar las decisiones correctas en cuanto al uso más factible de los recursos materiales y humanos.

El Instituto de Biotecnología de las Plantas (IBP), fue fundado en 1992, y está adscrita a la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

Entre sus objetivos están el desarrollo de investigaciones mediante la aplicación de técnicas biotecnológicas con vistas al mejoramiento genético de las plantas y la producción de semillas de alta calidad. Cuenta con una biofábrica que permite una estrecha unión con la producción y aporta varios millones de vitroplantas anualmente.

El IBP emplea variados métodos para la obtención de nuevas variedades: la selección de plantas élites de árboles perennes, los cruzamientos para la selección de híbridos, la mutagénesis, la variación somaclonal y la transgénesis. Estos métodos se aplican a cultivos como caña de azúcar, plátanos y bananos, papa y forestales. Han realizado cambios a los esquemas clásicos de producción de semillas plantando las vitroplantas directamente en el campo, con lo cual se ha incrementado el número de mini tubérculos por vitroplantas y se ha disminuido el número de multiplicaciones. El Instituto tiene la responsabilidad del asesoramiento técnico del programa biotecnológico en el país, con un potencial de producción de más de 60 millones de vitroplantas. Las principales direcciones de trabajo son: Propagación masiva de plantas, Mejoramiento genético y Docencia de postgrado. La biotecnología ofrece a la agricultura grandes posibilidades para lograr un desarrollo más acelerado y eficiente, entre las cuales se encuentran el aislamiento de células, tejidos u órganos de las plantas para hacerlas crecer en condiciones controladas (*in vitro*). El cultivo de tejidos vegetales se refiere al crecimiento y desarrollo de órganos o secciones, tejidos, células o protoplastos sobre un medio nutritivo y en condiciones de asepsia. Como medio de propagación clonal se

utiliza el cultivo de tejidos a través de la regeneración de plantas a partir de fragmentos de órganos o callos (Martín & Rodríguez, 2001).

Es la propagación masiva de plantas el objeto práctico de la investigación que sirve de base al presente trabajo, con la característica de que el instituto a pesar de ser una unidad presupuestada ejecuta una considerable actividad productiva, por lo que se han realizado estudios encaminados al cálculo de los costos reales; sin embargo no se ha tenido en cuenta el cálculo y análisis de las variaciones del costo por elementos, que permitan establecer el análisis entre lo real y planificado para conocer cuáles son los resultados favorables o desfavorables en cuanto al uso de los recursos materiales y humanos en la producción de la planta *in Vitro* del plátano siendo esto la **situación problemática** de la investigación.

Para dar solución a los problemas expuestos con anterioridad se define el **problema científico**, ¿cómo calcular las variaciones por elementos, que permita el análisis de los costos en el Instituto de Biotecnología de La Plantas?

El **objetivo general** de la investigación es calcular las variaciones por elementos que permita el análisis de los costos en el Instituto de Biotecnología de La Plantas.

Se tiene como **objetivos específicos**:

1. Elaborar el marco teórico referencial relacionada a la contabilidad de costos, teniendo en cuenta las temáticas asociadas a la ficha de costos y establecimientos de estándares.
2. Caracterizar la entidad objeto de revisión.
3. Diagnosticar la situación actual de los costos en el IBP.
4. Determinar las variaciones a partir de los estándares que conforman los elementos del costo.
5. Evaluar el desempeño de los centros productivos del IBP.

Por lo tanto se plantea que, si se determina el cálculo de las variaciones por elementos del costo, entonces se podrán realizar los análisis correspondientes que contribuyan a evaluar el desempeño de las áreas productivas del Instituto de Biotecnología de Las Plantas reflejado como la **hipótesis** fundamental.

Los métodos y técnicas utilizados son de caracteres teóricos y empíricos ya que muestran un mayor conocimiento acerca del tema. Además se consultó la tesis de Geidy Camacho Damas (2013) que sirvió de base para el desarrollo de la investigación.

Dicha investigación provee un mayor conocimiento acerca de las variaciones por elementos a partir de los costos reales de la entidad y llegar a resultados favorables o desfavorables y así su necesidad para la administración y control de los recursos.

El trabajo estará estructurado en tres capítulos:

En el Capítulo I: Fundamentos teóricos de la Contabilidad del Costo. Se abordarán las temáticas relacionadas a conceptos, clasificaciones y aspectos generales de los costos, la planeación y la ficha de costos, así como el establecimiento de estándares.

El Capítulo II: Caracterización y diagnóstico del Instituto de Biotecnología de Las Plantas. Muestra la caracterización de la entidad y la situación actual de los costos en el Instituto de Biotecnología de Las Plantas.

El Capítulo III: Cálculo y análisis de las variaciones del costo en las vitroplantas del IBP. Procede al cálculo y análisis de las variaciones que permita la evaluación del desempeño de los centros productivos del IBP.

Para el cumplimiento del objetivo general se realiza una amplia búsqueda bibliográfica y se tomó en cuenta la revisión de documentos. Finalmente se exponen los resultados llegando a conclusiones y recomendaciones.

Capítulo I: Fundamentos teóricos de la Contabilidad del Costo

En este capítulo se abordan conceptos y teorías necesarias para conformar el marco teórico de la investigación, permitiendo al investigador contar con los fundamentos básicos sobre los que pueda establecer la comprensión de los procedimientos, resultados y aplicaciones. De esta forma podemos plantear que los estudios realizados tributan a la contabilidad de costo, es por eso que el presente capítulo está estructurado en cuatro epígrafes, en los que se abordaran las generalidades de la contabilidad de costos, clasificaciones, conceptos, la planeación y la ficha de costos en Cuba así como los establecimientos de estándares por cada elemento, teniendo en cuenta los criterios de diferentes autores, lo cual facilita la caracterización teórica del problema objeto de estudio.

1.1. Generalidades de la Contabilidad del Costo

La contabilidad es la ciencia que procura clasificar, medir y valorar para posteriormente, sintetizar y analizar en cifras la formación de la empresa, en orden a obtener una base informativa adecuada para su gestión, que permita el logro de los objetivos propuestos.

El campo de la contabilidad es amplio, se divide en Contabilidad Financiera y Contabilidad de Gestión. La Contabilidad Financiera se interesa principalmente en los estados financieros para uso externo por parte de los inversionistas, acreedores, sindicatos, analistas financieros, agencias gubernamentales y otros grupos interesados y la Contabilidad de Gestión se relaciona fundamentalmente con la acumulación y el análisis de la información de costos para uso interno por parte de los gerentes en la planeación, el control y la toma de decisiones (Polimeni, 2005).

Los principales propósitos fundamentales de la Contabilidad de Gestión son:

- La evaluación de inventarios y determinación de utilidades.
- La planeación y control de las operaciones empresariales.
- La toma de decisiones.

La contabilidad de gestión no solo abarca la toma de decisiones interna de la empresa, sino que también es utilizada para el análisis externo acerca de su comportamiento con respecto al entorno competitivo. Es un sistema de información que suministra a través del proceso contable, información económica para la gestión, de ahí su relación con la contabilidad financiera y la contabilidad de costos. Para que la gestión se lleve con éxito, la contabilidad de gestión es un instrumento eficaz e indispensable. Ajusta procedimientos para reflejar la influencia de la gestión y permite la adopción de decisiones para ser más competitivos.

Una rama dentro de la contabilidad de gestión es: la contabilidad de costo, que se relaciona fundamentalmente con la acumulación y el análisis de la información de costos para uso interno por parte de los gerentes, en la valuación de inventarios, la planeación, el control y la toma de decisiones.

La contabilidad de costos, se caracteriza por ser analítica, industrial o interna porque permite conocer el costo de producción de sus productos, así como el costo de la venta de tales artículos y fundamentalmente la determinación de los costos unitarios es decir, el costo de cada unidad de producción, mediante el adecuado control de sus elementos: la materia prima, la mano de obra y los gastos indirectos de fabricación o producción. Asimismo, tiene otras aplicaciones, como la determinación del punto de equilibrio (el punto en que la empresa no obtiene utilidades ni pérdidas) con base en los costos fijos y variables, así como la determinación de los costos totales y de distribución.

Parte de la ciencia contable dedicada al estudio racional de los gastos efectuados para obtener un bien de venta o de consumo, ya que sea producto o servicio.

Desde el punto de vista histórico, la contabilidad de costo ha tenido un desarrollo paralelo al progreso industrial tan pronto como surgieron las actividades fabriles se hizo necesario utilizar procedimientos y registros contables, las cuales fueron intensificándose cada vez más y por consiguiente se determinaba por sí misma lo que en realidad se incurrió para producir cada unidad de producto terminado, con el fin de utilizar estos costos en la evaluación de inventarios y en la determinación de los beneficios periódico.

Maldonado (2006), plantea que la Contabilidad de costo es: "Como una fase ampliada de la Contabilidad general de una entidad industrial o mercantil, que proporciona rápidamente a la gerencia los datos relacionados con los costos de producir o vender cada artículo o de suministrar un servicio determinado."

La Contabilidad de costos proporciona datos para tres propósitos principales: la planeación y control de las operaciones de rutina, las decisiones no rutinarias, elaboración de políticas y planeación a largo plazo; y por último la valoración de inventarios y determinación de utilidades. (Horngren, 1991)

La Asociación de Contadores de los Estados Unidos de América, Nacional Association American (NAA), define contabilidad de costos en la declaración sobre contabilidad gerencial (DCG), Número 2, como:

Una técnica o método para determinar el costo de un proyecto proceso o producto empleado por la gran mayoría de las entidades legales en una sociedad o específicamente recomendado por un grupo autorizado de contabilidad. (Polimeni, 2005)

Entre los principales objetivos se encuentran (León, 2005):

- Evaluación de la eficiencia en cuanto al uso de los recursos materiales y financieros que se emplean en la producción o en otras actividades desarrolladas por la entidad.
- Base para la fundamentación y determinación de los precios de los productos o servicios prestados.
- Valoración de posibles decisiones a tomar que permitan la selección de aquella que brinde el mayor beneficio (utilidad) con el mínimo de gastos.
- Clasificación de los gastos de acuerdo con su naturaleza y origen.
- Análisis de los gastos de salarios y su comportamiento con respecto a las normas establecidas para la producción en cuestión.
- Análisis de los gastos para proyectar su reducción.
- Análisis de los gastos de cada subdivisión estructural de la entidad, a partir de los presupuestos de gastos que se elaboran para ella.

Como instrumento de dirección para la toma de decisiones, en la administración de la empresa o para el sistema de dirección y gestión de la misma, las funciones

de planificación y control representan el verdadero contenido científico y práctico que justifica su existencia y por tanto constituyen las funciones básicas del proceso directivo de la empresa.

La contabilidad de costos proporciona datos necesarios para el control de la empresa fabril y además ayuda de manera directa en la elaboración de los presupuestos, que a su vez son indispensables para ejercer el control interno de la misma. El fin de la contabilidad del costo es la acumulación y cálculo del costo de producción para el análisis de los informes que ella provee, los cuales son de vital importancia para el uso interno en las empresas, ya que están encaminados a la correcta planeación, control y toma de decisiones por parte de los directivos, pues proporcionan información en detalle con respecto a los gastos, inventarios, costos de venta, ventas y utilidades, correspondiente a cada una de las diversas clases de producción.

Toda información requerida en la contabilidad de costos sirve de herramienta para la toma de decisiones en cualquier empresa. Permite determinar en cualquier momento cuánto cuesta producir o vender un producto o servicio.

1.2. Conceptos y clasificaciones de los costos

Una vez compilada la información de contabilidad y creadas las condiciones es necesario introducir el término: costo, el cual constituye la base para el costeo de productos o servicios, la evaluación del desempeño y la toma de decisiones gerenciales.

Los costos ayudan a la formulación de objetivos y programas de operación, siendo su propósito principal la toma de decisiones; según diferentes autores y centros económicos, su definición evoluciona a medida que las tecnologías se hagan más sofisticadas.

Polimnia (2005), definió al costo “como el valor sacrificado para obtener bienes o servicios futuros, este sacrificio se mide en peso, mediante la reducción de activos o aumento de pasivos en el momento en que se obtienen los beneficios”.

Horngren (2005), definió a los costos “como recursos sacrificados o dados a cambio para alcanzar un objetivo específico”.

Para Blanco Ibarra (2000) el costo no es más que la medida y valoración del

consumo realizado o previsto por la aplicación racional de los factores productivos para la obtención de un producto, trabajo o servicio.

Los costos de acuerdo a su naturaleza poseen diversas clasificaciones los cuales son beneficiosos para esta investigación.

1. Según la relación con la producción:

- Costos primos: Aquellos que están directamente relacionado con la fabricación de un producto; equivale a la suma de materiales directos y mano de obra directa, es decir, las partidas directas del costo.
- Costo de conversión: Es aquel incurrido en la transformación de los materiales directos en artículos terminados; está conformado por la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación, se observa que contempla la mano de obra directa como partida directa e incorpora las partidas indirectas del costo.

2. Con relación a la planeación, el control y la toma de decisiones:

- Costo estándar: Es el costo por unidad de materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación, que deberían incurrirse en un proceso de producción bajo condiciones normales; satisfacen el mismo propósito del presupuesto.
- Costo presupuestado: Es el total de costos que se espera incurran en un determinado período.

3. De acuerdo a su identificación en una actividad, departamento o producto:

- Costos directos: Es el costo de materiales y mano de obra que la gerencia es capaz de identificar con artículos o áreas específicas. Este al igual que los costos primos, incluye las partidas directas.
- Costos indirectos: Es el que por afectar al proceso en su conjunto no es directamente identificable con ningún artículo o área, por lo que es necesario utilizar técnicas de asignación para su distribución. Este refleja las partidas indirectas del costo al igual que los costos de conversión.

4. De acuerdo a la función que realiza:

- Costo de manufactura: Se relaciona con la producción de un artículo; es la suma de los materiales directos, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación.
- Costo de mercadeo: Se incurre en la venta de un producto o servicio.
- Costo administrativo: Se incurre en la dirección, control y operación de una empresa; incluye el pago de salario a la gerencia y al personal de oficina.
- Costo financiero: Se relaciona con la obtención de fondo para la operación de la empresa; incluye el costo de los intereses de los préstamos así como el costo de otorgar créditos a los clientes.

5. Según el período en que van a cargar:

- Costos del producto: son los que se llevan contra los ingresos, únicamente cuando han contribuido a generarlos de forma directa.
- Costos del período: son identificados con los intervalos de tiempo y no con los productos o servicios, es decir, hacen referencia al tiempo que abarca para la determinación del costo de producción, que pueden dividirse en diarios, semanales, quincenales y como máximo mensualmente.

6. De acuerdo a su magnitud:

- Costos totales: Son la suma de los gastos en materias primas principales, auxiliares, salario, combustible, energía, aporte a la Seguridad Social, amortización y otros gastos monetarios, es decir, la suma de los recursos utilizados en el proceso de producción.
- Costos unitarios: Son los costos por unidades de producción. Se calculan dividiendo el costo total entre el número de unidades físicas.

7. En relación al volumen:

- Costos Fijos: Son los que permanecen inalterables en su magnitud, independientemente del aumento o disminución de los valores de la producción, ejemplo de ello es el salario que recibe el personal administrativo pues no varía con relación al nivel de producción, por lo tanto se mantiene fijo independientemente de las variaciones que puedan existir en los niveles de producción.
- Costos Variables: Son los que sufren cambios en su magnitud en proporción al volumen de la producción, ejemplo: en una empresa se

fabrican cucharas, las cuales a medida que aumente el volumen de la producción, aumenta el volumen del gasto material.

- Costos Mixtos: estos contienen ambas características de fijos y variables a lo largo de varios rangos.

Existen dos tipos de costos mixtos:

- Costos semivARIABLES: en determinados tramos de la producción operan como fijos, mientras que en otros varían y, generalmente, en forma de saltos (pasar de un supervisor a dos supervisores); o que están integrados por una parte fija y una variable (servicios públicos).
- Costos escalonados: La parte fija de los costos escalonados cambia abruptamente en los diferentes niveles de actividad.

El costo de producción es el valor del conjunto de bienes y esfuerzos en que se ha incurrido o se va a incurrir, que deben consumir los centros fabriles para obtener un producto terminado, en condiciones de ser entregado al sector comercial. Forman parte del costo de un producto los materiales directos, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación expresados en valor. Los materiales son los principales bienes que se usan en la producción y que se transforman en artículos terminados con la adición de mano de obra directa y costos indirectos de fabricación. Los materiales se pueden dividir en materiales directos e indirectos.

Mano de obra: representa el valor del trabajo realizado por los operarios que contribuyen al proceso productivo. Polimnia (2005) plantea que “es el esfuerzo físico o mental empleado para la elaboración de un producto o la prestación de un servicio”.

Materiales: son aquellos elementos físicos que son imprescindibles consumir durante el proceso de elaboración de un producto, de sus accesorios y de su envase. Son los principales recursos que se usan en la producción; estos se transforman en bienes terminados con la ayuda de la mano de obra y los costos indirectos de fabricación (Polimeni, 2005). Esto con la condición de que el consumo del insumo debe guardar relación proporcional con la cantidad de unidades producidas.

Costos indirectos de fabricación (CIF): Incluyen los conceptos materiales indirectos, mano de obra indirecta y todos los otros costos indirectos de manufactura que no se pueden identificar directamente con los productos específicos (Polimeni, 2005). Ejemplos de estos son los gastos de mantenimiento, lubricantes, repuestos menores, etc., la vigilancia de la planta de producción, los seguros de las maquinarias, las depreciaciones de los equipos, el alquiler de la planta de producción (es el edificio en donde está instalada la capacidad de producción, representada por máquinas, equipos y personal), los servicios públicos, el impuesto predial (en lo que corresponde únicamente al área de producción), etc. Todos estos son los que se conoce como el tercer elemento del costo.

Como Materiales indirectos (MI): son materiales o insumos como pegantes, tachuelas, en general, materiales acerca de los cuales no es fácil o no es práctico conocer la cantidad exacta del mismo dentro del artículo, bien o producto, o que en caso contrario, su costo tiene muy poca participación dentro del costo total del producto y la Mano de obra indirecta (MOI) representan los salarios de los jefes de departamento, el personal del área productiva y por lo tanto los salarios de los supervisores.

Los elementos del costo son necesarios para la medición del ingreso y la fijación del precio de un producto y además teniéndolos como base se pueden determinar los costos unitarios de producción o de distribución.

1.3. La planeación. Ficha de Costos en Cuba

La planeación y el control son dos elementos estrechamente vinculados. La planeación consiste en el establecimiento de los objetivos y de las vías para alcanzarlos. El control es la ejecución de la decisión planeada y la evaluación del desempeño según los resultados obtenidos. Relacionado con estos aspectos revisten gran importancia los presupuestos y los informes de ejecución, herramientas básicas para ayudar a la gerencia en todo el proceso de planeación y control, mediante el análisis de los resultados.

Los análisis de costos, resultan útiles en el proceso de toma de decisiones. El Enfoque de Contribución, los Costos Relevantes, las relaciones Costo-Volumen-Utilidad, son algunas de las técnicas que permiten a contadores y gerentes, llegar

a conclusiones más acertadas sobre un modelo de decisión, a escoger la mejor alternativa ante diferentes cursos de acción.

En los Lineamientos Generales para la planificación, registro, cálculo y análisis de los costos se plantea que “las tres etapas básicas descritas: planificación, registro y cálculo, constituyen la base indispensable que permite el control del costo y que asegura el análisis comparativo de los resultados realmente logrados con las previsiones efectuadas, con vistas a modificar la acción administrativa en la medida que sea necesario a fin de que la empresa alcance los objetivos básicos de la eficiencia”.

En este documento también se plantea que “la utilización del costo como instrumento normativo y evaluador de la gestión de las empresas, requiere el dominio por parte de los dirigentes de los aspectos esenciales que caracterizan su planificación y cálculo, así como el registro de los gastos, por lo cual se hace necesario resumir los procedimientos generales de trabajo que deben caracterizar este propósito”.

Como parte de los objetivos de la contabilidad de costos, la planeación es una de las más importantes, ya que será el punto de partida de cualquier entidad. Es la base para la definición anticipada de los objetivos a alcanzar por una organización, analizando la selección de alternativas, metas a vencer, el tiempo, recursos y métodos de ejecución así como el lugar de cada eslabón en el logro de los fines propuestos. La misma hace posible coordinar las acciones en función del fin propuesto, de tal manera que se garantice coherencia en el desempeño.

La planificación debe realizarse mediante el análisis del comportamiento de las normas de gastos, las series históricas de los mismos, incurridos en períodos anteriores, el aprovechamiento de las capacidades, así como la cuantificación de las medidas de reducción posibles a aplicar. El plan debe, obligatoriamente, apoyarse en el resultado del análisis del comportamiento de la eficiencia económica de las empresas en cada área de trabajo e incluir el efecto de las medidas que se determinan producto a este análisis colectivo.

El proceso presupuestario tiende a reflejar de una forma cuantitativa, a través de los presupuestos, los objetivos fijados por la empresa a corto plazo, mediante el

establecimiento de los oportunos programas, sin perder la perspectiva del largo plazo, puesto que esta condicionará los planes que permitirán el fin último al que va orientado la gestión de la empresa. Un proceso presupuestario eficaz depende de muchos factores, sin embargo, cabe destacar dos que pueden tener la consideración de "requisitos imprescindibles"; así, por un lado, es necesario que la empresa tenga configurada una estructura organizativa clara y coherente, a través de la que se vertebrará todo el proceso de asignación y delimitación de responsabilidades

Los objetivos fundamentales de la planificación son:

- 1- Predeterminar, por áreas de responsabilidad, los gastos indispensables para la comercialización y la entrega de cada mercancía.
- 2- Permite el análisis del comportamiento de los gastos y de los costos predeterminados en realización con su ejecución real, a los efectos de valorar la eficiencia económica de las distintas áreas de la empresa, de aplicar medidas técnicas organizativas con vistas a incrementar dicha eficiencia y de valorar la efectividad económica de estas medidas.

El Banco Central de Cuba dictó el 23 de octubre del 2004 la Resolución No. 80/2004, a partir de la cual se eliminó en el país la doble circulación monetaria, empleándose solamente la moneda nacional, la cual está compuesta por los pesos de circulación histórica y los pesos libremente convertibles (CUC), emitidos a partir del año 2003; la cual sirve de base para calcular una ficha de costo.

Las entidades estatales cubanas y las sociedades mercantiles de capital totalmente cubano mantendrán actualizadas sus fichas de costos o de gastos unitarios para reducirlas en todo lo posible, identificando las reservas de eficiencia y reduciendo los componentes en pesos convertibles que aplican, sin esperar a autorización superior alguna para ello, incluso en los casos que se hayan fijado límites máximos por instancias superiores. La Instrucción de la Resolución del Ministerio de Finanzas y Precios (MFP) 21/99 se refiere a la metodología general para la formación y aprobación de precios y tarifas, a la confección de Ficha de Costo en Moneda Nacional. Posteriormente se emite por el Ministerio de Finanzas

y Precios, la Instrucción 16/2000, referida a los modelos tipo de Ficha de Costo para la formación y aprobación de precios y tarifas.

La Resolución Conjunta 1/2005 del MFP y Ministerio de Economía y Planificación (MEP), explica cómo debe confeccionarse una ficha de costo planificada; esta tiene nuevas instrucciones y se le incorpora al total de gastos, de ellos en CUC.

Por cada producto, ya sea principal o auxiliar, o servicio productivo que se preste en una empresa se puede elaborar una ficha de costo planificada que contendrá todos los costos, como materiales, salarios y otros gastos indirectos que se requieran para su elaboración. Igualmente servirá para el cálculo del precio de venta una vez determinado el costo total y el porcentaje de ganancias que se quiere alcanzar planificado o determinado por el MFP u otros organismos autorizados, o sea, que se puede conocer por anticipado el costo de su producción y el posible precio de venta.

Esta ficha reflejará el costo planificado para una producción determinada, especialmente el costo directo, emitiéndose cada vez que sea necesario determinar un costo estimado o estándar, teniendo en cuenta las variaciones existentes de calidad, medidas y precios de los materiales y clasificación de la fuerza de trabajo cuando sea necesario, así como las características concretas del área que lo va a fabricar, pudiéndose dar el caso de una producción igual con costos diferente, dado el área que lo produzca o servicio que se preste. El cálculo de los costos unitarios para los productos planificados se refleja en las fichas de costo planificado.

La elaboración de la misma requiere el establecimiento de las normas de consumo material y de trabajo para los diferentes productos en sus fases o etapas de fabricación, la determinación correcta de los gastos directos e indirectos agrupados en las partidas de costo correspondientes y la determinación de las cuotas de aplicación de los gastos indirectos de cada producto. Su estructura y contenido muestra el desglose de los gastos por partida directa e indirecta del costo de producción de una unidad de producto, contemplándose las normas de consumo y de trabajo físico y valor para las partidas directas y las cuotas de aplicación y su base unitaria para las partidas indirectas.

Para calcular la Ficha de Costo Planificada deben definirse todos los elementos que la integran, y que deben quedar distribuidos en:

- Materias primas y materiales
- Combustibles
- Energía
- Salarios
- Otros gastos de la fuerza de trabajo
- Depreciación y amortización
- Otros gastos monetarios

Esta ficha es elaborada entre los trabajadores de producción y economía. Siempre se conserva una copia en el frente de producción y otra en economía. Se utiliza por ambos en su trabajo:

Producción: Para confeccionar las Órdenes de Trabajo, tipos de materias primas personal necesario, utilización de equipos productivos, utilización de la capacidad instalada, tiempo de trabajo, etcétera.

Economía: Valoran el consumo planificado de recursos, costo estimado para su comparación con el costo real, confección de los planes de producción, precio de venta, cálculo de la eficiencia planificada, etc.

1.4. Establecimiento de estándares

Las cifras de costos pueden clasificarse en dos grandes grupos: *costos históricos* y *costos predeterminados*. Los primeros se calculan a posteriori de terminada la producción o el período de costos, en tanto que los segundos se conocen antes de comenzar la producción sobre la base de condiciones futuras especificadas y las mismas se refieren a la cantidad de artículos que se han de producir, los precios a que la gerencia espera pagar los materiales, el trabajo, los gastos y las cantidades que se habrán de usar en la producción de los artículos. El problema que presentan los costos históricos es que la ineficiencia y los errores en la producción, se descubren después que se ha producido el daño; por ello su utilidad es menor y resultan más apropiados los predeterminados.

El grupo de costos predeterminados incluye a los costos estimados y los costos estándar. Los costos estimados son útiles para fijar precios de venta; mientras que los costos estándar tienen otro objetivo principal: *el control*. Su determinación requiere las especificaciones propias de los productos, la cantidad, clase, medida de las materias primas que se van a utilizar, el tiempo de la producción por centros de costos y sus costos indirectos de producción en cada uno de ellos o bien considerando la planta como un solo departamento cuando no haya división departamental.

En efecto, los costos estándar constituyen un sistema de control de la producción y de los costos, ya que este actúa como patrón de eficiencia y permite comparar lo que debieron haber sido los costos con la actuación real. Es precisamente esa comparación la que determina las variaciones producidas. Estas indican el grado en que se ha logrado un determinado nivel de actuación establecido por la gerencia. Las variaciones pueden agruparse por departamento, por costo o por elemento del costo, como por ejemplo, precio y cantidad. El grado en que puede controlarse una variación depende de la naturaleza del estándar, del costo implicado y de las circunstancias particulares que originaron la variación. El análisis de las variaciones es uno de los aspectos más importantes que tiene el sistema de costo ya que brindan información para el control y la fijación de responsabilidades estas se puede ver en la siguiente tabla:

ELEMENTOS	MÉTODOS	VARIACIÓN
Materiales Directos	Dos variaciones	Precio y Cantidad (uso)
Mano de Obra Directa	Dos variaciones	Precio (tasa) y Eficiencia (horas)
Costos Indirectos de Producción	Dos variaciones	Presupuesto y Volumen
	Tres variaciones	Presupuesto, Volumen y Eficiencia

Tabla 1. Variaciones por elementos de costo. **Fuente:** Elaboración Propia.

Estándares en los Materiales Directos

Se dividen en estándares de precio y estándares en cantidad.

Los estándares de precio son los precios unitarios de compra de los materiales directos. Esto debe incluir los descuentos por cantidad que ofrece el proveedor y para ello es necesario tener un pronóstico de ventas para determinar el total de

unidades de artículos terminados que se producirán y luego la cantidad de materiales directos que se utilizarán.

Las *variaciones en Precio* indica la diferencia entre el precio pagado por la compra de un material y el previsto o estándar:

$$Vp = (Pr - Pe) \times Qr$$

Dónde:

Pr: Precio real,

Pe: Precio estándar,

Qr: Cantidad real,

Qe: cantidad estándar

La variación del precio de los materiales puede deberse a diversos factores entre los que se incluyen cambios de precio, tamaño antieconómico de las órdenes de compra, escasez de suministros, pedidos urgentes, procedimientos de compra deficientes, cargos de flete excesivos o no aprovechar los descuentos permitidos. Una variación de precio constituye una fuga de las utilidades planeadas o presupuestadas. Conociendo la naturaleza y extensión de las variaciones, la gerencia puede aumentar los precios de los productos, utilizar otros materiales, o encontrar otras fuentes de compensación para reducir los costos.

Los estándares en cantidad son especificaciones predeterminadas de la cantidad de materiales directos que debe utilizarse en la producción de una unidad determinada.

Las *variaciones en Cantidad (uso)* refleja la diferencia entre las cantidades reales aplicadas a la producción y las establecidas en el estándar:

$$Vc = (Qr - Qe) \times Pe$$

La variación del uso de materiales puede deberse a la compra de materiales de inferior calidad, deficiencias de la inspección, deficiencia de la mano de obra, malas especificaciones de ingeniería, hurtos y maquinarias defectuosas. No puede suponerse automáticamente que esta variación es controlable por un supervisor de departamento. Ni tampoco puede suponerse que una variación

favorable es necesariamente ventajosa para la compañía. Resulta de utilizar mayor o menor cantidad que lo contemplado en las normas de materiales.

Estándares en la Mano de Obra Directa

Al igual que los materiales directos, se dividen en estándares de precio y estándares de eficiencia (horas de mano de obra).

Los estándares de precio son tarifas predeterminadas para un período. La tarifa estándar que un individuo recibirá se basa usualmente en el tipo de trabajo que realiza y en la experiencia que la persona tiene del trabajo.

La *variación en Tarifa (tasa de mano de obra)* mide la diferencia entre el importe del jornal abonado según liquidación y el previsto en el estándar. Es decir, la diferencia entre la tasa real y la tasa estándar por hora multiplicada por las horas reales trabajadas:

$$Vt = (Tr - Te) \times Hr$$

Dónde:

Tr: Tarifa real,

Te: Tarifa estándar,

Hr: Horas reales,

He: Horas estándar

Sin embargo dicha variación, en comparación a la estándar puede deberse a aumentos de la misma que tuvieron lugar luego que se establecieron los costos estándar, por modificación de los convenios colectivos de trabajo, también por la cantidad de horas extra superiores a las previstas y por el aumento imprevisto del volumen de producción que haya hecho necesario abonar salarios más altos.

Los estándares de eficiencia son estándares de desempeño predeterminados para la cantidad de horas de mano de obra directa que se debe utilizar en la producción de una unidad determinada. Los estudios de tiempos y movimientos son útiles en el desarrollo de estándares de eficiencia de mano de obra ya que realiza un análisis de los procedimientos que siguen los trabajadores y de las

condiciones (espacio, temperatura, equipo, herramientas, iluminación, entre otras) en las cuales deben ejecutar sus tareas asignadas.

Variación en Eficiencia (horas de mano de obra): La variación en el tiempo es la diferencia entre las horas de mano de obra que debieron haberse empleado y las efectivamente utilizadas, valuadas ambas a costo estándar:

$$Ve = (Hr - He) \times Te$$

El hecho de que se emplee una cantidad de horas reales distinta que las estándar puede deberse a una supervisión más minuciosa o inadecuada, mejor o peor disposición de las máquinas; uso de herramientas defectuosas. Se debe también por el departamento encargado de contratar personal a la hora de elegir trabajadores más eficientes o menos instruidos así como al uso de un material de peor calidad que el establecido en las especificaciones, lo cual hace necesario emplear más horas de mano de obra para realizar el mismo trabajo.

Estándares en los Costos Indirectos de Producción

El proceso de establecimientos de estándares de los costos indirectos de fabricación (cif) es diferente que el utilizado en los materiales y mano de obra, al estar constituido por variedad de partidas de costos los cuales se afectan por aumentos o disminuciones. Cuando se determina el costo estándar de un producto, la cantidad que representa el costo indirecto de fabricación se separa en costos variables y fijos.

La determinación del estándar para los costos indirectos de fabricación, tanto variable como fijo generalmente se dividen entre el nivel de producción estimado (usualmente la capacidad normal) expresados en horas de mano de obra directa, horas maquinas o costos de mano de obra directa para el próximo período.

El total de costos indirectos de fabricación variables cambiará en proporción directa al nivel de producción, el costo indirecto de fabricación variable permanecerá constante dentro del rango relevante. Por consiguiente el total de los costos indirectos de fabricación fijos estará constante en los diferentes niveles de actividad dentro del rango relevante. Los costos indirectos de fabricación fijos por unidad varían de forma inversa; es decir, a medida que se expande la

producción los costos indirectos de fabricación fijos se distribuyen sobre más unidades de tal manera que decrecen los costos unitarios.

Existen dos métodos para su análisis por dos variaciones y por tres variaciones

El método por dos conceptos consiste en analizar por separado las variaciones de presupuesto y las variaciones en capacidad o volumen.

La *variación Presupuesto* o de gasto como también se le llama, se ocasiona en distintos costos reales, comparados con los estándares es decir, es la diferencia entre el costo real y el presupuesto de horas a la tasa variable:

$$VP = (Q_r \times P_r) - (Q_e \times C.I.F. \text{ Variables}) + C.I.F. \text{ Fijos}$$

$Cr > Ce$ = Desfavorable

$Cr < Ce$ = Favorable

Cr: costo real

Ce: costo estándar

La *variación Volumen* o capacidad surge de una utilización real de la capacidad instalada, distinta al nivel previsto en el estándar, lo cual provoca una incidencia distinta de los costos fijos. Es la diferencia entre el presupuesto de horas estándar a la tasa variable y el costo estándar:

$$VV = (Q_e \times C.I.F. \text{ Variable}) + C.I.F. \text{ Fijos} - (Q_e \times P_e)$$

Bajo el método de las dos variaciones, la variación de presupuesto, que se considera en gran parte controlable por los supervisores de departamento, incluye cualquier aumento o disminución de los costos indirectos de fabricación variables que resulten por causas de las deficiencias de la mano de obra ya sea por la distinta calidad o cantidad de los materiales indirectos utilizados como por la distinta cantidad de horas o tarifa. Esto ocurre debido a que los costos indirectos de fabricación reales se comparan con una asignación de presupuesto basada en las horas estándar.

Por otra parte, el principal valor del método por los tres conceptos para el análisis de los costos indirectos de fabricación se origina al aislar la variación de eficiencia y basar la asignación de presupuesto en las horas reales en lugar de hacerlo en las horas estándar. Sin embargo, no puede afirmarse que el método realmente introduzca precisión adicional en el análisis. La variación de eficiencia se basa en la suposición de que ocurre una pérdida real en el uso de las instalaciones fijas

como consecuencia de la deficiencia en el trabajo, lo cual sólo ocurriría bajo las raras circunstancias en las que una planta opera al máximo de su capacidad.

Variación de presupuesto o gasto: representa la diferencia entre los costos indirectos de fabricación reales incurridos y el presupuesto ajustado a nivel real, expresada en horas reales en lugar de horas estándar:

$$VP = (Q_r \times P_r) - (Q_r \times C.I.F.Variable) + C.I.F.Fijos$$

La cifra presupuestada de costos indirectos de fabricación usada para calcular la cuota predeterminada, puede ser distinta de la cifra de costos indirectos de fabricación reales. La variación presupuesto es el resultado de haber incurrido en costos indirectos diferentes de los presupuestados para la producción efectivamente realizada. Esta variación se encuentra influida predominantemente por los costos variables.

Variación de eficiencia: es la diferencia entre las horas reales y las horas estándar trabajadas, es decir, la eficiencia de mano de obra en horas multiplicada por la tasa estándar de costos indirectos de fabricación. Se basa en la suposición de que el costo de la deficiencia de la mano de obra incluye los costos indirectos de fabricación así como la mano de obra y tienen que ver con la calidad del uso de la base utilizada:

$$VE = (Q_r \times C.I.F.Variable + C.I.F.Fijos) - (Q_e \times C.I.F.Variable) + C.I.F.Fijos$$

Variación de volumen o capacidad: representa la diferencia entre el presupuesto ajustado a nivel real, expresado en horas reales, y los costos indirectos de fabricación que se habrían aplicado a la producción si no se hubiera producido la deficiencia en el trabajo, es decir, horas reales multiplicadas por la tasa estándar de costos indirectos:

$$VV = (Q_e \times C.I.F.Variable) + C.I.F.Fijos - (Q_e \times P_e)$$

Es importante señalar que las variaciones se utilizan para conocer cada partida de gasto; a cuánto asciende la diferencia entre los costos reales y predeterminados. El análisis de las variaciones por partidas de gasto se realiza al nivel total y unitario. En el caso de los unitarios, además de la comparación entre los costos unitarios reales y predeterminados, procede la comparación con las medias de costo, lo que permitirá la actualización sistemática de las fichas de costo. Su

objetivo es proporcionar la información en forma resumida e incluyendo indicadores financieros y no financieros para el análisis final de toda la información procesada (Martín & Rodríguez, 2001).

El costo estándar es utilizado para proyecciones, planes de producción de los centros fabriles, y para la tarea de presupuesto, contribuyendo a todo esto con la ventaja que significa contar con un costo unitario correcto y previo así como puede estimular a los individuos a trabajar de manera más efectiva y pueden dar como resultado una reducción en el trabajo de oficina. Son útiles en la toma de decisiones, particularmente si las normas de costos de los productos se segregan de acuerdo con los elementos de costos fijos y variables y si los precios de los materiales y las tasas de mano de obra se basan en las tendencias esperadas de los costos durante el año siguiente.

Son aplicables para la planeación presupuestaria porque permite conocer los costos asociados a esa planeación, también tiene su uso en la fijación de precios en una empresa, donde se conocen los costos y por consiguiente el precio más adecuado, así como demostrar el desempeño eficiente a la hora de emplear correctamente los recursos materiales y humanos . Es utilizado para el control de costos y su objetivo es ayudar a la gerencia en la fabricación de una unidad de un producto o servicio utilizable, al menor costo posible y de acuerdo con los estándares predeterminados de calidad. Además es aplicable para el mantenimiento de registros ya que estos se reducen cuando los costos estándar en conjunción con los costos reales.

Los costos estándares no reemplazan a los costos reales, se complementan entre sí. De acuerdo a los principios contables generalmente aceptados, el inventario y el costo de los artículos vendidos deben mostrarse a costos reales.

Es una herramienta fundamental para retroalimentar el proceso decisorio, ya que permite un control ágil y permanente.

Capítulo II: Caracterización y Diagnóstico del Instituto de Biotecnología de las Plantas

En este capítulo se realiza una caracterización del Instituto de Biotecnología de las Plantas así como el estudio de la situación actual del cálculo y registro de los costos en dicha entidad para determinar los puntos vulnerables y críticos del proceso.

2.1. Caracterización del Instituto de Biotecnología de las Plantas

El Instituto de Biotecnología de las Plantas (IBP) de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV) perteneciente al Ministerio de Educación Superior (MES), inició con sus actividades científicas y productivas el 19 de noviembre de 1992. Se encuentra estrechamente vinculado con las necesidades y prioridades de la Revolución Cubana para el desarrollo científico. Este instituto es una Centro de Ciencia y Técnica adelantado en la actividad científico, tecnológica y productiva en la esfera de la Biotecnología Vegetal, moderna y multidisciplinaria, que se caracteriza por la excelencia de sus trabajadores de la investigación y la producción, por la calidad de los resultados científico – productivos, por su aporte y compromiso con el perfeccionamiento de la producción agrícola del país, por el enriquecimiento político - cultural de sus trabajadores así como sus ideales, ánimos de éxito y de lucha. Todo ello ha posibilitado que sea catalogado como baluarte de la investigación científica y la innovación tecnológica en la UCLV y el MES. En el año 2005 obtuvo la condición de Instituto de Investigación según el registro nacional de entidades de ciencia e innovación tecnológica del CITMA con No. de registro 095-105.

El IBP fue constituido según lo establecido en la Resolución No 75/92 de la Academia de Ciencias de Cuba por la Doctora Rosa Elena Simeón Negrín, como una Unidad de Investigación y Desarrollo subordinada a la Facultad de Ciencias Agropecuarias. Su objeto social se define en la resolución 829/2013 del MEP.

El IBP tiene como **misión** realizar una relevante actividad científica y tecnológica, respaldada por la superación permanente de sus recursos humanos en la esfera de la Biotecnología Agrícola. Generar y transferir conocimientos, tecnologías y resultados de la ciencia y la innovación tecnológica convertidos en productos y

servicios de alto valor agregado, calidad distintiva, competitivos, alineados con las políticas y estrategias nacionales y elevada aceptación de los clientes en el mercado nacional e internacional. De aquí a que la visión se define como: ser protagonistas en el desarrollo de agrobiotecnologías, en función de los programas de producción de alimentos del país y en otros programas priorizados, con un sólido prestigio nacional e internacional, acreditados por la calidad, visibilidad y aplicación de nuestros resultados científicos, académicos y tecnológicos, así como por la comercialización efectiva de los mismos. Nuestros VALORES INSTITUCIONALES: - Superación - Eficiencia - Calidad – Confiabilidad.

Los **objetivos estratégicos** planteados por el IBP para cumplir con su misión y visión son los siguientes:

1. Generar, aplicar e introducir conocimientos y resultados científicos en el campo de la Biotecnología Vegetal, con alta pertinencia social en las prioridades nacionales, territoriales y locales, con un incremento de la calidad del postgrado, potenciando el desarrollo de tecnologías y productos y con ello lograr mayores impactos económicos, ambientales, científicos y tecnológicos que propicien elevar la visibilidad y el reconocimiento nacional e internacional del IBP.
2. Obtener resultados científicos-técnicos y tecnológicos previstos en los programas y proyectos de investigación aprobados, tanto nacionales como internacionales, con un alto grado de terminación que agilice su introducción, generalización y transferencia, contribuyendo con ello a elevar la visibilidad y competitividad del IBP, así como su pertinencia y reconocimiento económico y social.
3. Garantizar un sistema de educación post-graduada acreditada, con calidad reconocida nacional, en el campo de la Biotecnología Vegetal que satisfaga las demandas y necesidades de superación de los profesionales de los organismos, empresas, nacionales y territoriales, centros de investigación y universidades, así como las demandas internacionales y se incrementan sus posibilidades como fuente significativa de ingresos financieros e incluir el impacto ambiental de la biotecnología en las diferentes asignaturas de la

maestría y de los cursos de postgrado para aumentar la eficiencia y calidad de su desempeño profesional.

Se realiza el análisis externo e interno desde el punto de vista nacional como internacional de la matriz DAFO quedando como se muestra a continuación:

Comercialización nacional:

Análisis externo:

Amenazas:

- Descapitalización de empresas agrícolas y debilitamiento de la red de biofábricas.
- Mecanismos complejos para el acceso al financiamiento para las inversiones en el sector agrícola.
- Falta de visión y proyección del MINAGRI para con los centros de investigación externos a su sistema.
- Proceso de reordenamiento estructural de los centros de investigación.
- Subvaloración por parte de las organizaciones del MINAGRI de la función, misiones y utilidad de los centros dedicados a la investigación biotecnológica.

Oportunidades:

- Desarrollo de nuevas actividades económicas y actores en la producción agrícola.
- Incremento de la necesidad de semilla de alta calidad genética y fitosanitaria.
- Existencia de programas priorizados en los que está presente la producción de alimentos, la ciencia y la innovación en condiciones de sostenibilidad.
- Reconocimiento de la necesidad de rehabilitar la red de biofábricas del país.

- Posibilidades de alianzas estratégicas con grupos y OSDE de la agricultura para la comercialización.

Análisis interno:

Fortalezas:

- Cuenta con infraestructura que permite realizar el ciclo completo de nuestros productos.
- Estructura y funciones de producción bien definidas.
- Existencia de un sistema de organización general que permite el mando y evaluación constante de los resultados y su calidad.
- No fluctuación de los recursos humanos.
- Proceso constante de perfeccionamiento interno.

Debilidades:

- Limitaciones de aprobar y financiar aceleradamente los cambios necesarios en la estrategia institucional.
- Carencia de un Sistema de mercadotecnia. Limitado aparato e infraestructura de comercialización.
- Limitada imagen en los medios de comunicación social.
- Limitada divulgación nacional de nuestros productos y servicios.
- Limitados recursos para desarrollar capacitaciones y ventas a escala nacional.

Comercialización internacional:

Análisis externo:

Amenazas:

- Visión tergiversada de la biotecnología agrícola en los sectores académico y productivo.
- Escasas y limitadas fuentes de financiamiento.
- Recrudescimiento del bloqueo en acciones de destrucción de negocios.

- Afluencia de otras entidades extremadamente competitivas en el mercado de América Latina y el Caribe.

Oportunidades:

- Apoyo de Gobiernos progresistas al desarrollo de programas nacionales para el desarrollo de la Biotecnología.
- Prestigio ganado en transferencia de tecnología y servicios académicos a escala internacional.
- Reconocimiento internacional de la importancia de la biotecnología en la lucha contra el hambre y la desnutrición.
- Tener representación comercial de los productos y servicios del IBP en más de 50 países.

Análisis interno:

Fortalezas:

- Infraestructura actualizada que permite realizar el ciclo completo de nuestros productos y servicios con alto nivel de competitividad.
- Alto reconocimiento del nivel cualitativo del IBP por parte de la competencia.
- Alto nivel de experiencia internacional, profesional y técnica, y estabilidad de los recursos humanos del IBP.
- Gran variedad de tecnología y servicios disponibles.

Debilidades:

- Limitado aparato e infraestructura de comercialización.
- Limitada aprobación de recursos financieros para acciones de comercialización internacional.
- Imposibilidad de exportación e importación directa.
- Complejo proceso para la protección y pago de patentes y registros fuera de Cuba.

Esta entidad está organizada de la siguiente manera: cuentan con un director y seis direcciones referentes a investigaciones y postgrado, administración, ciencia-tecnología e innovación, producción, gestión económica y calidad. Además de tener un grupo de comercialización que se rige por la dirección.

La dirección de postgrado y gestión de la información atiende el grupo de información y comunicación. El director de la gestión administrativa es el encargado de la sección administrativa (comedor y servicios generales), de mantenimiento e inversiones y el grupo de seguridad; la dirección de desarrollo tecnológico tiene en cuenta el cuarto de calor y las líneas científicas. Por otra parte el director de producción tiene en cuenta la biofábrica, el banco de germoplasma, el grupo de medios de cultivo y la fase de aclimatización. La dirección de gestión económica está facultada en cuanto al departamento de economía y recursos humanos y finalmente el subdirector de la gestión de calidad.

Por lo antes expuesto para el cumplimiento de su misión y objetivos, se grafica un organigrama (Anexo 1), el IBP se formaliza con las disposiciones legales y procedimientos que se diseñan, donde se establecen las atribuciones y obligaciones de los cargos, que constituyen el marco formal de autoridad y responsabilidad, así como las diferentes relaciones jerárquicas y funcionales en correspondencia con los procesos, actividades y operaciones que se desarrollan.

En el Instituto de Biotecnología de las Plantas existe un total de 110 trabajadores. En este centro el encargado de mantener un control, capacitación, protección e higiene del trabajador, la remuneración y la actualización de los expedientes laborales, entre otras funciones es el Departamento de Recursos Humanos. Los niveles de escolaridad de todo el personal demuestran su preparación ante el cumplimiento de cualquier tarea asignada, donde casi el 50% de los trabajadores son graduados de la Educación Superior:

Según el nivel de formación general

Nivel Superior	47
Nivel Medio Superior	48
Otros Niveles	15

Tabla 2.1.Nivel de Formación. **Fuente:** Elaboración Propia.

Al realizar un análisis de los trabajadores por edades se llega a la conclusión de que la mayor cantidad está en una edad promedio de 30 a 50 años, lo cual evidencia que poseen un personal joven y bien capacitado, capaz de tener iniciativas y de mejorar la calidad de los servicios.

Grupos de edades

Hasta 29 años	30 a 39 años	40 a 50 años	51 a 60 años	Más de 60 años
13	21	62	11	3

Tabla 2.2. Grupo de edades **Fuente:** Elaboración propia

En el IBP existe un total de 23 investigadores para lo cual es necesario aclarar que estos para obtener la categoría científica tienen que ser doctores, y los demás ya han cursado la maestría.

Según categoría científica

Titulares	4
Auxiliares	4
Agregados	13
Aspirante a investigador	2

Tabla 2.3. Categoría científica **Fuente:** Elaboración propia

2.2. Descripción del proceso productivo

En el Instituto de Biotecnología de las Plantas existen dos procesos para la obtención de vitroplantas: organogénesis y embriogénesis, a continuación se describen cada una de las fases del proceso de regeneración de plantas vía embriogénesis somática.

Fase 0: Selección de las flores masculinas inmaduras en campo

La selección de las plantas élites se efectuará mediante la observación de las características morfológicas y agronómicas del cultivar, descritas en la patente número 9 791 de la FHIA. Posteriormente, se tomarán muestras para realizar un diagnóstico serológico de los virus del mosaico del pepino (CMV, por sus siglas del inglés: Cucumber Mosaic Virus) y del estriado del banano (BSV, del inglés: Banana Streak Virus). Las plantas negativas a ambos virus se identificarán para

colectar los brotes florales masculinos después de emitida la última flor femenina. Para la desinfección se corta a la mitad el brote floral masculino y se eliminan las brácteas cercanas al ápice dejándolo con una longitud aproximada de 3,0 cm. Seguidamente se lavan con detergente comercial y agua corriente.

- Colocar los brotes florales en frascos estériles con una solución de etanol al 70% (v/v), durante 15 minutos. Posteriormente, enjuagar tres veces con solución de ácido cítrico (50mg.L-1) y agua destilada estéril. Esta operación se realizará dentro de la cámara de flujo laminar.
- Extraer del eje floral las flores masculinas inmaduras que se ubican de la posición cinco a la 14 (eligiendo el meristemo floral como posición 0), con la ayuda de un microscopio estereoscópico.

Fase 1. Formación de callos con estructuras embriogénicas

Colocar las flores masculinas inmaduras sobre 40 ml de medio de cultivo semisólido para la formación de callos con estructuras embriogénicas del cv. 'FHIA-21'. Este medio de cultivo contiene las sales MS, vitaminas MS, biotina; ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D); ácido indol-3-acético (AIA); ácido naftalen acético (ANA) y sacarosa. Ajustar el pH a 5.8 previo a los 20 minutos de esterilización.

Dosificar el medio de cultivo en frascos de vidrio de 250 ml de capacidad total, sellar con Parafilm® y colocarlos en cámaras de crecimiento con oscuridad total a $27 \pm 2,0^{\circ}\text{C}$ de temperatura.

- Realizar observaciones cada cuatro semanas a partir de las 16 semanas y hasta las 24 semanas de cultivo, con la ayuda del microscopio estereoscópico. Durante este período no se efectuarán cambios a medio de cultivo fresco.
- A partir de las 20 semanas se observarán callos con presencia de estructuras embriogénicas sobre determinadas regiones de su superficie. La frecuencia de aparición de estos callos es de aproximadamente 8,7%, con predominio de callos no embriogénicos
- Clasificar los callos con estructuras embriogénicas de acuerdo a la masa fresca y desarrollo ontogénico de las estructuras embriogénicas, en callos

de tipo I, II y III. La frecuencia de aparición de cada tipo (I, II y III) es de aproximadamente 14.0; 44.2 y 41.8% respectivamente.

Fase 2. Establecimiento de suspensiones celulares embriogénicas a partir de callos con estructuras embriogénicas.

Establecer suspensiones celulares embriogénicas (SCE) a partir de los callos del tipo II y III.

Tomar las masas de proembriones y embriones somáticos en etapas tempranas de desarrollo ontogénico (globular) hasta tener de 150 a 200mgMF de estructuras embriogénicas. Es importante retirar los embriones en etapas avanzadas de desarrollo.

Adicionar las estructuras embriogénicas a Erlenmeyers de 25 ml de volumen total con 3,0 ml de medio del cultivo líquido para FHIA-21. Este medio está compuesto por sales y vitaminas MS al 100%; biotina; L-glutamina; Extracto de malta; 2,4-diclorofenoxiacético 2,4-D), sacarosa. Ajustar el pH a 5,3 previo a los 15 minutos de esterilización.

Ubicar los Erlenmeyers en un agitador orbital a 90 rpm en condiciones de oscuridad total a $27 \pm 2,0^{\circ}\text{C}$ de temperatura. Cada siete días durante las primeras cuatro semanas de cultivo y cada 15 días durante las siguientes semanas de cultivo se renovará el 50 % del medio de cultivo. Se mantendrá un 50 % del medio de cultivo viejo con el objetivo de mantener el acondicionamiento del cultivo embriogénico. En lo adelante este medio se referirá como medio de cultivo de acondicionamiento.

A los 30 días, tamizar la suspensión celular con filtros de malla metálica. Adicionar la SCE sobre un filtro de 500 μm de diámetro de poro y coleccionar los agregados celulares embriogénicos en otro de 100 μm (Daniels, et al., 2002). Luego, con una espátula metálica se adicionan en tubos cónicos estériles con 15 ml de volumen total.

Medir el volumen agregados celulares embriogénicos sedimentados después de unos minutos de sedimentación. Añadir el volumen de células sedimentadas con medio de cultivo de acondicionamiento y medio de cultivo fresco (ml) a un nuevo Erlenmeyers, cuya capacidad total va a depender del volumen sedimentado.

En la medida que se multiplican los agregados celulares embriogénicos se realizarán transferencia a Erlenmeyers de mayor capacidad total. El volumen de

células embriogénicas para iniciar el subcultivo es de un 3,0% según la Guía Técnica del INIBAP (Strosse, et al., 2003).

Evaluar la viabilidad de las SCE añadiendo una o dos gotas de solución de diacetato fluoresceína (5 mg de FDA disuelto en 1,0 ml de acetona, almacenamiento a -20°C). Los agregados celulares viables brillan con un color verde fluorescente cuando se observan bajo una luz ultravioleta. Realizar la observación en un microscopio óptico con excitación a 450-490 nm y fluorescencia 510-520 nm.

A las 16 semanas de cultivo, determinar el número de suspensiones celulares embriogénicas establecidas considerando como criterio de evaluación las siguientes variables: alta proporción de agregados de celulares embriogénicos con rápida sedimentación (un minuto), viabilidad superior al 80,0% y tasa de multiplicación entre 1,5 y 2,0 ml de volumen de células sedimentadas cada dos semanas de cultivo. El porcentaje de suspensiones celulares embriogénicas establecidas de los callos de tipo II y III es del 50,0 y 85,0 %, respectivamente.

Continuar la multiplicación de las SCE establecidas con 1,0mg.L⁻¹ de 2,4D.

Fase 3. Formación de embriones somáticos en medio de cultivo líquido.

Adicionar 1,5 g de masa fresca (gMF) de agregados celulares embriogénicos en Erlenmeyers de 250 mL de capacidad, con 30 ml de medio de cultivo líquido. Para ello se tomarán tubos cónicos estériles previamente pesados en balanza analítica y se añadirán los agregados celulares embriogénicos hasta obtener 1,5 gMF después de retirado el medio de cultivo con una micropipeta Pasteur.

Este medio de cultivo está compuesto por el 100% de las sales inorgánicas SH, vitaminas MS al 100%, biotina, extracto de malta, L-glutamina, L-prolina, lactosa, mio-inositol, .L-1 ANA, isopenilaminopurina (2ip), de Kinetina y sacarosa (Daniels, et al., 2002). El pH se ajusta a 5,3 antes de la esterilización por autoclave.

Colocar los Erlenmeyers de cultivo en un agitador orbital a 90 rpm de velocidad de rotación, en oscuridad total y 27± 2,0°C durante 30 días.

A los 15 días de cultivo, se renovará el 50% el medio de cultivo. Además se observará en microscopio estereoscópico el desarrollo de los agregados celulares embriogénicos con la formación en su periferia de proembriones.

A los 30 días de cultivo, observar al microscopio estereoscópico la presencia de embriones somáticos en grupos e individuales. El 86,4% de estos embriones

presentaran una longitud de 0,26 a 0,50mm y evidencias histológicas de la etapa globular, con definición de la protodermis y la presencia de células meristemáticas. Además, de sustancias de reserva en las células centrales cercana a la base del embrión.

Fase 4. Maduración de embriones somáticos.

Adicionar 0,6 gMF de embriones somáticos en Erlenmeyers de 250 ml de capacidad con 30 mL de medio de cultivo de maduración. Pesar los embriones somáticos sobre placas de Petri estériles en balanza analítica, dentro de la cámara de flujo laminar.

Este medio de cultivo de maduración está compuesto por sales MS al 100%, vitaminas MS al 100%, 6-bencilaminopurina (6-BAP), AIA y sacarosa. El pH se ajusta a 5,8 antes de la esterilización.

Colocar los Erlenmeyers de cultivo en condiciones de oscuridad total y $27\pm 2,0^{\circ}\text{C}$ durante 30 días. Posteriormente, se observará un incremento en la longitud de los embriones somáticos. Estos embriones se caracterizan por presentar forma redondeada y una coloración amarillo pálido. Las secciones histológicas mostraran una epidermis regular, la definición de los meristemos caulinar y radical y la acumulación de sustancias de reservas en la región del escutelo.

Fase 5. Germinación de embriones somáticos.

Colocar los embriones somáticos en medio de cultivo semisólido de germinación, el que contiene las sales MS, vitaminas MS, 6-BAP, AIA, mioinositol, Biobrás-6 y sacarosa. Ajustar el pH a 5,8 antes de la esterilización.

Utilizar frascos plásticos de 500 ml de capacidad total con 50 ml de medio de cultivo. Colocar los cultivos en cámara de crecimiento de luz solar a $27\pm 2,0^{\circ}\text{C}$ durante 30 días. El porcentaje de embriones germinados será aproximadamente de 62,0%.

Posteriormente, los embriones germinados se colocan sobre medio de cultivo de crecimiento durante 30 días. Este medio contiene las sales MS, tiamina y sacarosa. El pH se ajustará a 5,8 antes de la esterilización.

Fase 6. Conversión de embriones somáticos en casa de cultivo

Trasladar a la casa de cultivo las plantas que presenten una longitud del pseudotallo de 2,5 a 3,5 cm, más de dos hojas expandidas y de dos a tres raíces. Utilizar envases de polieturano con capacidad de 120 cm^3 de sustrato compuesto

por una mezcla de materia orgánica (humus de lombriz, cachaza 80%) y zeolita (20%, Granulometría < 4mm).

Fertilizar por aspersión con fórmula completa 8:13:21 (N-P-K) a razón de 2,5g L⁻¹, con una frecuencia de dos aplicaciones por semana. Regar con micro-aspersores de baja presión (2,0 kg.cm⁻² y un caudal de 122 L.h⁻¹) dos riegos diarios (10:00am y 4:00pm) de un minuto cada uno. A partir de los 30 días de cultivo aumentar la frecuencia a dos minutos de duración. El porcentaje de supervivencia de las plantas es de aproximadamente 98,8%.

Regular al 70% la intensidad luminosa con una malla sombreadora. A los 55 días de cultivo, pueden ser transferidas a campo las plantas que presenten de 25 a 30 cm de altura del pseudotallo, de cinco a seis hojas expandidas y buen desarrollo del sistema radicular (más de ocho raíces).

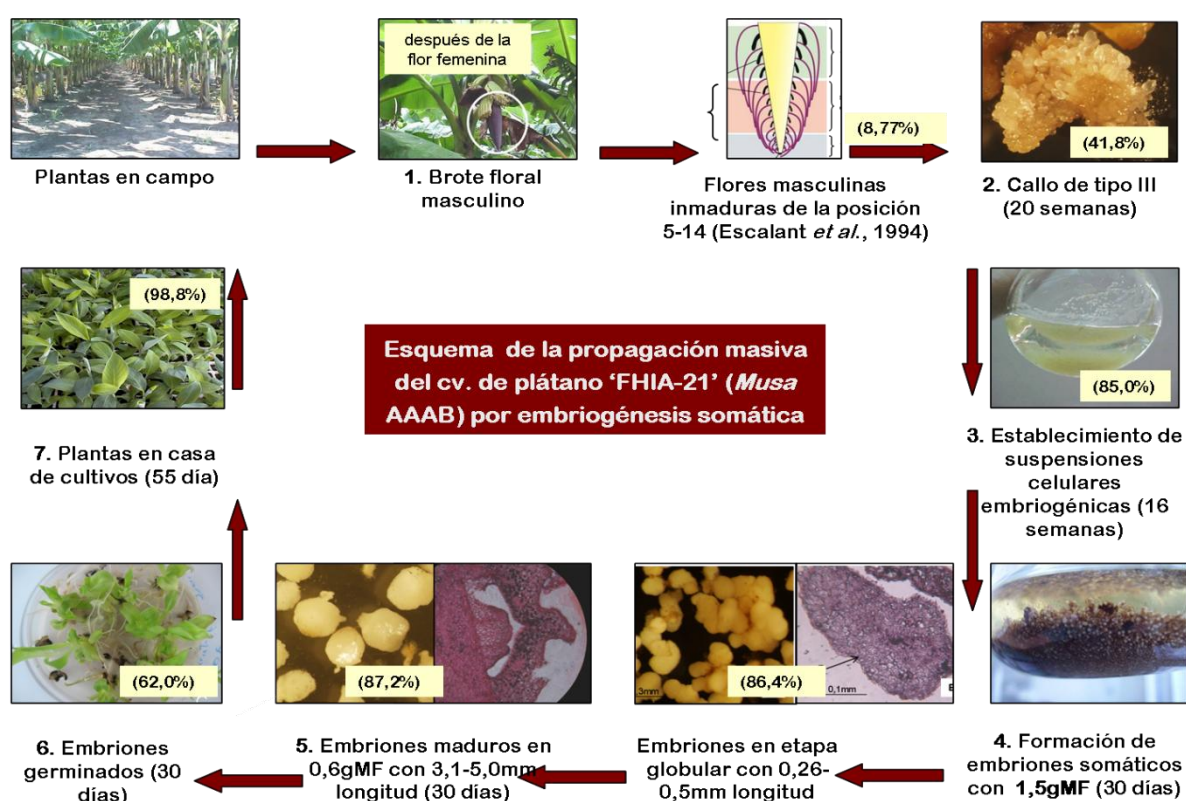


Figura 1. Esquema de la propagación masiva del cultivar de plátano “FHIA 21” (Musa AAAB) por embriogénesis somática. **Fuente:** Protocolo de embriogénesis somática para la propagación masiva del cultivar de plátano FHIA-21 (AAAB).

2.3. Diagnóstico de los costos en el Instituto de Biotecnología de las Plantas

El Instituto de Biotecnología de las Plantas, a partir del 2016 deja de ser una unidad presupuestada y pasa a llamarse unidad presupuestada con tratamiento especial (UPTE) donde sus ingresos representan un 30% de los gastos.

La entidad utiliza como sistema automatizado para el registro de sus operaciones el ASSETS Ultimate el cual está integrado por siete subsistemas o módulos: Contabilidad; Auditoría; Inventarios; Nómina; Útiles y Herramientas; Activos Fijos Tangibles y por último Comunicaciones, este último establecido para uso entre dependencias.

Actualmente las producciones principales *in vitro* son: Plátanos y Bananos (FHIA-01, FHIA-18, FHIA-21 y FHIA-25) además de la introducción del cultivo del café, de esta el mayor volumen de producción son los plátanos en las diferentes variedades del cultivar.

Para el desarrollo de las operaciones contables, se utilizan las siguientes cuentas que están reguladas por la resolución 360/2013 del MFP:

Producción en Proceso (700-730): comprenden los importes de los gastos que se incluyen directamente en el costo de las producciones elaboradas que ejecuta la entidad como actividades principales. En esta cuenta se desprenden la 701: Producción en Proceso-Moneda Nacional y la 711 Producción en Proceso-Moneda Librementemente Convertida.

Gastos Asociados a la Producción (731-739): enmarcan los importes de los gastos que se incurren en las actividades asociadas a la producción, no identificables con el producto determinado. Incluyen los gastos de las actividades de mantenimiento, reparaciones corrientes y explotación de equipos, dirección de la producción, control de calidad, depreciación de Activos Fijos Tangibles de producción y servicios auxiliares a ésta cuando no pueden ser identificados con la producción de manera directa, entre otros. Aquí se divide la 731 correspondientes a Gastos Asociados a la Producción-Moneda Nacional y 732 a Gastos Asociados a la Producción-Moneda Librementemente Convertida.

Capítulo II: Caracterización y Diagnóstico del Instituto de Biotecnología de las Plantas

Producción Terminada (188), siendo las existencias de los productos producidos por la propia entidad, que se entregaron en el almacén de productos terminados, o al cliente sin haber sido previamente almacenadas, que están listas para pasar a la circulación mercantil.

Costo de Ventas (810), incluyen los costos de las producciones terminadas, y mercancías vendidas, entregadas a los clientes.

Los análisis de las cuentas contables se encuentran determinados según lo establecido por el nomenclador de cuentas autorizadas a las unidades presupuestadas con tratamiento especial (UPTe) donde se definen por cuentas, subcuentas y partidas de carácter obligatorio. En los análisis se muestran las áreas de producción o centros de costos, y los elementos y sub-elementos de gastos; determinando el tipo de gasto en el que se incurre, reflejándose los siguientes:

Los elementos y sub-elementos de gastos utilizados en el IBP:

Elemento	Sub-elemento	Descripción
11		Materias Primas y Materiales
	01	Alimento
	02	Materiales para la Construcción
	03	Vestuario y Lencería
	06	Materiales y Artículos de Consumo
	07	Libros y Revistas
	08	Útiles y Herramientas
	09	Partes y Piezas de Repuestos
	10	Otros Inventarios
30		Combustibles y Lubricantes
	01	Gas
	02	Combustibles
	03	Lubricantes y Aceites
40		Energía
	01	Energía Eléctrica
50		Gastos de Personal
	01	Salario
	02	Acumulación de Vacaciones

Capítulo II: Caracterización y Diagnóstico del Instituto de Biotecnología de las Plantas

70		Depreciación y Amortización
	01	Depreciación de Activos Fijos Tangibles
80		Otros Gastos Monetarios y Transferencias
	01	Viáticos
	04	Servicios de Mantenimiento y Reparaciones Corrientes
	05	Servicios Recibidos de Personas Naturales
	06	Otros Servicios Contratados
	07	Servicios Profesionales
	08	Otros Gastos

La entidad cuenta con los siguientes centros de costos a los cuales se le distribuyen los gastos en que se incurren:

- 5301- ANIR.
- 5105- Comercial.
- 4019- Dirección de Ciencia-Tecnología e Innovación.
- 4037- Dirección de Gestión Administrativa.
- 4009- Dirección de Gestión Económica.
- 5146- Dirección de Postgrado y Gestión de Información.
- 4038- Dirección de Producción.
- 5097- Dirección de Calidad.
- 4022- Dirección General.
- 4002- Grupo de ATM.
- 5079- Grupo de Información y Comunicación.
- 4003- Mantenimiento e Inversiones.
- 4005- Protección Física.
- 4001- Recursos Humanos.
- 5008- Transporte.
- 5096- Servidor.
- 4976- Proyecto IFSC.
- 5072- Comedor Obrero.
- 8017- Simposio de Biotecnología Vegetal.

Los centros de costos definidos para la distribución de los gastos de producción en el IBP son los siguientes:

Medios de Cultivo: Se elaboran los diferentes tipos de medios de cultivo, se dosifican, esterilizan y además se friegan los frascos y tapas para la preparación de medios de cultivo.

Banco de Germoplasma: Su actividad está encaminada a la siembra de pámpanas, el establecimiento de suspensiones celulares, la multiplicación de suspensiones, así como la formación y maduración de embriones somáticos.

Biofábrica: Se realiza la micropropagación de los cultivo, esta actividad se realiza en cámaras de flujo laminar que permite la asepsia del proceso, evitando las contaminaciones indeseadas que pueden surgir por la manipulación del material vegetal o por altos niveles de contaminación microbiana en el ambiente.

Acclimatización: Se encarga de adaptar las plantas a las condiciones ambientales en casa de malla. Para ello, se realizan una serie de procedimientos como: la preparación del sustrato con el tamizado de la materia orgánica y su mezcla con zeolita, el llenado de las bolsas y la siembra de las plantas obtenidas in vitro.

A partir de la información anterior de los centros de costos con que cuenta y la estructura organizativa, se puede establecer que el peso mayor recae en la mano de obra: Gastos de personal y otros gastos de la fuerza de trabajo.

Para la información sobre el cálculo y registro contable de los gastos y costos realizada en la entidad, se comienza desde que se emite por la persona autorizada de cada centro de costo la Solicitud de Materiales al almacén. En la solicitud de entrega se tiene en cuenta el código, la descripción, la unidad de medida y la cantidad de materiales a solicitar, refiriéndose al centro de costo y el destino para lo cual fue solicitado entre otras cosas. En la parte inferior se recoge el nombre de la persona que lo solicita y el que lo recibe así como el número consecutivo del modelo. (Anexo 2)

De la Solicitud de Materiales se deriva el Vale de Entrega o Devolución, reflejándose el centro de costo y su código, descripción del producto y código del mismo, cuenta, subcuenta, análisis, unidad de medida, cantidad, precio unitario y total e importe. En su parte inferior se observa el nombre y la firma de la persona que ha hecho el despacho o devolución, así como el que lo recibe. Estos documentos se elaboran en el almacén de la entidad, junto con el Resumen de Consumo que no es más que el resumen de todos los vales de entrega. (Anexo 3)

En la entidad se desarrolla las Tarjetas de Submayor de Inventario contemplando el código del almacén y del producto, así como la unidad de este, el precio, la fecha, el número y la clave del documento. Se registran también el importe de la entradas y salidas además las existencias en unidades y valor.

El registro de los gastos, se realiza mediante cuentas de control donde se desglosan por centros de costos y agrupaciones de gastos por su naturaleza. La cuenta control de gastos permite identificar el carácter directo, indirecto o ajeno de los mismos según los procesos en que estos se originan. La cuenta de gasto que se utiliza en el centro es:

➤ 822 Gastos Corrientes de la entidad

En ellas se registran todos los gastos que tienen lugar en el centro por elementos y subelementos de gastos, los cuales son utilizados en dependencia de la necesidad y la naturaleza del gasto. Para el registro de las materias primas cuando se tiene el vale de salida se procede a realizar la siguiente operación:

Se debita la cuenta Gastos Corrientes de la Entidad en dependencia del tipo de gasto en que se incurrió y se refleja además la dirección del centro, el centro de costo, elemento de gasto con su subelemento y luego se acredita la cuenta Materiales y artículos de Consumo y se refleja además el tipo de material o artículo que es, la dirección del centro nuevamente y el número de almacén.

Es importante señalar que todas las cuentas y subcuentas se encuentran codificadas. La cuenta de otros gastos monetarios y transferencia se utiliza cuando se recibe un servicio o se incurre en gastos por comisiones de servicio, impuestos, recompensas monetarias, pago por servicios productivos (pasajes, fletes, reparaciones, etc.) y no productivos recibidos se procede a realizar la siguiente operación:

Igualmente se debita la cuenta de Gastos Corrientes de la Entidad en dependencia del tipo de gasto que sea y se refleja además el centro de costo, el elemento de gasto con su subelemento y se acredita la cuenta Cuentas por pagar y se refleja además la dirección del centro y el código de la empresa la cual nos brindó el servicio.

Para registrar el consumo de lubricantes se recibe el producto y se hace la entrada al almacén con su informe de recepción, después cuando se necesita este producto se realiza la solicitud al almacén y se debita la cuenta Gastos Corrientes de la Entidad en dependencia del tipo de gasto en que se incurrió y se refleja además la dirección del centro, el centro de costo, elemento de gasto con su subelemento y luego se acredita la cuenta Combustibles y Lubricantes.

En el caso del combustible se solicita el cheque para la carga de combustible, este se contabiliza debitando a la cuenta de Pagos Anticipados a Suministradores (146) y crédito a la cuenta de Efectivo en Banco (109), luego cuando se realiza la carga en Fincimex se contabiliza debitando a la cuenta Efectivo en Caja correspondiente a la subcuenta de tarjetas magnéticas (101 0080) y crédito a Cuentas por Pagar a Corto Plazo (405), realizándose en el acto la liquidación de ese anticipo, luego se debita Cuentas por Pagar (405) y acredita Pagos Anticipados a Suministradores (146), al final del mes se registra el consumo de combustible debitando a la cuenta Anticipos a Justificar (161) y acreditando a la cuenta de Efectivo en Caja (101 0080), posteriormente se refleja este gasto registrándose de la siguiente manera, débito a la cuenta Gastos Corrientes de la Entidad (822) y crédito a Anticipos a Justificar (161).

Los gastos por concepto de energía se pueden conocer con exactitud ya que el IBP posee un banco contador del cual se beneficia todo el centro. El gasto de electricidad cuando llega la factura se contabiliza al centro de costo que corresponda, la empresa eléctrica hace el cobro automático y se recibe en el estado de cuenta del banco el pago de este servicio.

Para el registro de la nómina, en el IBP se emite la I-10 y se elabora la nómina, luego se introduce en el sistema y se procede a realizar el siguiente comprobante:

Al salario devengado más el 9.09% se le calcula el 12.5% de la contribución a la seguridad social. El asiento contable sería el siguiente:

822-UPTE, Moneda, Proceso y Actividad-Centro de Costo-50-01 Salario

822-UPTE, Moneda, Proceso y Actividad-Centro de Costo-50-02 Vacaciones

855- 0006 Impuesto de la Fuerza de Trabajo (10%)

855- 0008- 01 Contribución a la Seguridad Social a Largo Plazo

855- 0008- 02 Contribución a la Seguridad Social a Corto Plazo

455 Nóminas por pagar

492 Provisión para Vacaciones (9.09%)

440 0008 01 Obligaciones con el presupuesto del estado (12.5%)

440 0006 Obligaciones con el presupuesto del estado (10%)

500 01 Provisión para subsidios (1.5%)

460 Retenciones por pagar (si existen)

460 0090 01 Contribución Social del 5% del Salario Devengado

Cuando se procede al pago de las vacaciones se realiza el asiento contable siguiente:

492 Provisión para vacaciones

455 Nómina por pagar

460 0090 01 Contribución Social del 5% del Salario Devengado

En el caso de la depreciación y amortización que es el cálculo que se determina para conocer lo que va depreciando un activo fijo para un período de tiempo determinado y a la vez ser registrado por este concepto, se hace mensual y esto lo realiza automáticamente el sistema instalado del IBP y la operación contable es la siguiente:

822-UPTE, Moneda, Proceso y Actividad-Centro de Costo 70-01Gastos de Depreciación

600 18 Aporte de Depreciación

375 Depreciación de Activos Fijos Tangibles -Moneda

440 0014 01 Obligación de aporte de Depreciación

Por consiguiente, al final de cada período se cierra la cuenta 731 transfiriendo el saldo a la cuenta 700 Producción en Proceso – Actividad Presupuestada a través del elemento 90 – Traspaso, se utiliza el mismo procedimiento para la MN como para el CUC. Mientras que las demás cuentas se cierran anualmente contra la

cuenta de Ganancias o Pérdidas en dependencia de si el resultado final del período económico es positivo o negativo.

La entidad utiliza un sistema de costos por procesos donde se lleva a costeo real y sus características se resumen como sigue:

- Los costos se acumulan por Centros de Costos directos e indirectos sobre la base de un sistema de costos por proceso real.
- La organización de la producción es a partir de la emisión mensual de los registros de producción en proceso por cada uno de los centros de costo productivos, donde es posible desarrollar el informe del movimiento de unidades, la producción equivalente, el cálculo de los costos unitarios y el resumen de costo.

Para la elaboración de la Ficha de Costos, se cuentan con las informaciones que muestra la parte productiva: se da una relación de los materiales gastados, la cantidad y los precios correspondientes; y en cuanto al gasto del personal se buscan las horas y la cantidad de personas que trabajan lo cual se asocia al gasto de salario; para el cálculo de este elemento de gasto, se tuvo en cuenta el salario básico de los trabajadores que intervienen en el proceso del cultivo de las vitroplantas de Plátano ES. La Ficha de Precios en la entidad está amparada por la Resolución Conjunta No. 1/ 2005 del Ministerio de Finanzas y Precios (MFP) y del Ministerio de Economía y Planificación (MEP).

El Presupuesto de Gastos en el instituto se elabora bajo la resolución No.18/2016 del MFP. A partir de la planificación de las áreas, en cuanto a ingresos y gastos se confecciona el anteproyecto del plan y el presupuesto del instituto el cual una vez conformado se discute en el Ministerio de Educación Superior (MES). Según la aprobación del MFP, el MES teniendo en cuenta las cifras aprobadas se hace la desagregación por cada centro de costo, desglosándose por partidas en la medida y cuantía según su impacto e importancia.

Cuando el instituto recibe la notificación del plan y el presupuesto lo presenta a la sección sindical para que sea conocimiento de todos los trabajadores, quienes al paso de los meses serán los protagonistas del desarrollo de las actividades encaminadas a cumplir los objetivos y metas de trabajo propuestos, que darán lugar a la ejecución del presupuesto.

Como resultado de las valoraciones mensuales del plan, el centro puede solicitar según el comportamiento de la ejecución presupuestaria modificaciones al MES, que pueden ser para mover saldos entre partidas o un financiamiento extra por algún imprevisto, dicha modificación debe ser requerida mediante escrito y firmada por el director.

Como herramienta de control, mensualmente la entidad realiza un análisis de variaciones en la ejecución del presupuesto, explicando el comportamiento de aquellas partidas respecto al plan. En conclusión, el presupuesto de gastos del IBP está estructurado por tres secciones que incluyen: total de ingresos al presupuesto, total de gastos corrientes y total de gastos de capital desagregados por meses, y en el caso de los gastos corrientes es por partidas.

En el IBP se confecciona un presupuesto general de gastos que incluye las necesidades de todo el centro, no dispone de un presupuesto para sus producciones la cual cuenta con cuatro centros y la desagregación de los gastos se realiza de manera general por lo que trae consigo problemas para el desarrollo de estrategias productivas y crea ineficiencias en las actividades propias del proceso.

El diagnóstico general, se realiza reflejando el objetivo principal de la investigación para la determinación del desempeño en la entidad considerándose los elementos del costo de producción. Para esto, se llevó a cabo la revisión de documentos e intercambio de conocimientos con el personal que posibilitaron de manera factible el desarrollo del trabajo.

Se realiza un análisis porcentual de las variaciones entre lo real y planificado pero no se establecen el cálculo y análisis de las variaciones por elementos del costo para determinar el desempeño en la utilización de los recursos por los centros productivos, lo cual este planteamiento se convierte en la deficiencia principal.

Capítulo III: Cálculo y Análisis de las variaciones del costo en las vitroplantas del Instituto de Biotecnología de las Plantas

En el presente capítulo se hará énfasis al cálculo de las variaciones por elementos del costo, utilizando como base los costos estándares, cuya importancia radica en la determinación del desempeño en cuanto al uso de los recursos materiales y humanos en cualquier entidad. Esto trae consigo el arribo de resultados favorables o desfavorables mediante el análisis entre lo real y planificado; para así evaluar la cantidad de materiales empleados en realizar un producto, las horas consumidas en el mismo y la utilización de las maquinarias en cuanto a la producción del plátano *in Vitro ES* por las áreas productivas del Instituto de Biotecnología de las Plantas.

3.1. Cálculo de las variaciones por elementos del costo

En este epígrafe se procede al cálculo de las variaciones del costo a partir de los establecimientos de estándares por cada elemento. Para realizar el cálculo de variaciones de materiales directos, mano de obra directa y gastos indirectos de producción se tuvo en cuenta la ficha de precios así como sus precios reales. Estos datos provienen del sistema automatizado ASSETS Ultimate que utiliza el instituto para el registro de sus operaciones y la información pertenece al mes de marzo del 2016 utilizando como referencia el centro de costo Biofábrica. La producción real alcanzada para el mes de marzo es de 383 magentas lo que equivale a 7660 vitroplantas (cada magenta posee 20 vitroplantas).

Paso 1. Variaciones de materiales directos

En este primer paso se establecen los estándares de precio y cantidad (eficiencia) para los materiales directos teniendo en cuenta la ficha de costos (Anexo 4). El precio estándar se establece sobre la base de las 1000 vitroplantas.

Estándar de precio \$ 0.01608

Variación en Cantidad (eficiencia)

Para determinar el cálculo de la variación en cantidad se tuvo en cuenta el informe de movimiento de unidades para el mes de marzo. Las cantidades reales

Capítulo III: Cálculo y Análisis de las variaciones del costo en las vitroplantas del Instituto de Biotecnología de las Plantas

usadas fueron de 2419 g/L para una producción real alcanzada de 383 magentas que equivalen a 7660 vitroplantas (Anexo VII). A partir de esta información se hallan las cantidades permitidas basándose en las 1000 vitroplantas establecidas en la ficha de costo. El cálculo es el siguiente:

Cantidades estándares = $(2419 / 7660) \times 1000 = 315 \text{ g/L}$

Ahora:

Variación en cantidad = $(Q_r \text{ usada} - Q_e) \times P_e$

Variación en cantidad = $(2419 \text{ g/L} - 315 \text{ g/L}) \times \$ 0.01608$

Variación en cantidad = **\$ 33.83** Desfavorable

Existe una variación de cantidad desfavorable debido a que se utilizó 2104 g/L de materiales más que lo permitido para las 7660 vitroplantas.

	Real	Permitido	Variación
Materias primas y materiales	\$ 38.90	\$ 5.07	\$ 33.83

Tabla 3.1. Variación total de materiales directos para 1000 vitroplantas **Fuente:** Elaboración propia

El análisis anterior se hizo para un nivel de 1000 y la producción en ese mes fue de 383 magentas lo que equivale a 7660 vitroplantas por lo podemos decir que la variación total en cantidad es de \$ 259.14

1000 vitroplantas 33.83 variación en cantidad para 1000 vitroplanta

7660 vitroplantas x

\$ 259.14 x (variación total de cantidad)

En el caso de los precios se pudo apreciar que no existe variación debido a que el precio real coincide con el precio estándar porque los materiales se adquieren a través de la ENCEP que tienen precios establecidos y son inalterables por la política de precios existentes en el país. Existen materiales que son adquiridos desde el extranjero por grandes cantidades y son duraderos por un año y los precios que están actualmente en los inventarios coinciden con la ficha de costos.

Paso 2. Variaciones de mano de obra directa

Para la determinación de las variaciones en precio (tasa) y en eficiencia (horas) de la mano de obra directa se establecen los estándares para ambos casos. Las horas reales establecidas mensualmente son de 190.6 horas y a partir de esta información utilizando de base la ficha de costos se determina la tasa horaria estándar por horas de mano de obra directa (HMOD):

Capítulo III: Cálculo y Análisis de las variaciones del costo en las vitroplantas del Instituto de Biotecnología de las Plantas

Descripción de las operaciones	Cantidad de trabajadores	Tipo de trabajo	Horas estándares de MOD	Tasa estándar de pago por HMOD
Formación de callos con estructura embrionaria	11	Técnico	22.09	\$ 1.9675
Establecimiento de suspensiones	7	Técnico	13.31	1.9675
Multipliación de suspensiones celulares	14	Técnico	26.62	1.9675
Formación de embriones somáticos	2	Técnico	3.09	1.9675
Maduración de embriones somáticos	2	Técnico	3.73	1.9675
Germinación de embriones somáticos	2	Técnico	4.44	1.9675
Crecimiento de plantas	2	Técnico	4.38	1.9675

Tabla 3.2. Información de la Ficha de Costos **Fuente:** Elaboración propia

De acuerdo a la información anterior el estándar de precio de la mano de obra directa puede establecerse de la siguiente manera:

Descripción de las operaciones	Cantidad de trabajadores	Horas reales	Total anual de horas de MOD	Tasa estándar de pago por HMOD	Costo anual de MOD
Formación de callos con estructura embrionaria	11	190.6	2096.6	\$ 1.9675	\$ 4125.00
Establecimiento de suspensiones	7	190.6	1334.2	1.9675	2625.00
Multipliación de suspensiones celulares	14	190.6	2668.4	1.9675	5250.00
Formación de embriones somáticos	2	190.6	381.2	1.9675	750.00
Maduración de embriones somáticos	2	190.6	381.2	1.9675	750.00
Germinación de embriones somáticos	2	190.6	381.2	1.9675	750.00
Crecimiento de plantas	2	190.6	381.2	1.9675	750.00
Total			7624		\$ 15000.00
Estándar de precio en HMOD = \$ 15000.00 / 7624 HMOD = \$ 1.9675					

Tabla 3.3. Cálculo del estándar de precio a partir del nivel de actividad dado en horas de mano de obra directa

Fuente: Elaboración propia

El total de horas esperadas de mano de obra directa son de 7624 y el total de las horas estándares permitidos se hallan de acuerdo al ciclo productivo del instituto reflejado en el esquema de la propagación masiva del plátano, mediante de la embriogénesis somática. Estas horas se calculan multiplicando la cantidad de semanas trabajadas que sería de 49 semanas por los 7 días y por las 24 horas que presenta un día:

Capítulo III: Cálculo y Análisis de las variaciones del costo en las vitroplantas del Instituto de Biotecnología de las Plantas

Horas estándares permitidas (He) = 49 semanas x 7 días x 24 horas = **8232**

Entonces los estándares quedan establecidos como siguen:

Estándar de precio (tasa) \$ 1.9675 por HMOD

Estándar de eficiencia (horas) 8232 HMOD

Una vez establecido lo estándares de mano de obra directa se procede al cálculo de las variaciones.

Variación en Precio (tasa)

La variación en precio de la mano de obra directa para el instituto será calculada mediante la tasa salarial por hora real y la tasa salarial por hora estándar. La tasa salarial por hora de mano de obra directa real se obtiene a través del salario básico de los trabajadores de la producción, quedando un salario promedio y luego se divide entre las 190.6 horas. El cálculo es el siguiente:

Trabajadores	Salario Básico
Técnicos	\$ 375,00
Técnicos Nivel Sup.	\$ 465,00
Jefe de área	\$ 495,00
Salario Promedio	\$ 445,00

Tabla 3.4. Información del salario básico

Fuente: Elaboración propia

Tasa salarial por hora de mano de obra directa = \$445.00/ 190.6 HMOD

Tasa salarial por hora de mano de obra directa = \$2.3347 por HMOD

Variación en precio = (Tr - Te) x Hr

Variación en precio = (\$ 2.3347 - \$ 1.9675) x 7624 HMOD

Variación en precio = **\$ 2799.53** Desfavorable

El resultado de la variación en precio es desfavorable debido a que el instituto paga \$ 0.3672 más por hora de mano de obra directa para las 7624 horas de mano de obra directa que realmente se trabajaron.

Variación en eficiencia (horas)

La variación en eficiencia para el instituto es calculada así:

Variación en eficiencia = (Hr - He) x Te

Variación en eficiencia = (7624 HMOD – 8232HMOD) x \$ 1.9675

Variación en eficiencia = **(\$ 1196.24)** Favorable

Capítulo III: Cálculo y Análisis de las variaciones del costo en las vitroplantas del Instituto de Biotecnología de las Plantas

La variación en eficiencia es favorable debido a que el instituto utilizó 608 horas de mano de obra directa menos que las horas de mano de obra directa estándar permitidas.

Hasta aquí se ha contemplado que existen resultados favorables como desfavorables por lo que se llega a la conclusión de que la variación total es desfavorable en \$ 1603.29 debido a que hubo un aumento de la tasa salarial por hora de mano de obra directa.

Paso 3. Variaciones de Gastos Indirectos de Fabricación

El estándar que se fija para los costos indirectos de fabricación (cif) se determina a partir de las tasas de aplicación variables como fijos sobre el nivel de producción estimado (usualmente la capacidad normal) expresado en horas de mano de obra directa, horas máquinas o costos de mano de obra directa para un próximo período. (Polimeni, 2005)

A partir de la información de los gastos indirectos de fabricación perteneciente a la biofábrica dada por la entidad se calculan las tasas de aplicación variables y fijos entre el nivel de actividad expresado en horas de mano de obra directa es el siguiente:

Costos indirectos de fabricación variables:	
Materias primas y materiales	\$ 6196.26
Total de costos indirectos de fabricación variables	\$ 6196.26
Costos indirectos de fabricación fijos:	
Gastos de personal	\$ 6082.99
Depreciación	287.33
Total de costos indirectos de fabricación fijos	\$ 6370.32
Total de costos indirectos de fabricación	\$ 12566.58

Tabla 3.5. Costos indirectos de fabricación reales en marzo, 2016

Fuente: Elaboración propia

Tasa de aplicación variable = $\$6196.26 / 7624 \text{ HMOD} = \$ 0.81 \text{ por HMOD}$

Tasa de aplicación fijo = $\$ 6370.32 / 7624 \text{ HMOD} = \$ 0.84 \text{ por HMOD}$

Tasa de aplicación de CIF = $\$12566.58 / 7624 \text{ HMOD} = \mathbf{1.65} \text{ por HMOD}$

Una vez determinada las tasas de aplicación para los gastos indirectos de fabricación (variables y fijos) se realizan los cálculos de las variaciones correspondientes representada por la siguiente tabla:

Capítulo III: Cálculo y Análisis de las variaciones del costo en las vitroplantas del Instituto de Biotecnología de las Plantas

CIF	Reales	Presupuesto Hr	Presupuesto He	Aplicado
Variables	\$ 6196.26	\$ 6175.44 ¹	\$ 6667.92 ²	\$ 6667.92
Fijos	6370.32	6370.32	6370.32	6914.88 ³
Total	\$ 12566.58	\$ 12545.76	\$ 13038.24	\$ 13582.80

Tabla 3.6. Cálculo de la variación total **Fuente:** Elaboración propia

Método de tres variaciones:

Variación de precio = \$ 12566.58 - \$ 12545.76 = **\$ 20.82** Desfavorable

Variación de eficiencia = \$ 12545.76 - \$ 13038.24 = **(\$ 492.48)** Favorable

Variación en volumen = \$ 13038.24 - \$ 13582.80 = **(\$ 544.56)** Favorable

Método de dos variaciones:

Variación en presupuesto = \$ 12566.58 - \$ 13038.24 = **(\$ 471.66)** Favorable

Variación en volumen = \$ 13038.24 - \$ 13582.80 = **(\$ 544.56)** Favorable

Método de una variación:

Variación total = \$ 12566.58 - \$ 13582.80 = **(\$ 1016.22)** Favorable

Por el método de una variación es evidente que el resultado es favorable por lo que la entidad pagó de menos por los costos indirectos de fabricación que los que aplico a la producción.

Por el método de dos variaciones el resultado es favorable debido a que los costos indirectos de fabricación reales disminuyeron con respecto a los costos indirectos de fabricación basados en el nivel de producción actualmente alcanzado.

Por el método de las tres variaciones el resultado es favorable debido a que se emplearon correctamente las horas realmente trabajadas y el volumen de producción porque las horas estándares permitidas es mayor a las horas de mano de obra directa en la capacidad normal.

¹ El presupuesto en horas reales es igual a la tasa de aplicación de gastos indirectos variables por las horas reales.

² El presupuesto en horas estándares es igual a la tasa de aplicación de gastos indirectos variables por las horas estándares.

³ Tasa de aplicación de gastos indirectos fijos x He.

3.2. Evaluación del desempeño por centros de costos productivos

En este epígrafe se procede a evaluar mediante el informe de gestión el desempeño en la producción del plátano *in Vitro ES* llevada a cabo por la entidad, a través de los resultados que muestran las variaciones por cada elemento de costo.

El informe de gestión permite detallar todos y cada uno de los movimientos ocurridos en todos los sectores correspondientes a la empresa, sean estos positivos o negativos para su desarrollo. (Polimeni, 2005)

A continuación se muestran los resultados obtenidos de las desviaciones por elementos:

INFORME DE GESTIÓN			
CONCEPTOS	REAL	PERMITIDO	VARIACIÓN
Materias primas y materiales	\$ 297.97	\$ 38.83	\$ 259.14
MOD	17799.75	\$16196.46	1603.29
CIF:			
Variables	6196.26	6667.92	(471.66)
Fijos	6370.32	6914.88	(544.56)
Costo de Producción Total	\$ 30664.30	\$ 29818.09	\$ 846.21

Tabla 3.7. Informe de gestión para marzo, 2016 **Fuente:** Elaboración propia

Informe de gestión

Observando la tabla 9 se tiene que los materiales directos presentan una variación total desfavorable por \$ 259.14 debido a que se emplearon 2104 g/L más que lo permitido para las 7660 vitroplantas. No existe variación en precios porque los precios reales coinciden con los precios estándar y permanecen inalterables.

La mano de obra directa muestra una variación total desfavorable en \$ 1603.29. A pesar de que los trabajadores fueron eficientes por emplear correctamente las horas, hubo un incremento en las tasas salariales por \$ 0.3672 debido a que se pagó de más por hora de mano de obra directa y esto se debe al aumento de los salarios y por la fluctuación de trabajadores.

Por parte de los costos indirectos de fabricación la variación es favorable en \$1016.22 debido a que la entidad pagó de menos por los costos indirectos de fabricación que los aplicados a la producción. Los trabajadores fueron eficientes porque emplearon 608 horas menos y se incurrieron en menores costos de fabricación variables.

Capítulo III: Cálculo y Análisis de las variaciones del costo en las vitroplantas del Instituto de Biotecnología de las Plantas

Finalmente, el desempeño por centros de costos productivos de la entidad, se evalúa de ineficiente debido a que no se han utilizado correctamente los recursos materiales por emplear grandes cantidades para la producción de 7660 vitroplantas y por el incremento de la tasa salarial por \$ 0.3672.

Para ver con más detalle el porcentaje presentado para cada elemento de costo, a continuación se muestra los gráficos correspondientes:

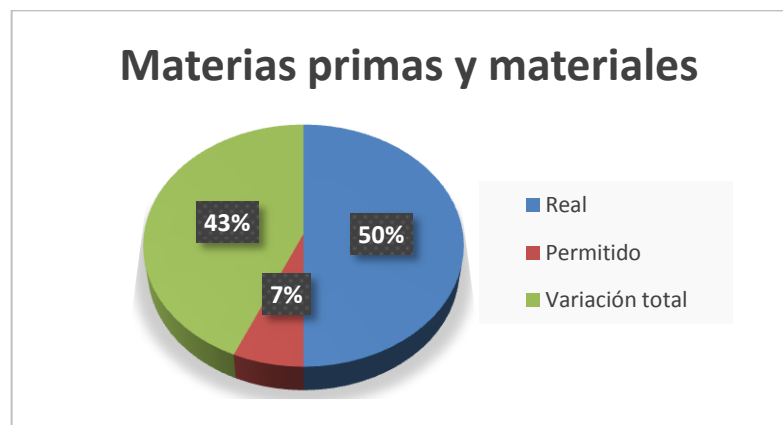


Gráfico 1. Variación total en cantidad

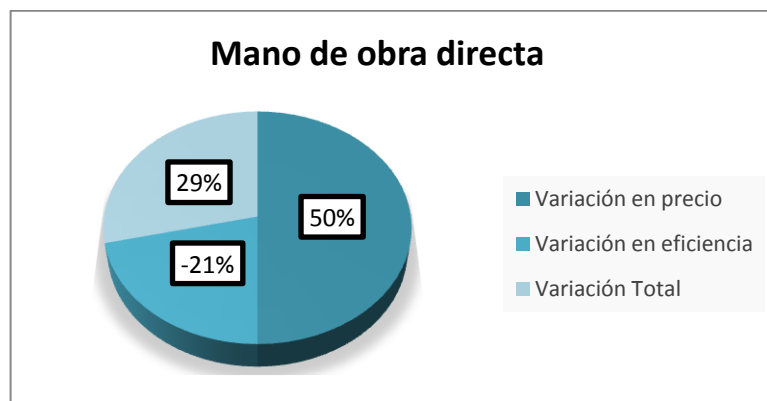


Gráfico 2. Mano de obra directa

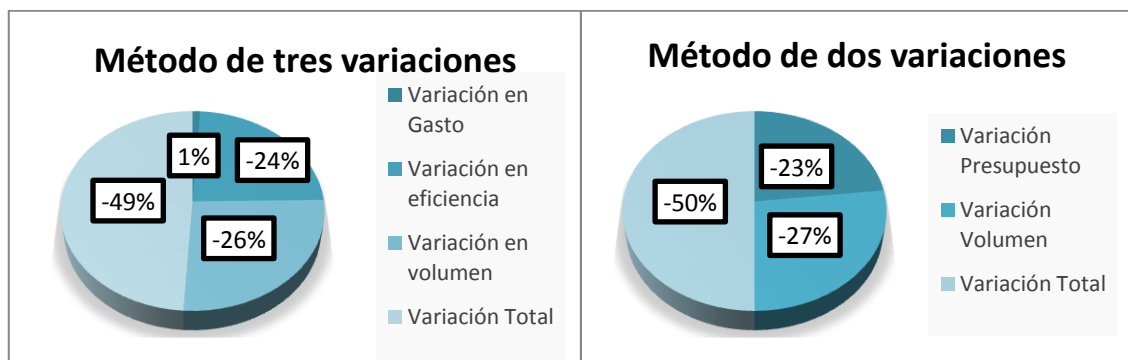


Gráfico 3. Costos indirectos de fabricación

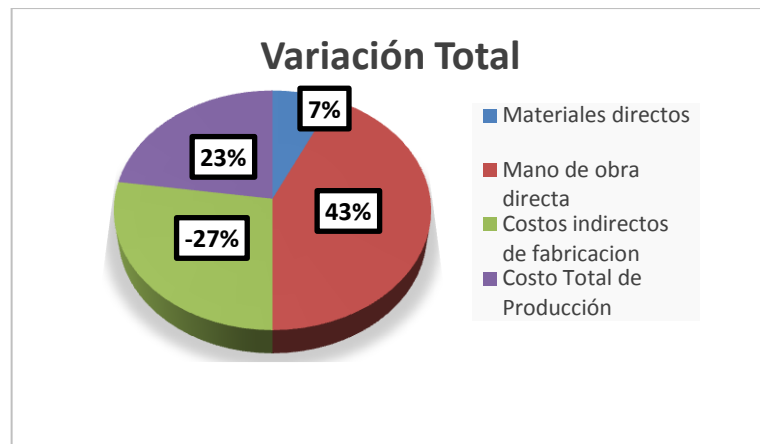


Gráfico 4. Costo total de Producción

Hasta aquí podemos llegar a la conclusión de que el empleo de los costos estándar permite proporcionar la información adecuada de la utilización y consumo de los elementos del costo (materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación) para medir la eficiencia y eficacia es decir, el precio y el uso de los recursos. También destaca las desviaciones de los elementos de los costos de acuerdo a la planificación y es de suma importancia para mejorar el control en la administración.

Los estándares son de gran utilidad pues permite que la entidad realice comparaciones periódicas de costos reales con costos estándares, con el fin de medir el desempeño y corregir ineficiencias.

Es conveniente contar con un sistema de costos estándar ya que no solo permite determinar un costo anticipado de la producción, sino el costo que realmente debe mantenerse durante el proceso productivo y con ello analizar las desviaciones que hubiesen podido surgir en el período para evitarlas en el siguiente.

Conclusiones

1. La revisión de la bibliografía analizada, tanto nacional como internacional, permitió comprobar los criterios de varios autores consultados acerca de la Contabilidad de Costos, definiciones y clasificaciones de costos, así como la ficha de costos y los establecimientos de estándares.
2. Al analizar el flujo y las características del proceso productivo de la entidad objeto de estudio, se puede plantear que el mismo es un proceso continuo, y de alta masividad por lo que procede aplicar un sistema de costos por procesos.
3. Mediante el diagnóstico realizado a la entidad se pudo contemplar que no se calculan las desviaciones por los elementos del costo, lo que imposibilita evaluar el desempeño por las áreas productivas.
4. Se establecieron los estándares por elementos del costo para realizar el análisis entre lo real y planificado, lo que permite determinar las variaciones.
5. El informe de gestión realizado a la entidad, arroja como resultado una variación total desfavorable en \$ 846.21, lo cual está motivado por una desviación desfavorable debido al uso ineficiente de los recursos materiales y el incremento de la tasa salarial de la mano de obra directa y por una desviación favorable de los costos indirectos de producción al incurrirse en menores costos indirectos de fabricación variables.

Recomendaciones

1. Poner en práctica la propuesta planteada, llevando este análisis al informe económico que se emite para el Consejo de Dirección a partir del análisis que brinda para la toma de decisiones.
2. Continuar esta investigación para próximos períodos.

Bibliografía

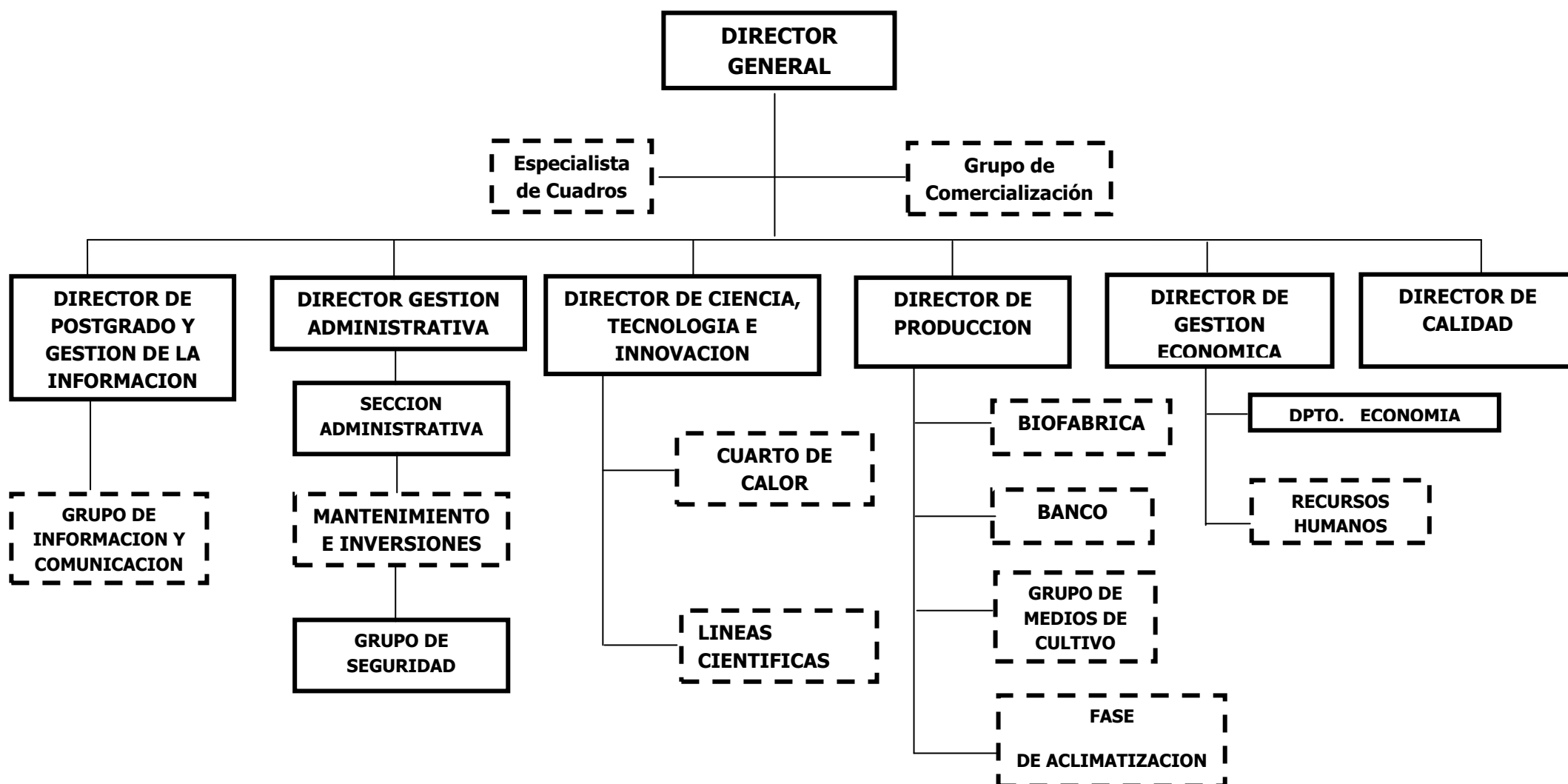
1. Aguilar, M., Ortiz, J. L. & Sandoval, J. A., 2008. *Embriogénesis somática en plátanos y bananos*. Costa Rica: s.n.
2. Blanco Ibarra, F., 2000. *Contabilidad de costes y analítica de gestión*. Octava ed. Bilbao: Deusto.
3. Bonita, T. d. M., s.f. *Tema I: Aspectos básicos de Contabilidad de Costes*. [En línea] Available at: http://ocw.uniovi.es/pluginfile.php/3087/mod_resource/content/1/Aspectos_basicos_de_Contabilidad_de_Costes.pdf [Último acceso: 15 Febrero 2016].
4. Broche, M., 2015. *Cálculo y Registro de las Producciones Dañadas en el Instituto de Biotecnología de las Plantas*, Departamento de Contabilidad y Finanzas. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas: Tesis de licenciatura.
5. Camacho, G., 2013. *Cálculo de los costos de producción en el Instituto de Biotecnología de las Plantas, Cuba*. Departamento de Contabilidad y Finanzas. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.: Tesis de licenciatura..
6. Carrión, J. L., 2002. *Costos estándar-ABC para la industria de plásticos- Líneas de tuberías y accesorios de PVC.*, Universidad de Perú.: Tesis de maestría.
7. Chacón, G., 2007. La Contabilidad de Costos, los Sistemas de Control de Gestión y la Rentabilidad Empresarial. *Actualidad Contable FACES*, pp. 29-45.
8. Chacón, G., 2007. La Contabilidad de Costos, los Sistemas de Control de Gestión y la Rentabilidad Empresarial. *Actualidad Contable FACES*, pp. 29-45.
9. Chang, A., s.f. *La importancia de la Contabilidad de Costos*. Instituto Tecnológico de Sonora.
10. Contabilidad, N. G. d., s.f. *Lineamientos del costo*. Cuba.
11. Daniels, D., Kosky, R. & Vega, M., 2002. *Plant regeneration system via somatic embryogenesis in the hybrid cultivar FHIA 21 (Musa spp. AAAB) In vitro Cell*.

12. De la Torres Rodríguez, R., 2010. *Teoría necesaria para realizar cálculo de fichas de costos*. [En línea] Available at: <http://monografias.com/trabajo94/teoría-necesaria-realizar-calculo-fichas-costos/teoría-necesaria-realizar-calculo-fichas-costos.shtml#ixzz2qOOzsZ47> [Último acceso: 7 Abril 2016].
13. Fernández, A., s.f. *Sobre la contabilidad de costos*. [En línea] Available at: <http://www.monografias.com/trabajos82/la-contabilidad-de-costos/la-contabilidad-de-costos2.shtml#ixzz3uLsb2QuA> [Último acceso: 20 Diciembre 2015].
14. García, J., 2008. *Contabilidad de costos*. Tercera edición ed. México: s.n.
15. Godoy, M., s.f. *Metodología para el análisis de las variaciones del costo*, Universidad de Cienfuegos, Cuba.
16. Horngren, C., 1991. *Contabilidad de costos*. En: La Habana: Félix Varela, p. 1.
17. Horngren, C., 2005. *Contabilidad de costos*, La Habana: Félix Varela.
18. Horngren, C. T., Datar, S. & Rajan, M., 2012. *Contabilidad de costos. Un enfoque gerencial.*. Decimocuarta edición ed. México: s.n.
19. León, S., 2005. *Manual del Contador. Procedimientos contables para las empresas estatales, mixtas, autofinanciadas, sociedades mercantiles, unidades presupuestadas y para todas las que operen en el país*. La Habana. Cuba.
20. Maldonado, R., 2006. *Estudio de la Contabilidad General*, La Habana: Félix Varela.
21. Martín, A., 2014. *Perfeccionamiento de la ficha de costo de vitroplantas de Plátano ES en el Instituto de Biotecnología de las Plantas.*, Departamento de Contabilidad y Finanzas. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas: Tesis de licenciatura.
22. Martín, M. & Rodríguez, E., 2001. *El costo de producción en procesos de micropopagación para biofábricas de múltiples cultivos*. [En línea] Available at: <http://www.eco.unne.edu.ar/contabilidad/costos/VIII congreso/308.doc> [Último acceso: 25 Enero 2016]
23. Ortega, J., s.f. Costeo Estándar. En: *Contabilidad de Costos*. s.l.:s.n., pp. 157-198.

24. Pérez, J. N., Suárez, M. & Orellana, P., 2000. *Posibilidades y potencial de la propagación masiva de plantas en Cuba.*, Santa Clara, Cuba.: Instituto de Biotecnología de las Plantas. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas..
25. Pérez, O., s.f. *Sobre el origen de sistema de gestión y costos basado en actividades (ABC/ABM).* [En línea] Available at: <http://www.monografias.com/trabajos67/origen-sistema-gestion-costos/origen-sistema-gestion-costos2.shtml#ixzz3wL7ckNW4> [Último acceso: 20 Diciembre 2015].
26. Plantas, I. d. B. d. I., 2014. *Manual de organización del Instituto de Biotecnología de las Plantas.*
27. Polimeni, R., 2005. *Contabilidad de costos. Conceptos y aplicaciones para la toma de decisiones gerenciales.* Segunda edición ed. La Habana: Félix Varela.
28. Polimeni, R. & Fabozzi, F. y. A. A., 1989. *Contabilidad de costos. Conceptos y aplicaciones para la toma de decisiones gerenciales.* Tercera edición ed. Santafé de Bogotá: s.n.
29. Serres, G. M., s.f. *Sobre las variaciones al costo estándar.* [En línea] Available at: [http://www.monografias.com/trabajos36/variaciones-costos/variacionescostos.shtml#Relacionados,\(gonzalo-serres@yahoo.com.ar\)](http://www.monografias.com/trabajos36/variaciones-costos/variacionescostos.shtml#Relacionados,(gonzalo-serres@yahoo.com.ar)) [Último acceso: 6 Enero 2016].
30. Strosse, H. y otros, 2003. *Suspensiones de células embriogénicas de banano y plátano. Guía técnica INIBAP 8. Red Internacional para el Mejoramiento del Banano y el Plátano.* Montpellier, Francia.
31. Valdés, Y., 2012. *Diagnóstico de los costos en el Instituto de Biotecnología de las Plantas.* , Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Cuba: Tesis de licenciatura. Departamento de Contabilidad y Finanzas.

Anexos

Anexo I: Organigrama del IBP



Anexo II: Solicitud de Entrega

ENTIDAD:				CODIGO:			SOLICITUD DE ENTREGA			D	M	A			
UNIDAD:				CODIGO:											
ALMACEN AL QUE SOLICITAN:									CODIGO:						
Destin	ORDEN DE PRODUCCIÓN No.			LOTE No.		CENTRO DE COSTO:			CODIGO:						
	ORDEN DE TRABAJO No.			PRODUCTO:			CODIGO:		OTROS:						
CODIGO		DESCRIPCIÓN					UNIDAD DE MEDIDAS		CANTIDAD						
SOLICITADO				AUTORIZADO				RECIBIDO				No.			
Nombre:				Nombre:				Nombre:							
Firma:		D	M	A	Firma:		D	M	A	Firma:		D	M	A	

		Organismo:		VALE DE ENTREGA O DEVOLUCIÓN			Entrega Devolución	
		Empresa:						
Unidad:			Código:					
Almacén que entrega o recibe:								
Destino o Procedencia	Obra:		Objeto de obra:				Cód.	
	Lote No.		Producto:				Otros:	
Código	Descripción		Unidad de medida	Cantidad	Precio	Importe	Saldo en existencia	
TOTAL								
Despachado o devuelto por:					Recibido por:			
Nombre y Apellidos		Firma:			Nombre y Apellidos			Firma:
Anotado S Mayor Invent		Contabilizado por:	Solic. de Mat. No.		D	M	A	V. de Dev. No.
								V. Entrega No.

Anexo IV: Modelo de desagregación de los insumos fundamentales

DESAGREGACION DE LOS INSUMOS FUNDAMENTALES			MODELO – TIPO			
ORGANISMO/EMPRESA: M.E.S. / Instituto de Biotecnología de las Plantas						
CODIGO DEL PRODUCTO O SERVICIO			DESCRIPCION DEL PRODUCTO/ SERVICIO			
			Planta in Vitro de Plátano ES			
UNIDAD DE MEDIDA: Millar			CANTIDADES FISICAS:			
CODIGO	PRODUCTO	UM	NORMA DE CONSUMO	PRECIO	COSTO PROPUESTO	
					DIVISA	TOTAL
1	2	3	7	8	9	10(7x8)
1001	Sales MS	g	25.75	0.15298	\$ 3.94	\$ 3.94
3379060002	Biotina	ml	4.0	0.21	0.84	0.84
213301	Sacarosa	g	240.0	0.000799	0.08	0.19
307915000	2.4 Dichorsphenoxy	ml	16.0	0.26	4.16	4.16
1108199	Mioinositol	mg	300.0	0.000201	0.06	0.06
3379210000	6 BAP	ml	2.0	0.14	0.28	0.28
10315199	Agar E	g	35.0	0.09259	3.24	3.24
17847598	Phytacol	g	12.5	0.1056	1.32	1.32
3379183203	Extracto de Malta	mg	100.0	0.0078	0.78	0.78
3579834	ANA	ml	2.4	0.025	0.06	0.06
365051206	L- Glutamina	mg	100.0	0.0049	0.49	0.49
2230801	Glicina	ml	1.5	0.08666	0.13	0.13
230942	Ácido Acético	ml	1.6	0.10	0.16	0.16
230845	Ácido Nicotínico	ml	1.4	0.042857	0.06	0.06
334040	Piridoxina (B-6)	ml	1.3	0.1231	0.16	0.16
238043	Ácido Ascórbico	ml	1.5	0.13333	0.20	0.20
308445	Tiamina (B-1)	mg	15.0	0.00033	0.01	0.01
Total					\$ 15.97	\$ 16.08
Confeccionado por:	Nombre y apellidos Annie Martínez Pérez		Cargo: Esp. B. Gestión Económica		Firma:	
Aprobado por:	Nombre y apellidos Dr. Osvaldo Fernández Martínez		Cargo: Director		Firma:	
					Fecha:	

Anexo V: Modelo de desglose de la mano de obra directa

DESGLOSE DE LOS GASTOS DE "SALARIO DE LOS OBREROS DE LA PRODUCCION Y LOS SERVICIOS"						MODELO – TIPO
Empresa: Instituto de Biotecnología de las Plantas				Organismo/OLPP M.E.S.		
Código del producto o servicio:						
Descripción del Producto o Servicio: Planta in Vitro de Plátano ES						
Unidad de valor: pesos y centavos:						
Descripción de las operaciones	Cantidad de trabajadores / operación/ actividad	Categoría Ocupacional	Grupo Escala	Salario/ Hora S/categoría y grupo	Norma tiempo (horas)	Gasto de Salario
1	2	3	4	5	6	7(5x6)
Formación de callos con estructura embrionaria	11	Técnico	V	1.9675	22.09	43.47
Establecimiento de suspensiones celulares embriogénicas	7	Técnico	V	1.9675	13.31	26.19
Multipliación de suspensiones celulares embriogénicas	14	Técnico	V	1.9675	26.62	52.37
Formación de embriones somáticos	2	Técnico	V	1.9675	3.09	6.08
Maduración de embriones somáticos	2	Técnico	V	1.9675	3.73	7.33
Germinación de embriones somáticos	2	Técnico	V	1.9675	4.44	8.74
Crecimiento de Plantas	2	Técnico	V	1.9675	4.38	8.62
Total						\$ 152.80
Confeccionado por:				Firma:		Fecha
Nombre, Apellidos: Annie Martínez Pérez						
Aprobado por:				Firma:		Fecha
Nombre, Apellidos: Dr. Osvaldo Fernández Martínez						

Anexo VI: Ficha de Precios

MINISTERIO DE FINANZAS Y PRECIOS MINISTERIO DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN			
FICHA PARA PRECIOS Y SU COMPONENTE EN PESOS CONVERTIBLES			
EMPRESA: Instituto de Biotecnología de las Plantas		CODIGO: 223.0.13962	
Organismo: M.E.S.	Plan de Producción: 1 200 000	Capac. Instalada: 1 200 000	
Producto o Servicio: Planta in Vitro de Plátano ES			% utiliz: 100
Código Prod. o Serv.:	UM: Millar	Producc. Period. Anterior:	
CONCEPTOS DE GASTOS	Fila	TOTAL UNITARIO	De ello: CUC
1	2	3	4
Materia Prima y Materiales	1	18.76	15.99
Materia Prima y materiales fundamentales	1.1	16.08	15.97
Combustibles y lubricantes	1.2	0.02	0.02
Energía eléctrica	1.3	2.66	
Agua	1.4		
Sub total (Gastos de elaboración)	2	171.02	0.07
Otros Gastos directos	3	0.30	0.07
Depreciación	3.1	0.23	
Arrendamiento de equipos	3.2		
Ropa y calzado (trabajadores directos)	3.3	0.07	0.07
Gastos de fuerza de trabajo	4	166.69	
Salarios	4.1	152.80	
Vacaciones	4.2	13.89	
Impuesto utilización de la Fuerza de trabajo	4.3		
Contribución a la seguridad Social	4.4		
Estimulación en pesos convertibles	4.5		
Gastos indirectos de producción	5	1.01	
Depreciación	5.1	0.74	
Mantenimiento y reparación	5.2	0.27	
Gastos generales y de administración	6	2.73	
Combustible y lubricantes	6.1	0.15	
Energía eléctrica	6.2	1.19	
Depreciación	6.3	0.89	
Ropa y Calzado (trabajadores indirectos)	6.4		
Alimentos	6.5		
Otros	6.6	0.50	
Gastos de Distribución y Ventas	7	0.29	
Combustible y lubricantes	7.1	0.08	
Energía eléctrica	7.2	0.09	
Depreciación	7.3		
Ropa y Calzado (trabajadores. indirectos)	7.4		
Otros	7.5	0.12	
Gastos Bancarios	8	0.01	
Gastos Totales o Costo de producción	9	189.80	16.06
Margen utilidad S/ base autorizada	10	34.20	
PRECIO :	11	224.00	
% Sobre el gasto en divisas)	12		1.61
COMPONENTE PESOS CONVERTIBLES	13		17.67

Anexo VII: Informe de movimiento de unidades

INDICADORES	PLATANO
Existencia inicial	21,690
Germinación	21,690
Crecimiento	
Material utilizado	2,419
Germinación	2,419
Crecimiento	0
Producción	383
Germinación	383
Crecimiento	
Ingresos	237
Germinación	237
Crecimiento	0
Diferencia (Exis.calc.< Exis.real)	0
Germinación	0
Crecimiento	0
Total producción manipulada	19,891
Germinación	19,891
Crecimiento	0
Ventas	317
Germinación	317
Crecimiento	
Transferidas	894
Germinación	894
Crecimiento	0
Pérdidas	459
Germinación	459
Crecimiento	0
Existencia Real	18,221
Germinación	18,221
Crecimiento	0
Diferencia (Exis.calc.> Exis.real)	0
Germinación	0
Crecimiento	0
Total producción manipulada	19,891
Germinación	19,891
Crecimiento	0
Pérdida normal.	459
Germinación	459
Crecimiento	0
Pérdida anormal	0
Germinación	0
Crecimiento	0
Existencia calculada	18,221
Germinación	18,221
Crecimiento	0
Diferencia	0
Germinación	0
Crecimiento	0