

DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y FINANCIERA PARA EL MONTAJE DE UNA EMPRESA DE BASE TECNOLÓGICA A PARTIR DEL PROYECTO “DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y AJUSTES DEL PROTOTIPO DE UN GENERADOR DE RAYOS X PARA USO MÉDICO”, Y ACOMPAÑAMIENTO DURANTE LA OBTENCIÓN DEL PROTOTIPO.

ANGELA MARÍA PATIÑO VEGA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2006**

DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y FINANCIERA PARA EL MONTAJE DE UNA EMPRESA DE BASE TECNOLÓGICA A PARTIR DEL PROYECTO “DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y AJUSTES DEL PROTOTIPO DE UN GENERADOR DE RAYOS X PARA USO MÉDICO”, Y ACOMPAÑAMIENTO DURANTE LA OBTENCIÓN DEL PROTOTIPO.

ANGELA MARÍA PATIÑO VEGA

COD. 1992974

Trabajo de Grado

Práctica Empresarial

DIRECTOR

JAIME ALBERTO CAMACHO

Rector UIS

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2006

Dedicatoria

A mis padres, Maria Luisa y José Benito

A mis hermanos Paola y Juan Carlos

A Teresa, Carlos y Carmelita.

AGRADECIMIENTOS

A la Corporación Bucaramanga Emprendedora-Incubadora de Empresas de Base Tecnológica, por la oportunidad brindada para el desarrollo de este trabajo de grado.

Al Ingeniero Rodrigo Martinez Melo, Emprendedor y Director del proyecto “Diseño, construcción y ajustes del prototipo de un generador de rayos x para uso médico”, por la confianza depositada y por el conocimiento compartido.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	18
2. JUSTIFICACIÓN	20
3. OBJETIVOS	22
3.1 OBJETIVOS GENERALES	22
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
4 METODOLOGÍA	24
4.1 ETAPA I: ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO RAYOS X	24
4.2 ETAPA II: ESTRUCTURACIÓN DEL PLAN DE NEGOCIOS.....	24
5. MARCO TEÓRICO	26
5.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL PROYECTO	26
5.2 ESTADO DEL ARTE DE LA CREACIÓN DE EMPRESAS A NIVEL	
NACIONAL	27
5.3 LAS INCUBADORAS DE EMPRESAS.....	34
5.3.1 Definición	34
5.3.2 Tipos de Incubadoras	35
5.3.3 Las Incubadoras de Empresas en Colombia	37
5.3.4 Resultados de las Incubadoras de Empresas en Colombia.....	38
5.4 EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA	39
5.5 CORPORACIÓN BUCARAMANGA EMPRENDEDORA.....	40
5.5.1 ¿Qué es la CBE?	40
5.5.2 Socios y Consejo Directivo de la CBE	40
5.5.3 Reseña Histórica.....	41

5.5.4 Misión.....	43
5.5.5 Visión	44
5.5.6 Objetivos y Filosofía.....	44
5.5.7 Política de Calidad	45
5.5.8 Objetivos de Calidad.....	46
5.5.9 Portafolio de Productos y Servicios	46
5.5.10 Marco Legal	48
5.5.11 Clientes	48
5.5.11.1 Necesidades y requisitos del cliente	49
5.5.11.2 Parámetros de aceptación	49
5.5.11.3 Vinculación a la Incubadora	50
5.5.12 El Proceso de incubación.....	50
5.6 PROYECTO “DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y AJUSTES DEL PROTOTIPO DE UN GENERADOR DE RAYOS X PARA USO MÉDICO.” (PROYECTO RAYOS X)	53
5.6.1 Antecedentes	53
5.6.2 Marco legal	53
5.6.3 Innovación y desarrollo tecnológico a nivel nacional e internacional en los sectores económicos relacionados con el proyecto Rayos X.	58
5.6.4 Objetivo del proyecto Rayos X.....	62
5.6.5 Justificación del proyecto.....	63
5.6.6 Reseña histórica del proyecto.....	65
6. ESTRUCTURACIÓN DEL PLAN DE NEGOCIOS	66
6.1 DEFINICIÓN DE LA INDUSTRIA	66
6.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	67
6.2.1 Situación presente	67
6.2.2 Análisis DOFA.....	68
6.2.3 Misión.....	68
6.2.4 Visión	68
6.2.5 Objetivos y metas	69
6.3 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO	69

6.4 ANÁLISIS DEL MERCADO	70
6.4.1 Investigación de Mercados	70
6.4.1.1 Bases del diseño de la Investigación	70
6.4.2 Estructura del mercado	73
6.4.3 Análisis de la demanda	73
6.4.3.1 Análisis preliminar	73
6.4.3.2 Estructura del mercado y cuantificación de la demanda	73
6.4.4 Cobertura y posicionamiento del mercado	76
6.4.5 Análisis de la oferta-competencia	77
6.5 PLAN DE MERCADEO.....	78
6.6 ANÁLISIS TÉCNICO	79
6.6.1 Tamaño del proyecto	80
6.6.2 Proceso productivo	80
6.6.3 Recursos.....	81
6.6.4 Localización	82
6.6.5 Distribución de planta	84
6.7 ANÁLISIS ADMINISTRATIVO.....	85
6.4.1 Estructura organizacional.....	85
6.4.2 Marco legal de la organización	86
6.4.3 Gestión del talento humano	88
6.8 ANÁLISIS FINANCIERO	88
6.8.1 Evaluación financiera.....	89
6.8.1.1 Planteamiento de escenarios.....	89
6.8.1.2 Criterios financieros	90
6.8.2 Requerimientos de capital.....	92
6.9 ANÁLISIS DE RIESGOS	92
6.10 ANÁLISIS SOCIAL	93
6.11 DOCUMENTOS SOPORTE	95
7. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO RAYOS X	96
7.1 IDENTIFICACIÓN DEL CONTEXTO ADMINISTRATIVO.....	96

7.1.1 Partes Interesadas en el proyecto	96
7.1.2 Función interventora	97
7.1.3 Condiciones de desembolso	101
7.2 DEFINICIÓN DE LA FUNCIÓN ADMINISTRATIVA.....	101
7.2.1 Acciones Administrativas	102
7.2.2 Seguimiento y control	104
7.2.2.1 Evaluación del estado inicial del proyecto.....	105
7.2.2.2 Indicadores para el seguimiento y control.....	107
7.3 RESULTADOS DE LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA	110
7.3.1 Informe de avance Físico del proyecto	110
7.3.2 Informe de ejecución presupuestal	119
8. CONCLUSIONES	126
9. RECOMENDACIONES.....	130
BIBLIOGRAFÍA	131
ANEXOS.....	133

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla No.1 Metodología.....	25
Tabla No. 2 Resultados 2003 de las Incubadoras de Empresas en miles de pesos	38
Tabla No. 3 Recursos entregados 1999-2003	39
Tabla No. 4 Exención de impuestos	57
Tabla No. 5 Estado inicial del proyecto.....	106
Tabla No. 6 Indicadores del avance físico del proyecto.....	108
Tabla No. 7 Indicadores de la ejecución presupuestal del proyecto	109
Tabla No. 8 Línea Base	113
Tabla No. 9 Variación Fechas comienzo-fin	114
Tabla No.10 Variación en la duración de las actividades.....	115
Tabla No.11 Avance Físico del proyecto	117
Tabla No. 12 Variaciones en el presupuesto inicial por actividad	120
Tabla No. 13 Variaciones del presupuesto inicial por rubro.....	122
Tabla No. 14 Ejecución presupuestal por actividad y fuente de financiación.....	123
Tabla No. 15 Consolidado Ejecución presupuestal.....	124

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura No.1 Organigrama	86
Figura No. 2 Diagrama Gantt-Línea Base	112
Figura No. 3 Curvas Avance Físico Programado Vs Avance Físico Real	116
Figura No. 4 Diagrama Gantt Final	118
Figura No. 5 Distribución del saldo presupuestal	124

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Cronograma del proyecto	134
Anexo B. Base de Cálculo del presupuesto	135
Anexo C. Presupuesto del Proyecto	138
Anexo D. Informe de Avance físico	140
Anexo E. Informe de Ejecución presupuestal	141

GLOSARIO

CBE: Corporación Bucaramanga Emprendedora.

CONTRAPARTIDA: Corresponde al aporte de recursos en efectivo o en especie hecho por el emprendedor.

EBT: Empresas de base tecnológica.

INTERVENTORIA: Entidad contratada por el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) para realizar el control técnico, administrativo y financiero de los proyectos financiados a través de la ley 344 de 1996. La función de Interventoría actualmente está a cargo de la Universidad Nacional.

PLAN OPERATIVO: Plan de trabajo conformado por el cronograma del proyecto, la base de cálculo del presupuesto y el presupuesto.

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA: Transmisión del conocimiento generado durante el desarrollo del proyecto al SENA, en contraprestación por el apoyo recibido.

RESUMEN

TÍTULO: DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y FINANCIERA PARA EL MONTAJE DE UNA EMPRESA DE BASE TECNOLÓGICA A PARTIR DEL PROYECTO “DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y AJUSTES DEL PROTOTIPO DE UN GENERADOR DE RAYOS X PARA USO MÉDICO”, Y ACOMPAÑAMIENTO DURANTE LA OBTENCIÓN DEL PROTOTIPO.*

AUTOR: PATIÑO VEGA Angela María**

PALABRAS CLAVES: Plan de negocios, administración de proyectos, creación de empresas.

DESCRIPCIÓN

Este documento describe el contexto en el cual se desarrolla la creación de empresas a nivel nacional, las actividades realizadas durante la práctica empresarial, metodologías implementadas y resultados obtenidos.

El proyecto “Diseño, construcción y ajustes del prototipo de un generador de rayos x para uso médico”, fue inscrito en la Corporación Bucaramanga Emprendedora (CBE) como iniciativa de creación de empresas y aprobado por el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), entidad encargada de evaluarlo y autorizar los desembolsos para financiar el proyecto durante la obtención del prototipo. El manejo de este dinero es supervisado por la Interventoría de la Universidad Nacional, que exige la presentación de informes de avance y la elaboración de una cantidad establecida de productos intermedios, con el propósito de verificar el cumplimiento de las obligaciones contractuales entre la CBE - SENA y la CBE - Emprendedor.

La práctica empresarial realizada en la CBE consistió en el acompañamiento administrativo del proyecto rayos x y en la elaboración del plan de negocios para establecer la viabilidad de conformar una Empresa de Base Tecnológica a partir de dicho proyecto. El plan de negocios se elaboró con ayuda del software Plan de Negocios, propiedad de la CBE, los resultados obtenidos permiten demostrar la viabilidad de la idea de negocios y las ventajas que ofrece desde el punto de vista financiero y social, La función administrativa se enfocó en la planeación, ejecución, seguimiento y control del plan operativo del proyecto.

* Trabajo de Grado

** Escuela de Estudios Industriales y Empresariales UIS, Ingeniería Industrial, CHACÓN, Olga.

SUMMARY

TITLE: TECHNICAL, ECONOMICAL AND FINANCIAL DETERMINATION ABOUT VIABILITY BELONG TO THE BASE OF TECHNOLOGICAL'S ENTERPRISE CREATION FROM THE PROJECT "DESIGN, CONSTRUCTION AND ADJUSTMENTS OF ONE X-RAYS GENERATOR PROTOTYPE WITH MEDICAL APPLICATIONS", AND SUPPORT DURING ITS PERFORMANCE.

AUTHOR: PATIÑO VEGA, Angela María**

Keys words: business planning, project's administration, enterprise's making up.

DESCRIPTION:

This documentary describes the context over National making enterprises is developing, the activities that use to do during enterprises practices, applicated methodologies and obtained results.

The project "Design, construction and adjustments of one X-rays generator prototype with medical applications" had been registered in "Corporación Bucaramanga Emprendedora (CBE) as an enterprise's creation initiative and had been approved, as well, by Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), institution which is responsible for the evaluation and authorization to give financial founds to develop the project during the prototype is obtained. The management of this founds is supervised by Inteventoria de la Universidad Nacional, which requires a presentation of advance's reports joined to the manufacture of the establishment quantity intermediate products, all of this obey the purpose to get control over contractual obligations between CBE-SENA and CBE-Emprendedor.

The enterprise's practice realized in CBE consisted in administrative enclose of the X-ray project joined to the elaboration of the business plan to establishment the viability to shape a Base of Technological's Enterprise from the described project. The business plan was made helped for Plan de Negocios software, that is belong to CBE, its obtained results allow to prove its viability as a business idea and the advantages from the financial and social point of view. The administrative operation was focused over the planning, executing, following and controlling of the operative's plan of the project.

* Grade Work

** Industrials and Enterprises Studio's School UIS, Industrial Engineering, Chacón, Olga.

INTRODUCCIÓN

La Corporación Bucaramanga Emprendedora - Incubadora de empresas de base tecnológica, La Fundación Corona, La Corporación Innovar (Incubadora Piloto de Base Tecnológica de Santa fe de Bogotá), y La Universidad Industrial de Santander, se articulan para conformar un instrumento cuyo objetivo es promover el espíritu emprendedor e innovador mediante el apoyo a la creación de empresas de base tecnológica, que contribuyan al crecimiento socioeconómico del país.

A nivel regional la CBE es el organismo que mantiene vigentes los procesos de creación de empresas de base tecnológica, esta entidad gestiona recursos del estado a través del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), regulados por la ley 344 de 1996 para apoyar ideas de negocio con alto grado de innovación.

El proyecto “DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y AJUSTES DEL PROTOTIPO DE UN GENERADOR DE RAYOS X PARA USO MÉDICO”, fue inscrito en la CBE como iniciativa de creación de empresas y aprobado por el SENA, entidad encargada de evaluar el proyecto y autorizar mediante el Comité Técnico Consultivo el aporte de los recursos desembolsados por el Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo, PNUD, para el proyecto en la etapa de obtención del Prototipo. El manejo de este dinero es supervisado por la Interventoría de la Universidad Nacional de Colombia, la cual exige la presentación de informes de avance del proyecto y la elaboración de una cantidad establecida de productos intermedios con el propósito de verificar el cumplimiento de los compromisos pactados inicialmente con el SENA.

La creación de nuevas empresas en el ámbito de innovación tecnológica promovidas por la CBE genera la necesidad de coordinar el proceso de desarrollo

del proyecto con un manejo eficiente y eficaz de los recursos y actividades propuestas en su formulación, con el propósito de garantizar el buen uso de los recursos aportados por el SENA y destinados a la obtención de productos innovadores de acuerdo a las condiciones establecidas por el emprendedor, aprobadas por los evaluadores del SENA, y supervisadas por la Interventoría.

La práctica empresarial realizada en la CBE consistió en brindar el acompañamiento administrativo al proyecto Rayos X y en elaborar el plan de negocios para determinar la viabilidad de conformar una empresa de base tecnológica a partir de dicho proyecto. Este documento describe el contexto en el cual se desarrolla el proceso de creación de empresas en Santander, las actividades realizadas durante la práctica empresarial, metodologías implementadas y resultados obtenidos.

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La creación de nuevas empresas en el ámbito de innovación tecnológica promovidas por la CBE genera la necesidad de coordinar el proceso de desarrollo del proyecto con un manejo eficiente y eficaz de los recursos y actividades propuestas en su formulación, con el propósito de garantizar el buen uso de los recursos aportados por el SENA y destinados a la obtención de productos innovadores de acuerdo a las condiciones establecidas por el emprendedor, aprobadas por los evaluadores de COLCIENCIAS y el SENA, y supervisadas por la Interventoría de la Universidad Nacional.

El proyecto “Diseño, construcción y ajustes del prototipo de un generador de rayos x para uso médico” ha sido generado por el Ingeniero Electrónico Rodrigo Martínez Melo, quien se dedica completamente al aspecto técnico del mismo, por lo tanto se requiere una persona que se haga cargo de la elaboración del plan de negocios de la nueva empresa y del acompañamiento requerido por el emprendedor, de tal forma que asuma las funciones y responsabilidades inherentes a la gestión del proyecto, coordinación y control del cumplimiento de los objetivos establecidos en la formulación del proyecto.

El alcance del proyecto Rayos X presentado al SENA es limitado, puesto que finaliza con la presentación del producto y comprobación de su funcionamiento; sin embargo, dado que el proyecto fue planteado con la visión de crear una nueva empresa, es necesaria la elaboración del plan de negocios con el fin de determinar la viabilidad desde el punto de vista técnico, de mercado, administrativo, organizativo, legal, social, económico y financiero, y de orientar la puesta en marcha de la nueva empresa que producirá y comercializará el producto obtenido del proyecto Rayos X, del cual es necesario generar su aplicación industrial.

Por todo lo mencionado anteriormente es pertinente la vinculación y acompañamiento de un Practicante de Ingeniería Industrial en el desarrollo de estas actividades, cuyo aporte será de gran importancia para el éxito del proyecto.

2. JUSTIFICACIÓN

La situación del mercado laboral en Colombia y la globalización de la economía son factores que motivan a los nuevos profesionales a considerar la alternativa de crear empresas que generen empleo y contribuyan al desarrollo socioeconómico del país.

La conformación de grupos de trabajo multidisciplinarios contribuye al desarrollo efectivo de las empresas en proceso de creación, durante dicho proceso se hace necesario un enfoque integral organizativo, para lo cual se identifica la necesidad de elaborar un programa de trabajo que incluya el desarrollo de un plan de negocios donde se plasme la nueva empresa en su totalidad y mediante el cual se determine su viabilidad técnica, de mercado, administrativa, organizativa, legal, social, económica y financiera, además el plan de negocios permite orientar los cursos de acción para convertir la oportunidad de negocio identificada en un proyecto empresarial concreto.

El plan de negocios permite al promotor de una idea de negocio identificar, describir y evaluar las variables que la afectan y sus interrelaciones, así como también prever los resultados que se obtendrán en diversos escenarios, lo que contribuye al proceso de estimación de riesgos y a la disminución de los mismos. Una vez en marcha, el plan de negocios servirá como herramienta interna para evaluar el desempeño de la empresa y las desviaciones sobre el escenario previsto.

La elaboración del plan de negocios de una empresa de base tecnológica a partir del proyecto “Diseño, construcción y ajustes del prototipo de un generador de rayos x para uso médico”, y el acompañamiento durante la obtención del prototipo que incluye la administración, control y seguimiento representa un escenario

donde el estudiante de Ingeniería Industrial aporta y obtiene conocimientos en planeación, producción, negociación, manejo de equipos de trabajo, gestión empresarial y del talento humano, diseño de sistemas productivos y su capacidad profesional en general para aportar soluciones integrales, como contribución a la conversión de la idea de negocio en una empresa.

El plan de trabajo desarrollado durante la práctica empresarial, implicó el desempeño como gestor de proyectos al asumir junto con el emprendedor y la CBE la responsabilidad de lograr los objetivos de costo, tiempo y calidad de las actividades establecidas en el cronograma presentado al SENA; como diseñador de sistemas productivos al elaborar el plan de negocios y como emprendedor indirecto al acompañar y asesorar al emprendedor en todas las actividades y compromisos relacionados con el proyecto.

Las actividades realizadas y las responsabilidades asumidas durante el desarrollo del trabajo están comprendidas en la misión del Ingeniero Industrial de la UIS.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVOS GENERALES

- Elaborar el plan de negocios para una empresa de base tecnológica creada a partir del proyecto “Diseño, construcción y ajustes del prototipo de un generador de rayos x para uso médico”, con el propósito de determinar su viabilidad desde el punto de vista técnico, de mercado, administrativo, organizativo, legal, social, económico y financiero.
- Realizar el acompañamiento del proyecto “Diseño, construcción y ajustes del prototipo de un generador de rayos x para uso médico” con el fin de lograr el cumplimiento de los objetivos planteados en la formulación del proyecto presentado al SENA.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Contribuir al proceso de creación de empresas de base tecnológica a través de la gestión eficiente de las actividades y la estructuración del plan de negocios.
- Investigar y recopilar la información de fuentes primarias y secundarias requerida para la elaboración del plan de negocios.
- Realizar una planeación estratégica orientada a definir las ventajas competitivas que posee el generador de rayos X propuesto por el emprendedor, las cuales serán utilizadas para el diseño de las estrategias de negocio.
- Diseñar la estructura del proceso productivo con base en las necesidades identificadas en el mercado para ofrecer un producto que satisfaga las expectativas de los clientes potenciales.
- Diseñar el plan de producción del generador de rayos X con base en los resultados del estudio de mercado que se contratará.

- Determinar el tamaño, distribución de planta y localización de la empresa.
- Diseñar estrategias de negocio para la producción y comercialización de generadores de rayos X con base en el estudio de las condiciones del mercado del sector electromédico tanto a nivel nacional como internacional (Latinoamericano).
- Diseñar una estructura organizacional con base en las características de la empresa a crear.
- Evaluar los resultados proyectados durante la operación del negocio con base en la información generada a partir del plan de negocios.
- Ejercer las funciones propias del Ingeniero Industrial en el desarrollo y fortalecimiento de empresas de base tecnológica con un enfoque empresarial basado en la búsqueda de la productividad y competitividad.
- Crear una base documental para soportar el proceso de creación, puesta en marcha y operación de la empresa que sea útil como herramienta para impulsar el mejoramiento continuo de esta.
- Orientar y controlar el desarrollo de las actividades programadas en el proyecto Rayos X, con el fin de lograr las metas planteadas en el cronograma presentado por el proyecto al SENA, y garantizar la entrega de los productos intermedios y finales solicitados por la Interventoría en sus visitas de verificación y control.
- Asesorar al emprendedor durante el desarrollo del proyecto buscando crear en él una actitud empresarial que le permita lograr las metas propuestas para el proyecto.

4 METODOLOGÍA

El plan de trabajo desarrollado con el fin de lograr los objetivos propuestos se dividió en dos etapas Generales, realizadas simultáneamente:

4.1 Etapa I: Administración del proyecto Rayos X

4.2 Etapa II: Estructuración del plan de negocios

Esta etapa se llevo a cabo con la ayuda del Software Plan de negocios, propiedad de la CBE.

La metodología empleada se describe en la siguiente tabla.

Tabla No.1 Metodología

ETAPA	METODOLOGÍA
<p align="center">ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO RAYOS X</p>	1. Conocimiento general del proyecto Rayos X y de las expectativas de las partes interesados (CBE, SENA, Interventoría, Emprendedor)
	2. Diseño y elaboración de un plan de trabajo con base en las actividades y compromisos adquiridos por el proyecto Rayos X ante el SENA.
	3. Coordinación y ejecución de las actividades con la CBE y el emprendedor.
	4. Control del cumplimiento en cada una de las actividades del proyecto Rayos X en cuanto a tiempos, recursos y calidad
	5. Presentación de informes periódicos del avance del proyecto de acuerdo a la orientación de la CBE y las exigencias de la Interventoría
	6. Realización de un informe de resultados integral.
<p align="center">ESTRUCTURACIÓN DEL PLAN DE NEGOCIOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD DE LA CONFORMACIÓN DE LA EMPRESA A PARTIR DEL PROYECTO RAYOS X</p>	1. Búsqueda, selección y recopilación de información de fuentes primarias y secundarias necesaria para la elaboración del plan de negocios
	2. Realizar un análisis del entorno del proyecto y determinar las variables internas y externas junto con las interrelaciones que puedan afectar el proyecto.
	3. Elaboración de un cronograma de actividades para la estructuración del plan de negocios.
	4. Coordinar y ejecutar las actividades con los demás participantes del proyecto.
	5. Desarrollar las actividades correspondientes a esta etapa de acuerdo a los lineamientos y expectativas de la CBE y el emprendedor.
	6. Control del avance de los productos intermedios establecidos en el cronograma de actividades y solicitados por la CBE.
	7. Entrega de los productos intermedios generados durante esta etapa a la CBE
	8. Entrega del producto final (Plan de Negocios) a la CBE.
	9. Presentación del informe final ante la CBE y la Interventoría

5 MARCO TEÓRICO

5.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL PROYECTO

Proyecto: conjunto de actividades interrelacionadas que tienen un objetivo común, alcanzable autónomamente como unidad de acción en un período de tiempo determinado, a las que están asignadas personas y medios materiales, informativos y financieros.

Innovación tecnológica: Es la materialización de los avances que se derivan del conocimiento acumulado, es el acto por el cual se introduce por primera vez un cambio técnico determinado en una empresa y constituye el resultado de acciones que propicien el desarrollo, la producción y la comercialización de nuevos o mejorados productos y/o servicios. Incluye además la reorganización de procesos productivos, la asimilación o mejora sustancial de un servicio o proceso productivo y que todas estas acciones hayan satisfecho una necesidad social o que estén avaladas por su éxito comercial.

Un proceso es considerado una innovación, si pone en marcha nuevas técnicas, tanto para la fabricación de nuevos productos, la prestación de nuevos servicios como para la elaboración de productos ya existentes.

Proyecto de innovación tecnológica y desarrollo tecnológico: Proyecto que tiene como propósito generar o adaptar, dominar y utilizar una tecnología nueva en una región, sector productivo o aplicación específica, y cuya novedad genera incertidumbres de tipo técnico que no es posible despejar con el conocimiento razonablemente accesible.

En esta clase de proyectos se identifica una innovación que representa un valor agregado o aporte al estado del arte en el conocimiento, un mercado actual o potencial con capacidad para absorber la innovación, un aprendizaje específico

resultante de un sistema de apropiación, asimilación, capacitación o transferencia de tecnología, un equipo humano realizador del proyecto que ejerce la creatividad, unas inversiones explícitas en actividades innovadoras e infraestructura para generar conocimiento, y un período de tiempo que señala un límite en la oportunidad de la innovación

Plan de negocios: El plan de negocios reúne en un documento único toda la información necesaria para evaluar un negocio y los lineamientos generales para ponerlo en marcha. Presentar este plan es fundamental para buscar financiamiento, socios o inversionistas, y sirve como guía para quienes están al frente de la empresa. En el proceso de realización de este documento se interpreta el entorno de la actividad empresarial y se evalúan los resultados que se obtendrán al accionar sobre ésta de una determinada manera, se definen las variables involucradas en el proyecto y se decide la asignación óptima de recursos para ponerlo en marcha.

Gestión de proyectos: Es el proceso mediante el cual se planifica, dirige y controla el desarrollo de un sistema aceptable con un costo mínimo y dentro de un período de tiempo específico.

5.2 ESTADO DEL ARTE DE LA CREACIÓN DE EMPRESAS A NIVEL NACIONAL

Como parte del Plan de Desarrollo Nacional, el Gobierno Colombiano a través del Ministerio de Desarrollo ha planteado una política para el fomento del espíritu emprendedor en la creación de empresas compuesta por los siguientes elementos:

A. La Ley Mipyme y el entorno favorable a la creación de más empresas en Colombia

- Generación de un marco institucional
- La atención a las Mipymes por parte de entidades estatales.
- La creación del Registro Único Empresarial
- El acceso de las micro, pequeñas y medianas empresas a los mercados de bienes y servicios que demanda el Estado de acuerdo a lo previsto en la Ley 80/93
- La destinación de recursos del Fondo Colombiano de Modernización – FOMIPYME, con dotación no inferior a 20.000 millones de pesos por año.
- La reducción de los aportes parafiscales al SENA, ICBF y Cajas de Compensación Familiar, para las empresas que se creen a partir de la ley.
- Formulación de estímulos tributarios a nivel local y nacional.

B. La Promoción del Espíritu Empresarial

- Desarrollar una estrategia de comunicación masiva en prensa escrita, radio, televisión e internet.
- Masificar la difusión de los cursos de Espíritu Empresarial, insertándolos en la estructura curricular de las carreras con mayor proyección empresarial.
- Creación de los Consejos Consultivos en los establecimientos de educación media.
- Promover una revista de circulación masiva sobre Espíritu Empresarial.

C. La reducción de incertidumbres y el apoyo a la comercialización

- La realización de estudios regionales, locales y nacionales.
- La conformación de bancos de ideas de negocios y perfiles de proyectos acordes con las necesidades de los mercados local, nacional e internacional.
- La estructuración de un plan de negocios por parte de todo emprendedor que permita una valoración técnica del proyecto empresarial.
- La reducción de incertidumbres y el apoyo a la comercialización.
- El acceso al portal del Estado.

- La vinculación de las instituciones de promoción y de las emprendedoras con los sistemas de información de Mincomex y Proexport.

D. Apoyo integral en el proceso de creación de empresas

- Desarrollo de contenidos mínimos de capacitación.
- Desarrollo de software para la elaboración del plan de negocios y difusión de los programas de soporte lógico existentes.
- Diseño de implementación de programas de capacitación y asesoría a través de medios masivos de comunicación.
- Acceso a los recursos del ICETEX para la formulación y el desarrollo del capital humano.

E. Financiamiento

- Recursos suficientes para atender la demanda creciente.
- La capitalización del IFI (\$300.000 millones) y del Fondo Nacional de Garantías (\$100.000 millones).
- Acceso y cultura de la aprobación de créditos basada en la valoración del proyecto y del plan de negocios y no simplemente en las garantías.
- Flexibilidad y correspondencia con el flujo de caja del proyecto.
- Alternativas diferentes al crédito, Fondos de Capital de Riesgo.
- Dinamización del financiamiento en el primer piso.
- Estructuras como Fomipyme podrán acompañar tareas de asistencia durante el primer trimestre de cada año para las líneas de crédito y para las garantías dirigidas a los creadores de empresas.
- Ley 344 de 1996 la cual reglamenta el apoyo económico por intermedio del SENA para el desarrollo de programas de competitividad y desarrollo tecnológico productivo. Artículo 16- De los ingresos correspondientes a los aportes sobre las nóminas de que trata el numeral cuarto del artículo 30 de la Ley 119 de 1994, el

Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, destinará un 20% de dichos ingresos para el desarrollo de programas de competitividad y desarrollo tecnológico productivo.

F. Creación de empresas innovadoras y con vocación exportadora

- Fortalecimiento de las Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica.
- Convertir a las Incubadoras de Empresas en una estrategia fundamental de la política pública.
- Apoyar la creación de nuevas empresas exportadoras mediante el soporte de Proexport y Bancoldex. (Programa Joven Emprendedor Exportador).¹

Como parte de esta política empresarial el país cuenta con una red de instituciones articuladas que promueven proyectos de creación de empresas en numerosas ciudades del país, dicha red incluye varios ministerios, entidades públicas, universidades, cámaras de comercio e incubadoras de empresas, las cuales financian, acompañan y asesoran de cerca el proceso de creación de empresas.

Debido a la dinámica de la economía mundial y al impacto que esta ejerce en los diferentes sectores productivos, el conocimiento y sus múltiples aplicaciones constituyen un elemento fundamental para lograr el desarrollo socioeconómico de las sociedades modernas. La brecha entre las capacidades científicas y tecnológicas de los países industrializados y los países en vía de desarrollo como Colombia, es una de las principales causas del mercado subdesarrollo, razón por la cual el gobierno Nacional creó la política de ciencia y tecnología orientada hacia

¹ Banco de Comercio Exterior de Colombia (Bancoldex) [sitio en Internet], disponible en <http://bancoldex.gov.co>. Acceso el 9 de Abril de 2005.

la generación de estrategias articuladas y eficientes que promuevan la transformación del conocimiento en tecnologías aplicadas que aporten al desarrollo del país y dinamicen el cambio social.

La política de fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología – SNCyT fomenta la articulación y continuidad entre la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, mediante la armonización de las políticas públicas, las dinámicas del mercado, y las dinámicas regionales.

La política de fortalecimiento del SNCyT plantea la estrategia de regionalización como un componente fundamental, a través del cual se vinculan los intereses locales y regionales en el logro de los objetivos de la política nacional de ciencia y tecnología.

La estrategia regional se orienta por principios de acción como la coordinación y generación de sinergia entre los diferentes niveles territoriales del sistema; entre los niveles público y privado; entre los actores gobierno, universidad, empresa y entre los diversos sectores de la vida nacional, y se basa en la política empresarial descrita anteriormente.

Para impulsar las políticas de innovación que necesita el país, el SENA actúa como facilitador y promotor de proyectos de investigación aplicada para la Innovación y el Desarrollo Tecnológico orientados a mejorar la productividad y competitividad de las empresas y de los sectores productivos dinámicos, relevantes y promisorios de las regiones, articulados como clusters y como cadenas productivas. Adicionalmente los emprendedores cuentan con capital de riesgo para inversión en empresas de base tecnológica en el SNI, el capital de riesgo es una modalidad de inversión temporal en empresas de base tecnológica, que busca disminuir el riesgo tecnológico o de mercado, y facilita la inserción de la empresa en el mercado internacional de capitales. Además de la inversión en el capital social de la empresa, este instrumento permite desarrollar un valor

agregado significativo en la dirección estratégica de la empresa, el acceso al mercado internacional y su valorización rápida en las bolsas de valores. En Colombia, opera actualmente el Fondo *Mercurius Ventures*, con un capital inicial de \$3.500 millones, aportados por inversionistas privados y COLCIENCIAS, a través de la Red de Incubadoras de empresas de Base Tecnológica, del SNI.²

El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) como establecimiento público del orden Nacional, adscrito al Ministerio de la Protección Social de la República de Colombia, cumple con la función que le corresponde al Estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos y en su plan Estratégico 2002 – 2006: SENA UNA ORGANIZACIÓN DE CONOCIMIENTO define el vector Emprendimiento y Empresarismo como enfoque estratégico de la institución, y crea el Sistema Nacional de Creación e Incubación de Empresas (SNCIE) como un articulador de esfuerzos nacionales para el desarrollo de la cadena de valor para la creación de nuevas empresas de la época. Los componentes de este sistema son:

Formación

Como soporte a la creación de empresas competitivas se hace necesario brindar procesos de formación que le permitan al emprendedor enriquecer la propuesta de valor de su negocio bien sea en las áreas técnicas relacionadas con el mismo, o a través de formación empresarial que le desarrolle las competencias necesarias para dirigir y consolidar una nueva empresa.

Industria de Soporte

La industria de soporte es el conjunto de facilidades que una sociedad ofrece, de forma organizada e institucional, para la creación y el desarrollo de nuevas empresas y el fortalecimiento natural de las existentes. Los soportes son gremios

² Departamento Nacional de Planeación, “Política Nacional de Ciencia y Tecnología”, Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología [sitio en Internet], Junio 2000, disponible en: [http://www.ocyt.org.co/leg/conpes%20cyt%20\(28-06-2000\).pdf](http://www.ocyt.org.co/leg/conpes%20cyt%20(28-06-2000).pdf). Acceso el 10 de Abril de 2005.

fuerzas, compañías consultoras de nivel, ONGs consistentes, asesores idóneos, mecanismos de apropiación tecnológica evidente, relaciones convenientes entre los sistemas de educación y aprendizaje, los sectores productivos y por supuesto, liderazgo facilitador y promotor desde los sectores del gobierno, manifiesto en políticas legislativas que antes que regulatorias, sean proactivas y promocionales.

Financiación

En Colombia, la Deuda se ha convertido en el mecanismo al que tradicionalmente los emprendedores aplican a la hora de financiar sus iniciativas empresariales; sin embargo, no está al alcance de todos los nuevos empresarios, por esto se hace necesario desarrollar formalmente nuevos mecanismos creativos de financiación, que pongan al alcance de los nuevos emprendedores los recursos financieros necesarios para poner en marcha la empresa.

Marco Legal

El marco legal en una sociedad, compila los acuerdos que la misma ha realizado para tener unas reglas de acción. En este orden de ideas, se hace necesario en el país que se fortalezca el marco regulatorio en el cual las nuevas empresas encuentren mejores ambientes de desarrollo.

Incubación

Para las nuevas empresas que son altamente intensivas en conocimiento y tecnología, se hacen necesarios los procesos de acompañamiento personalizados que garanticen un ambiente propicio para la creación y fortalecimiento de las nuevas unidades productivas.

Internacionalización

La apertura de los mercados internacionales y el desarrollo de las TIC (Tecnologías de la información y las comunicaciones) ha cambiado el panorama de la negociación Internacional de productos, de prestación de servicios, el mercado de

capitales y hasta las oportunidades de generar alianzas entre empresas localizadas físicamente en países distintos. En la actualidad es mas sencillo lograr un contacto directo entre las Pymes locales y las Pymes internacionales. Las empresas que operarán en las sociedades exitosas deben estar entrenadas para participar permanentemente en una dinámica decidida de cooperación e intercambio. Los nuevos empresarios deben desarrollar competencias para negociar con otras empresas, interpretar e identificar nuevas oportunidades, contactarlas y concretar negocios.

5.3 LAS INCUBADORAS DE EMPRESAS

5.3.1 Definición³

Una incubadora es un mecanismo que estimula la creación y el desarrollo de micros y pequeñas empresas industriales o de prestación de servicios, de base tecnológica o de bajo nivel de manufactura, por medio de la formación complementaria de los emprendedores en sus aspectos técnicos y gerenciales y que, de esta manera, agiliza el proceso de innovación tecnológica en las micros y pequeñas empresas. Por tanto, cuenta con un espacio físico especialmente construido o adaptado para alojar temporalmente microempresas industriales o de prestación de servicios y que, necesariamente, dispone de una serie de servicios y facilidades descritos a continuación:

- Espacio físico individualizado, para la instalación de equipos de oficina y/o laboratorios de cada empresa admitida.
- Espacio físico para uso compartido, tales como salas de reuniones, auditorios, áreas para la demostración de los productos, procesos y servicios para las

³ Corporación Bucaramanga Emprendedora, "Protocolo Divulgación Estratégica Público", CBE [sitio en Internet], disponible en: http://www.bucaincu.org/pdf/die-gu-02_protocolo_divulgacion_publico.pdf. Acceso el 23 de mayo de 2005.

empresas incubadas, servicios de secretaría, servicios administrativos e instalaciones de laboratorios.

- Recursos humanos y servicios especializados que apoyen a las empresas incubadas en sus actividades, tales como, gestión empresarial, gestión de la innovación tecnológica, comercialización de productos y servicios en el mercado local e internacional, contabilidad, marketing, asesoría jurídica, consecución de recursos, asesoría financiera, ingeniería de producción y propiedad intelectual, entre otros.
- Capacitación/formación/entrenamiento de empresarios-emprendedores en los principales aspectos gerenciales, tales como gestión empresarial, gestión de la innovación tecnológica, comercialización de productos y servicios, etc.
- Acceso a laboratorios y bibliotecas de universidades e instituciones que desarrollan actividades tecnológicas.

El principal objetivo de una incubadora es la gestión de los elementos que componen la innovación tecnológica: el emprendedor, el capital, la tecnología y el conocimiento.

5.3.2 Tipos de Incubadoras⁴

Un programa de incubación se puede clasificar de acuerdo a su ámbito específico y a su propiedad. Las más usuales son las correspondientes al ámbito específico: de base tecnológica, uso múltiple y tipo microempresas. En países desarrollados pueden encontrarse incubadoras sectoriales (servicios, manufacturera y comercial). Según su propiedad (e inclusive su administración) las incubadoras pueden ser: públicas, privadas (con ánimo o sin ánimo de lucro), mixtas y académicas. Aunque estos diferentes tipos de incubadoras tienen actividades y

⁴ Liyis Gómez, "Evaluación del impacto de las Incubadoras de Empresas: Estudios realizados", Servicio Nacional de Aprendizaje [sitio en Internet], año 2002, disponible en: http://www.sena.edu.co/NR/rdonlyres/860DDCF8-8776-4BDB-A320AAAC4D0C3BD5/0/EvaluaciondelImpactodelasIncubadorasdeEmpresasGOMEZ_2002.pdf. Acceso el 23 de mayo de 2005.

servicios comunes, sus metas pueden ser diferentes. Por ejemplo, mientras el propósito de las incubadoras tecnológicas (públicas o privadas) es desarrollar y comercializar nuevas tecnologías, una incubadora tipo microempresa de rehabilitación – casi siempre pública - podría concentrarse en “construir” compañías que prosperen en una comunidad con gran rezago industrial.

A. Incubadora de base tecnológica

Este tipo de incubadora involucra la promoción de empresas de alta tecnología tales como software, biotecnologías, robótica e instrumentación. En general, van desde su investigación y desarrollo hasta su comercialización. El propósito es crear nuevas empresas con alto valor agregado, basadas en la innovación y el desarrollo tecnológico.

B. Incubadora de uso múltiple

Impulsan la generación de empresas dedicadas a diferentes clases de negocios. No se enfocan en la creación de empresas en nichos específicos, sino que promocionan la creación de nuevas empresas en un ámbito bastante amplio. Pueden promocionar empresas de servicios, comerciales, de manufactura e inclusive de base tecnológica.

C. Incubadora tipo microempresas

Promueven la creación de empresas en áreas con grandes desafíos económicos, pero con pocas posibilidades de desarrollo en el mediano y largo plazo. Se enfocan en regiones con grandes problemas de desempleo y de subsistencia en donde el sector privado difícilmente llegaría. Frecuentemente estas incubadoras son una mezcla de diferentes tipos de negocios y generalmente se canalizan hacia las minorías (mujeres y grupos raciales). Son inversiones asumidas normalmente por el Estado.

5.3.3 Las Incubadoras de Empresas en Colombia⁵

En Colombia, el modelo de las Incubadoras de empresas es algo aún novedoso, pues la institución de mayor tradición de las existentes fue constituida en 1994 en la ciudad de Bogotá donde entidades tales como el Centro Internacional de Física, Colciencias, SENA, Federación Nacional de Cafeteros, Fundación Compartir, Fundación Corona, Fundaempresa, Instituto de Fomento Industrial, NCR Colombia, Cámara de Comercio de Bogotá, Universidad Externado de Colombia y universidad de los Andes, se pusieron de acuerdo para crear la Corporación Innovar, seguidamente surgieron otras importantes entidades como el caso de la Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Antioquia IEBTA en el año 1996 contando con la participación de entidades tales como las Universidades Nacional de Colombia, de Antioquia, EAFIT, la Alcaldía de Medellín, la Gobernación de Antioquia y varias empresas y gremios dentro de los cuales se pueden encontrar a la Asociación Nacional de Industriales, Noel, Leonisa y Cementos Argos entre otros. Para enero del 2003 el Sistema Nacional de Creación e Incubación de Empresas liderado por el SENA, contaba tan solo con 6 incubadoras asociadas con presencia en las ciudades de Bogotá, Medellín, Cali, Bucaramanga, Rionegro y Barranquilla, cifra que ha tenido una interesante dinámica, ya que para finales del mismo año el país contaba con 16 nuevas instituciones ampliando su cobertura a los departamentos de Caldas, Risaralda, Quindío, Cesar, Sucre, Córdoba, Cauca, Tolima, Norte de Santander, Bolívar, Antioquia y Huila, así como Incubadoras especializadas en temas tales como el sector agroindustrial, producción de software, empresas de economía solidaria y empresas culturales e industrias creativas. Se tiene como meta al finalizar el año 2006 contar con 40 incubadoras asociadas al sistema a lo largo y ancho del territorio Nacional.

⁵ Carlos Andrés Cruz Gartner, Francisco Javier Matiz Bulla, "Sistema Nacional de Creación e Incubación de Empresas", Servicio Nacional de Aprendizaje [sitio en Internet], mayo de 2004, disponible en: http://www.sena.edu.co/NR/rdonlyres/1B910526-2ADC-49CF-8C68-29ACACAA946A/0/Cruz_MatizSNCIEMayo2004.pdf. Acceso el 27 de julio de 2005.

5.3.4 Resultados de las Incubadoras de Empresas en Colombia

De acuerdo con la información consignada en el documento citado anteriormente, “Sistema Nacional de Creación e Incubación de Empresas”, al finalizar el año 2003 un total de 263 nuevas empresas colombianas de diferentes áreas productivas fueron creadas, gracias a la gestión de las 22 incubadoras de empresas de base tecnológica asociadas al SENA, las cuales generaron 2260 empleos y reportaron un total de 24 mil 665 millones de pesos en ventas.

Tabla No. 2 Resultados 2003 de las Incubadoras de Empresas en miles de pesos

INCUBADORA DE EMPRESAS	Departamento	Año Asocia	Empresas Creadas	Empleos Generados	Ventas Empresas(*)
CORPORACION BUCARAMANGA EMPRENDEDORA	SANTANDER	1999	13	156	4.152.000
CORPORACION INNOVAR	C/MARCA	1999	17	120	5.500.000
IEBTA (ANTIOQUIA)	ANTIOQUIA	1999	37	798	4.500.000
INCUBAR CARIBE	ATLANTICO	2000	18	160	392.000
INCUBAR FUTURO	VALLE	2000	7	46	370.500
GENESIS	ANTIOQUIA	2001	5	71	468.307
INCUBAR BOLIVAR	BOLIVAR	2003	4	15	117.000
INCUBAR COLOMBIA	C/MARCA	2003	18	79	814.300
INCUBAR EJE CAFETERO	RISARALDA	2003	3	37	139.857
INCUBAR HUILA	HUILA	2003	1	3	2.100
INCUBAR MANIZALES	CALDAS	2003	4	8	105.758
INCUBAR URABA	URABA	2003	4	335	103.835
PARQUE TECNOLÓGICO DEL SOFTWARE	VALLE	2003	132	432	8.000.000
Total Enero 1 a 31 de Diciembre de 2003			263	2260	24.665.657

(*) Valor en miles

Fuente: Servicio Nacional de Aprendizaje-SENA

De la misma manera cabe destacar los logros obtenidos a través de la cofinanciación de proyectos con recursos provenientes del Programa Nacional de Apoyo y Fortalecimiento de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica, entre el año 1999 y 2003 se habían beneficiado un total de 108 proyectos presentados

por emprendedores a través de las diferentes incubadoras asociadas, alcanzando un monto total de colocación de \$10, 245, 662,116 por parte del SENA.

Tabla No. 3 Recursos entregados 1999-2003

CUADRO RESUMEN 1999-2003				
INCUBADORA	Número de proyectos	Aporte SENA	Aporte Contrapartida	Valor Total del Proyecto
CORPORACION INNOVAR	28	2.786.278.000	5.835.534.000	8.621.812.000
BUCARAMANGA EMPRENDEDORA	24	1.983.913.000	2.384.540.800	4.368.453.800
IEBTA	29	2.912.987.471	3.130.559.358	6.043.546.829
INCUBAR CARIBE	10	943.402.600	962.361.333	1.905.763.933
INCUBAR FUTURO	5	565.680.000	1.010.228.499	1.575.908.499
GENESIS	2	133.370.000	93.190.000	226.560.000
INCUBAR COLOMBIA	5	554.678.400	822.637.000	1.377.315.400
PARQUE DEL SOFTWARE	1	53.400.000	53.400.000	106.800.000
INCUBAR MANIZALES	2	179.802.201	189.950.789	369.752.990
INCUBAR EJE CAFETERO	2	132.150.444	146.219.444	278.369.888
TOTAL	108	10.245.662.116	14.628.621.023	24.874.283.139
	%	41,19%	58,81%	100,00%

Fuente: Servicio Nacional de Aprendizaje-SENA

5.4 EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA

Se denominan “empresas de base tecnológica” (EBT) a aquellas empresas cuya actividad requiere la generación o uso intensivo de tecnologías, para la generación de nuevos productos, procesos o servicios, derivados de la investigación, el desarrollo y la innovación y para la canalización de dichas iniciativas y transferencia de sus resultados. La importancia de estas empresas como base de la creación y regeneración del tejido industrial, su contribución a la creación de empleo de calidad, y su capacidad de generar un alto valor añadido en la actividad económica, han hecho que las instituciones públicas les dediquen una creciente atención.⁶

⁶ Universidad Politécnica de Madrid, “Normativa sobre Empresas de Base Tecnológica y de Servicios Tecnológicos de la UPM”, Universidad Politécnica de Madrid [sitio en Internet], abril-junio de 2005, disponible en: http://www.upm.es/laupm/organos_gobierno/normativa/Normativa_empresas_base_tecno.pdf. Acceso el 17 de septiembre de 2005.

Generalmente las EBT son iniciativas de pequeña dimensión que comportan un gran riesgo e incertidumbre por encontrarse en sectores emergentes, su activo más importante suele ser el *Know-How* no siempre patentado o patentable y no los activos materiales que son objeto de garantías frente a terceros (inversores, entidades financieras, etc.). Esta clase de empresas tienen un papel significativo en cuanto a promoción de innovaciones, renovación tecnológica, adquisición de conocimiento base, creación de empleo calificado, y transferencia de tecnología, convirtiéndose en la vía de transferencia entre instituciones que desarrollan I+D y el consumidor.

5.5 CORPORACIÓN BUCARAMANGA EMPRENDEDORA⁷

5.5.1 ¿Qué es la CBE?

La Corporación Bucaramanga Emprendedora es un centro de servicios empresariales que ofrece un portafolio de apoyo y acompañamiento para contribuir a la generación de ventajas competitivas de proyectos y empresas innovadoras en etapas de nacimiento y consolidación.

La CBE es una institución técnica, sin ánimo de lucro, integrada por el sector académico, productivo y estatal, que nace en el marco de la Ley de Ciencia y Tecnología. Hace parte de la cadena de creación de empresas innovadoras mediante la oferta de servicios de identificación y disminución de los niveles de riesgo empresarial, principalmente.

5.5.2 Socios y Consejo Directivo de la CBE

La Ley de Ciencia y Tecnología establece la participación de instancias del sector Estatal, Productivo y Académico en este tipo de mecanismos, por ello, para el

⁷ Corporación Bucaramanga Emprendedora [sitio en Internet], disponible en: <http://www.bucaincu.org>. Acceso el 10 de febrero de 2006.

caso de la CBE, se cuenta con la presencia de importantes empresas, organismos e instituciones de la región. Dentro de este cuerpo de asociados se encuentran:

- Sector Académico: Universidad Industrial de Santander, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Universidad Pontificia Bolivariana.
- Sector Estatal: COLCIENCIAS, SENA, Gobernación de Santander, Alcaldía de Bucaramanga.
- Sector Privado: Comultrasan, Penagos Hermanos, Corporación Financiera Santander, Cámara de Comercio de Bucaramanga, Fundación Corona, FUNDEUIS, Metrogas, Gasoriente, Hugo Estrada Nieto, Corporación Innovar

Consejo Directivo de la CBE Periodo 2004-2006

- Universidad Industrial de Santander
- SENA Regional Santander
- Gobernación de Santander
- Alcaldía de Bucaramanga
- Comultrasan Multiactiva
- Promisan
- Universidad Pontificia Bolivariana
- Universidad Autónoma de Bucaramanga

5.5.3 Reseña Histórica

En la Universidad Industrial de Santander desde 1987 se gestó la idea de crear una incubadora que sirviera como centro de servicio de apoyo a la creación y consolidación de nuevos empresarios con negocios innovadores, debido a que las condiciones del entorno no eran las más favorables el proyecto no pudo ser posible en ese momento. A partir de la expedición de la Ley de Ciencia y Tecnología, Ley 29 de 1990 y su decreto reglamentario 393 de 1991, nuestro país

cuenta con un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y un Sistema Nacional de Innovación y se crea el espacio para la formulación de una serie de políticas de desarrollo que entre otras, propende por la creación de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica para apoyar la creación de empresas competitivas de Base Tecnológica y su inserción en el mercado internacional. Dentro de la Política Nacional de Desarrollo se encuentran:

- Política Nacional de Ciencia y Tecnología 1994-1998
- Política Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico 1995
- Plan de Desarrollo del Departamento de Santander 1995-1998.
- Programa de gestión de la Universidad Industrial de Santander 1995-1998.

Igualmente COLCIENCIAS, por intermedio de la subdirección del Programa de Innovación y Desarrollo Empresarial, implantó la Política Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico, orientado a incrementar la competitividad del sector productivo y su capacidad de inserción exitosa en los mercados internacionales, con la finalidad de mejorar las condiciones de vida de la población colombiana. Para el logro de sus objetivos definió una serie de líneas de acción, las cuales contemplaban el apoyo de capital semilla para las incubadoras de empresas y los fondos de capital de riesgo que facilitarían este proceso. En 1992 dentro de este nuevo entorno la idea tomó fuerza y un grupo de profesores inician la elaboración de los estudios de viabilidad, los cuales fueron presentados en eventos de tipo Nacional e Internacional con muy buena aceptación.

En Julio de 1995 con el apoyo de Hugo Estrada Nieto, La Fundación Corona y La Corporación Innovadora (Incubadora Piloto de Base Tecnológica de Santa Fé de Bogotá), primera incubadora en entrar en operaciones y Universidad Industrial de Santander presentan la incubadora de empresas de base tecnológica-Corporación Bucaramanga Emprendedora ante las autoridades Departamentales y Municipales, los gremios y empresarios santandereanos en Bucaramanga; y el 18

de agosto del mismo año se firma el acta de constitución de la Corporación dando origen a la integración de los sectores Gobierno – Productivo – Académico. En Septiembre se realizó la primera asamblea de socios para la aprobación de los estatutos y nombramiento de la Junta Directiva y se inicia trámites para la expedición de la personería jurídica.

Fecha de Constitución: El 21 de Diciembre de 1995, la Gobernación de Santander mediante la resolución No. 1023 expide la personería jurídica.

A partir del 1996 comienza a operar la incubadora de Empresas de Base Tecnológica, iniciando con un proceso de posicionamiento en el mercado, buscando de esta forma cumplir exitosamente con su misión, visión y sus objetivos corporativos, obteniendo una imagen en la ciudad en la cual se reconoce como un mecanismo eficiente y eficaz en la generación de alternativas de industrialización y reconversión integral.

Marco legal que dió origen a la Incubadora:

Ley nacional de ciencia y tecnología

Sistema nacional de innovación

Plan de desarrollo de la U.I.S.

Plan estratégico del programa nacional de desarrollo tecnológico, industrial y calidad, 1998-2003-Colciencias.

5.5.4 Misión

"Somos un equipo multidisciplinario que conformamos una Incubadora Empresarial y Multisectorial, orientada como instrumento para estimular el Espíritu Emprendedor e Innovador, acompañando la creación, desarrollo y gestión de empresas competitivas de base tecnológica, contribuyendo a la riqueza socioeconómica de la región y del país. Nuestro recurso humano representa la

ventaja empresarial que permitirá la permanencia futura de la entidad y el compromiso de desarrollar las empresas incubadas para los mercados regionales, nacionales e internacionales".

5.5.5 Visión

En el año 2010 con nuestro sistema integrado de incubación seremos una empresa líder en el país. El nuevo modelo empresarial nos permitirá autosuficiencia financiera e incursionar en las riquezas de nuestra biodiversidad y asimismo seremos una entidad líder en la promoción del desarrollo regional y nacional, mediante el aporte significativo a la creación, consolidación y posicionamiento de empresas innovadoras de base tecnológica, sustentadas en desarrollos de productos y servicios para mercados regionales, nacionales e internacionales, cumpliendo así con la innovación social que requiere el país.

5.5.6 Objetivos y Filosofía

El objetivo principal de la CBE es el crear nuevas empresas, nuevos empleos, para lo cual se tienen los siguientes propósitos prioritarios:

- Crear mecanismos de promoción y apoyo a emprendedores, con el fin de disminuir los riesgos en la gestión de empresas.
- Fomentar la generación de bienes y servicios con un alto valor agregado y de contenido tecnológico.
- Implementar mecanismos exitosos de transferencia de tecnología que fomenten la relación universidad-empresas.
- Generar en el medio un ambiente de espíritu emprendedor por intermedio de la divulgación de vivencias y logros.
- Consolidar la infraestructura de apoyo y de servicios a los procesos de incubación.

- Realizar las investigaciones científicas y tecnológicas necesarias en las áreas pertinentes con fines de interpretar y mejorar tanto la cultura empresarial como los procesos de incubación.
- Dar soporte a la industria local mediante actividades investigativas en áreas de calidad, productividad y competitividad, gestión tecnológica y desarrollo tecnológico productivo.
- Dar soporte a las universidades mediante la implantación de programas de fomento del espíritu emprendedor.
- Dar soporte a los colegios de educación media con la ejecución y/o transferencia de *know How* sobre fomento del Espíritu Emprendedor.

Filosofía

- Hacer realidad proyectos empresariales innovadores.
- Transformar ideas en empresas prósperas y competitivas.
- Evaluar, potenciar y unir factores claves de éxito: talento empresarial, innovación, conocimiento del mercado, planificación económica y financiera.
- Acompañar y acelerar la incorporación de innovaciones al mercado.

5.5.7 Política de Calidad

Satisfacer los requerimientos de los clientes en cuanto a la minimización de riesgo de *start-up* y la conformación de redes de apoyo de las ideas de negocio; manteniendo un alto nivel de rigurosidad técnica en todos los procesos de incubación, apoyados en el uso extensivo de las TIC's, recursos adecuados, proveedores calificados y contando con personal competente, comprometido e identificado con la Organización que trabaja en equipo para el mejoramiento continuo de todos los procesos.

5.5.8 Objetivos de Calidad

- Definir y desarrollar actividades y compromisos establecidos de común acuerdo en los planes de trabajo, entre el emprendedor y la CBE
- Fortalecer la presencia institucional de la CBE en el entorno de interés.
- Asegurar el cumplimiento de los pasos y criterios establecidos en los procesos de valor agregado
- Mantener y garantizar la disponibilidad y aplicación de las TIC's como soporte a los procesos de incubación
- Aumentar el nivel de conocimiento, habilidades del personal, con el fin de que sea más competitivo.

5.5.9 Portafolio de Productos y Servicios

La Incubadora apoya a nuevos empresarios con negocios innovadores por medio del acceso a Servicios Estratégicos.

SERVICIOS

Desarrollo Empresarial

- Evaluación, estructuración, simulación de planes de negocios.
- Herramienta informática de simulación empresarial (Software Plan de negocios)
- Consultoría empresarial para puesta en marcha y monitoreo de empresas
- Diagnóstico Empresarial (Productividad y Competitividad). Software *Suaque*
- Capacitación en gestión empresarial estratégica.
- Programas de consultoría empresarial
- Acompañamiento empresarial en la gestión día a día
- Valoración de Empresas (Desarrollo de Tecnología para Simulación y Valoración de Empresas de Base Tecnológica)
- Asesoría en Propiedad Intelectual

- Programa de Aseguramiento de la Calidad y Mejoramiento Continuo.

Capacitación

- Formación en Gestión de Tecnología
- Formación en Productividad y Competitividad Empresarial.

Actividades de Gestión

- Respaldo institucional, contactos.
- Formulación y gestión financiera de Proyectos de Innovación y Desarrollo Tecnológico.
- Búsqueda de inversiones -FKR, Banca de Inversión, líneas de financiación de Proyectos Tecnológicos.
- Acompañamiento para la gestión de recursos (Búsqueda de Inversionistas)

Servicios Logísticos

- Acceso a la Red de Apoyo Tecnológico (CDT, CDP, Universidades, Equipos, Laboratorios, Profesionales).
- Infraestructura para montaje de Empresas (Oficinas e Internet)
- Logística (Aulas, salones, equipos audiovisuales), servicios de telecomunicaciones, recepción y reprografía.

Otros beneficios

Exención de impuestos municipales

PRODUCTOS

Producción Intelectual - Libros

- Incubadoras de Empresas. Mecanismo de Política y Gestión Tecnológica.
- Productividad y Competitividad de Empresas de Base Tecnológica.
- Metodología Estratégica para el Desarrollo de Productos.

- Gestión de la Innovación y la Tecnología.
- La Innovación Tecnológica en la Industria Colombiana.
- Estudio de Competitividad del Sector Alimentos de la Microempresa en Colombia.
- Estudio de Competitividad del Sector Metalmecánico, con especial énfasis en la Microempresa Colombiana.

Software

- **Plan de Negocios**, empleado para la estructuración de proyectos empresariales y simulación de escenarios financieros para empresas nuevas y empresas en operación.
- **Software Suaque**, empleado para la evaluación de la potencialidad de Ideas de Negocios y del Perfil de los Emprendedores.
- **Plataforma de Incubación Virtual de Empresas**, como mecanismo de apoyo telemático a los Centros de Incubación Regional y a los emprendedores localizados en diferentes regiones del país.

5.5.10 Marco Legal

La Labor de la incubadora está enmarcada en las leyes del derecho empresarial de Colombia, así como de las leyes de Derechos de Autor y Propiedad intelectual, adicionalmente, por estar dentro del sistema de Ciencia y Tecnología, debe cumplir los requerimientos de la ley 29 /90 y la ley 344 /96. Además todos aquellos requerimientos impuestos por la ley colombiana y aquellos de las convocatorias a las que aplique.

5.5.11 Clientes

Profesionales, investigadores, docentes, estudiantes universitarios, técnicos, tecnólogos y en general emprendedores (hombres y mujeres) que requieran recursos económicos estatales de carácter no reembolsable para cubrir las

actividades de diseño, desarrollo, pruebas y ajustes de prototipos tecnológicos de sus ideas empresariales para obtener nuevos productos y/o procesos más atractivos para el mercado.

5.5.11.1 Necesidades y requisitos del cliente

- Información de orientación para solicitar el ingreso a la CBE
- Identificación de ventajas y desventajas de la idea
- Redireccionamiento del enfoque de la idea
- Definición de la estructura del negocio
- Identificación de los niveles de riesgo del negocio
- Evaluación de la rentabilidad del negocio
- Planeación de la puesta en marcha de la empresa
- Conformación de redes de apoyo para la puesta en marcha de la empresa
- Capacidad de mantenimiento en el mercado.
- Además de otros inherentes a la prestación de los servicios: Respuesta oportuna, atención especializada, respeto y calidad en el servicio, cumplimiento de lo acordado.

5.5.11.2 Parámetros de aceptación

Las ideas de los emprendedores deben estar caracterizadas por proponer mejoras técnicas y/o funcionales a productos y/o procesos, para lo cual debe identificarse el aporte técnico que propone el emprendedor referenciándolo con los productos y/o procesos existentes a nivel del departamento de Santander y/o a nivel de Colombia y/o a nivel internacional. Estas ideas pueden presentarse para todos los sectores sin discriminación alguna, excepto por su componente de novedad técnica. La novedad técnica implica que se incorpore, adapte, emplee y/o desarrolle conocimientos que permitan mejorar y/o incrementar la funcionalidad y/o características técnicas de un producto o servicio que lo hagan más atractivo para el mercado.

5.5.11.3 Vinculación a la Incubadora

Las personas interesadas en recibir apoyo de la incubadora proceden a diligenciar el formato presentación de idea. El emprendedor deberá adjuntar hoja de vida notificando la experiencia y el conocimiento relacionados con el tema del proyecto. Es necesario que se de un proceso emprendedor, constituido por la sumatoria de tener gente con talento, (emprendedor (es) con el perfil adecuado) que posee ideas (viables e innovadoras) que conllevan a la aplicación de tecnología, teniendo recursos expresados en forma de capital y en el ingrediente del *Know How* o conocimiento.

Selección: Una vez llegue el perfil del proyecto, la incubadora evaluará si el proyecto cumple con los criterios de base tecnológica para iniciar el proceso de incubación:

El perfil de los proyectos: Si el proyecto posee componentes innovadores o diferenciadores, atractividad del mercado, manejo de tecnologías claves.

El perfil del emprendedor: Nivel de conocimiento, experiencia y habilidades gerenciales.

Posteriormente se formula el proyecto para ser presentado a los Comités de Selección que a su vez solicitan en determinados casos la opinión de personas especializadas en el área tecnológica en que se ubica el proyecto para que emitan un concepto técnico. Estos comités determinan la aceptación de ingreso o no del proyecto / empresa al proceso de incubación.

5.5.12 El Proceso de incubación

Fase 1 Pre-incubación: Es una idea de Negocios en proceso de convertirse en proyecto empresarial mediante la elaboración de su plan de negocios y la construcción de su prototipo de producto o servicio.

Objetivos Estratégicos

- Garantizar el flujo de promotores, ideas y proyectos de empresa.
- Identificar, evaluar y valorar el componente innovador de las ideas o empresas y del grado de emprendimiento de los promotores.
- Controlar el proceso de conceptualización, estructuración, simulación y planificación de actividades.

Esta fase Incluye las siguientes actividades:

- Estructuración y simulación del proyecto de empresa (Capacitación y elaboración del Plan de Negocios)
- Desarrollo de Prototipo (Gestión para financiación y acompañamiento)
- Gestión para la consecución de recursos

Fase 2 Incubación: Es una empresa con un plan de Negocios definido y un prototipo de su producto o servicio materializado. En proceso de Expansión hacia el mercado.

Objetivos Estratégicos

- Ejecutar las estrategias definidas en el Plan de Negocios.
- Ajustar y definir nuevas estrategias y planes de acción.
- Desarrollar y fortalecer habilidades empresariales de los emprendedores.
- Fortalecer los sistemas competitivos de las empresas en proceso de incubación.
- Garantizar el componente de valor agregado en las organizaciones, mediante el control de variables como inteligencia tecnológica, vigilancia, diversificación del portafolio de productos tecnológicos.

Esta fase Incluye las siguientes actividades:

- Operación y puesta en marcha de la nueva EBT
- Formación empresarial y en gestión tecnológica
- Acompañamiento en el día a día

- Fortalecimiento de la competitividad y productividad de la EBT
- Asesoría y consultoría empresarial
- Direccionamiento estratégico, administración del talento humano, planes de formación, diagnósticos financieros, análisis y administración de riesgos, planeación financiera, direccionamiento y acompañamiento en el diseño de planes estratégicos de mercadeo, identificación, desagregación y segmentación de mercados potenciales, acompañamiento en el planteamiento y diseño de investigaciones de mercados, diagnósticos de mercados, diseño y ejecución de investigaciones de mercados por fuentes primarias.

Fase 3 Post-Incubación: Es una empresa con una estructura corporativa plenamente definida, con líneas de negocios establecidas en el mercado y con un modelo empresarial de continua innovación, investigación y desarrollo que le permiten identificar nuevas líneas de negocios. Empresas que han logrado alcanzar los parámetros de salida de una incubadora para ubicarse posteriormente en el Parque Tecnológico de Guatiguará. Reciben servicios o asesorías especializadas.

Objetivos Estratégicos:

- Identificar, formular y gestionar proyectos de innovación y desarrollo tecnológico.
- Identificar y emplear mecanismos de financiación de la innovación y el desarrollo tecnológico.
- Ejecutar programas de mejoramiento continuo en empresas incubadas y empresas externas.
- Soportar las labores de gestión de tecnología de las empresas incubadas.
- Garantizar que los incubados adquieran y fortalezcan la habilidad para gestionar su *core -competence*, lo cual hace referencia a despertar habilidades de los emprendedores en el manejo de su tecnología, mediante la explotación de las ventajas únicas o fortalezas exclusivas del negocio.

5.6 PROYECTO “DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y AJUSTES DEL PROTOTIPO DE UN GENERADOR DE RAYOS X PARA USO MÉDICO.” (Proyecto Rayos X)

5.6.1 Antecedentes

La Corporación Bucaramanga Emprendedora (CBE) - Incubadora de Empresas de Base Tecnológica, La Fundación Corona, La Corporación Innovar (Incubadora Piloto de Base Tecnológica de Santa Fé de Bogotá), y La Universidad Industrial de Santander, se articulan como instrumento que promueve el espíritu emprendedor e innovador apoyando los procesos de creación y desarrollo de empresas de base tecnológica que contribuyan al crecimiento socioeconómico de Colombia.

La CBE decide apoyar el proyecto “Diseño, Construcción y Ajustes del Prototipo de un Generador de Rayos X para Uso Médico”, presentado por el Ingeniero Electrónico emprendedor Rodrigo Martínez Melo como una innovación de la electrónica aplicada a la medicina. Dicho proyecto fue presentado ante el SENA en el año 2003 con el fin de obtener la aprobación necesaria para la consecución de los recursos económicos requeridos para la investigación y obtención del prototipo, el resultado fue la aprobación de \$99'000.000 (noventa y nueve millones de pesos) para dicho propósito.

5.6.2 Marco legal ⁸

■ **Ley 29 del mes de febrero de 1990.** Por la cual se dictan disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico y se otorgan facultades extraordinarias. El congreso de Colombia decreta:

Artículo 10. Corresponde al Estado promover y orientar el adelanto científico y tecnológico y, por lo mismo, está obligado a incorporar la ciencia y la tecnología a

⁸ Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas” (Conciencias) [sitio en Internet], disponible en: <http://www.colciencias.gov.co>. Acceso el 27 de Abril de 2005.

los planes y programas de desarrollo económico y social del país y a formular planes de ciencia y tecnología tanto para el mediano como para el largo plazo. También, deberá establecer los mecanismos de relación entre sus actividades de desarrollo científico y tecnológico y las que, en los mismos campos, adelanten la universidad, la comunidad científica y el sector privado colombiano.

Artículo 20. La acción del Estado en esta materia se dirigirá a crear condiciones favorables para la generación de conocimiento científico y tecnología nacionales; a estimular la capacidad innovadora del sector productivo, a orientar la importación selectiva de tecnología aplicable a la producción nacional; a fortalecer los servicios de apoyo a la investigación científica y al desarrollo tecnológico; a organizar un sistema nacional de información científica y tecnológica; a consolidar el sistema institucional respectivo y, en general, a dar incentivos a la creatividad, aprovechando sus producciones en el mejoramiento de la vida y la cultura del pueblo.

■ **Decreto 393 del 26 de Febrero de 1.991.** Por el cual se dictan normas sobre asociación para actividades científicas y tecnológicas, proyectos de investigación y creación de tecnologías.

Artículo 1. Modalidades de Asociación para adelantar actividades científicas y tecnológicas, proyectos de investigación y creación de tecnologías. La Nación y sus entidades descentralizadas podrán asociarse con los particulares, bajo dos modalidades.

1. Mediante la creación y organización de sociedades civiles y comerciales, y personas jurídicas, sin ánimo de lucro como corporaciones y fundaciones.
2. Mediante la celebración de convenios especiales de cooperación.

Artículo 2. Propósitos de la Asociación. Bajo cualquiera de las modalidades previstas en el artículo anterior, la asociación podrá tener entre otros, los siguientes propósitos:

- Adelantar proyectos de investigación científica.
- Apoyar la creación, el fomento, el desarrollo y el financiamiento de empresas que incorporen innovaciones científicas o tecnológicas aplicables a la producción nacional, al manejo del medio ambiente o al aprovechamiento de los recursos naturales.
- Organizar centros científicos y tecnológicos parques tecnológicos, e incubadoras de empresas.
- Formar y capacitar recursos humanos para el avance y la gestión de la ciencia y la tecnología.
- Establecer redes de información científica y tecnológica.
- Crear, fomentar, difundir e implementar sistemas de gestión de calidad.
- Negociar, aplicar y adaptar tecnologías nacionales o extranjeras.
- Asesorar la negociación, aplicación y adaptación de tecnologías nacionales y extranjeras.
- Realizar actividades de normalización y metrología.
- Crear fondos de desarrollo científico y tecnológico a nivel nacional y regional, fondos especiales de garantías, y fondos para la renovación y el mantenimiento de equipos científicos.
- Realizar seminarios, cursos y eventos nacionales o internacionales de ciencia y tecnología.
- Financiar publicaciones y el otorgamiento de premios y distinciones a investigadores, grupos de investigación e investigaciones.

Artículo 3º. Autorización especial y aportes. Autorízase a la Nación y a sus entidades descentralizadas para crear y organizar con los particulares, sociedades civiles y comerciales y personas jurídicas sin ánimo de lucro como corporaciones y

fundaciones, con el objeto de adelantar las actividades científicas y tecnológicas, proyectos de investigación y creación de tecnologías para los propósitos señalados en el artículo anterior. Los aportes podrán ser en dinero, en especie o de industria, entendiéndose por aportes en especie o de industria, entre otros, conocimiento, patentes, material bibliográfico, instalaciones, equipos, y trabajo de científicos, investigadores, técnicos y demás personas que el objeto requiera.

Artículo 6º. Convenio especial de cooperación. Para adelantar actividades científicas y tecnológicas, proyectos de investigación y creación de tecnologías, la Nación y sus entidades descentralizadas podrán celebrar con los particulares convenios especiales de cooperación, que no darán lugar al nacimiento de una nueva persona jurídica. En virtud de estos convenios las personas que los celebren aportan recursos de distinto tipo para facilitar, fomentar, desarrollar y alcanzar en común algunos de los propósitos contemplados en el artículo 2º.

■ **Ley 344 de 1996.** Establece las disposiciones para el manejo del gasto público dentro del cual se incluye el programa de financiamiento de empresas de base tecnológica a través de las incubadoras de empresas del país.

Artículo 10 - Por medio de esta Ley se adoptan medidas tendientes a racionalizar y disminuir el gasto público, garantizar su financiamiento y reasignar recursos hacia sectores deficitarios de la actividad estatal, como condición fundamental para mantener el equilibrio financiero y garantizar el cumplimiento de los principios de economía, eficacia y celeridad en el uso de los recursos públicos de conformidad con lo dispuesto en el artículo 209 de la Constitución Política Nacional.

Artículo 16.- De los ingresos correspondientes a los aportes sobre las nóminas de que trata el numeral cuarto del artículo 30 de la Ley 119 de 1994, el Servicio

Nacional de Aprendizaje, SENA, destinará un 20% de dichos ingresos para el desarrollo de programas de competitividad y desarrollo tecnológico productivo.

El SENA ejecutará directamente estos programas a través de sus centros de formación profesional o podrá realizar convenios en aquellos casos en que se requiera la participación de otras entidades o centros de desarrollo tecnológico.

■ **Acuerdo 059 del 30 de Diciembre de 1999.** Financiamiento regional de ciencia y tecnología e incentivos tributarios a la innovación en Bucaramanga. El Concejo Municipal de Bucaramanga estableció los incentivos tributarios para las empresas de base tecnológica que se establezcan en la ciudad, cuyo objetivo es incentivar el espíritu emprendedor, innovador y tecnológico en Bucaramanga.

Beneficiarios: Empresas incubadas y la Incubadora Bucaramanga Emprendedora Exención de impuestos Predial Unificado e Industria y Comercio, Avisos y Tableros, durante 10 años, así:

Tabla No. 4 Exención de impuestos

AÑO	%
2000 – 2005	100
2006	90
2007	80
2008	70
2009	60

■ **Ley 590 del 2000.** Contempla las disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas, emitida por el Ministerio de desarrollo económico el 10 de Julio de 2000.

Artículo 43. Estímulos a la creación de empresas. Los aportes parafiscales destinados al SENA, el ICBF y las Cajas de Compensación Familiar, a cargo de las micro, pequeñas y medianas empresas que se constituyan e instalen a partir de la promulgación de la presente ley, serán objeto de las siguientes reducciones: Setenta y cinco por ciento (75%) para el primer año de operación; Cincuenta por ciento (50%) para el segundo año de operación; y Veinticinco por ciento (25%) para el tercer año de operación

Artículo 45. Líneas de crédito para creadores de empresa. El Instituto de Fomento industrial y el Fondo Nacional de Garantías establecerán, durante el primer trimestre de cada año el monto y las condiciones especiales para las líneas de crédito y para las garantías dirigidas a los creadores de micro, pequeñas y medianas empresas.

Las leyes citadas anteriormente definen el contexto legal en el cual se desarrollan los proyectos de la CBE, y por ende el proyecto Rayos X.

5.6.3 Innovación y desarrollo tecnológico a nivel nacional e internacional en los sectores económicos relacionados con el proyecto Rayos X.

La evolución tecnológica alrededor de la electrónica, las telecomunicaciones y la Informática y la convergencia de las mismas, han llevado al mundo a nuevas dimensiones y a la necesidad de gerenciar y transformar el conocimiento en productos tecnológicos altamente competitivos como respuesta a la dinámica actual.

La Electrónica, las Telecomunicaciones y la Informática están estrechamente relacionadas, considerándose la primera como la tecnología genérica ó matriz y definiéndose como el brazo de la ciencia y la ingeniería que incluye la teoría,

diseño y uso de dispositivos que utilizan emisión o absorción de electrones. Con base en esta tecnología matriz se han desarrollado múltiples aplicaciones en medicina, educación, industria en general, agricultura, minería, sector eléctrico, automotriz, aeroespacial, militar, en instrumentación científica, en controles, en inteligencia artificial y en entretenimiento, entre otras.

La industria de la Electrónica comprende una variedad de productos que se clasifican en las siguientes áreas dependiendo de su aplicación:

- 1) Computadores y periféricos
- 2) Equipos de Comunicaciones
- 3) Electrónica de Consumo
- 4) Semiconductores
- 5) Software
- 6) Otros

En esta última categoría se encuentran los productos derivados de la electrónica aplicada a la medicina - equipos médicos, sector de interés para el proyecto Rayos X.

El mercado de equipos de Rayos X ha estado dominado desde sus inicios por cuatro empresas multinacionales, *Siemens S.A*, *GE Company*, *Royal Philips Electronics* y *Shidmazu Corporation*; otras compañías de origen Japonés y Americano no tan fuertes también han incursionado con un impacto significativo a nivel internacional.

Hasta los años 80 aproximadamente, la tecnología fue relativamente clásica; a partir de esta época irrumpió lo que se denominó tecnología de punta para esta clase de equipos, la cual hizo que los precios de los mismos se incrementaran a

niveles no accesibles para la adquisición de equipos nuevos en nuestro medio. Actualmente la compra de equipos nuevos en nuestro medio es mínima.

Los equipos radiológicos han tenido un peso muy importante desde el punto de vista económico en la infraestructura de salud del país por dos razones primordiales, su rentabilidad ha sido significativa en los hospitales, clínicas y consultorios particulares y las divisas que se han invertido en su adquisición son considerables. Además es necesario tener en cuenta los altos precios de los repuestos, pues también es necesario importarlos.

En Colombia el sector privado se abastece principalmente de los equipos usados que ya cumplieron su función en las clínicas y hospitales norteamericanos; sólo las instituciones privadas de élite adquieren equipos nuevos de última tecnología, pero este es un porcentaje mínimo. En el sector público el parque de equipos existente en la actualidad en el país data en un 95% de los años 60 y 70, cuando se instalaron la gran mayoría de salas de Rayos X (Hospitales, ISS).

Debido a que no es posible que adquieran equipos usados y a la precaria situación financiera de los hospitales, no se ha hecho reposición de dichas salas (se puede deducir que esta situación es muy similar en todos los países Latinoamericanos). El Ministerio de Salud adquiere equipos portátiles para tratar de compensar esto, pero dichos equipos tienen una potencia muy inferior a la requerida para prestar un buen servicio; además, la sala como tal queda subutilizada.

Con base en lo descrito anteriormente, es decir, equipos con más de 30 años de funcionamiento (a los 20 años la empresa productora ya no presta más soporte técnico, ni vende repuestos para los mismos), la obsolescencia, la mala calidad de las placas, los continuos daños y el costo de dicho mantenimiento es atribuido única y exclusivamente al Generador de Rayos X, los otros componentes

(eléctricos y mecánicos), tienen una vida útil mayor y/o son fácilmente reemplazables.

El problema que se presenta es que dicho generador no se puede cambiar actualmente dado que fue diseñado para esa configuración que se dejó de fabricar hace 20-25 años y no existe una versión universal, además si se consiguiera otro generador para reemplazo sería de otra sala con los mismos problemas.

¿Por qué las empresas productoras de equipos de Rayos X no han diseñado y comercializado un Generador adaptable a cualquier sala?

- ¿Es el mercado nuestro tan pequeño que no les llama la atención?
- ¿Sus energías están encaminadas a resolver problemas de alta tecnología?
- ¿No se les ha ocurrido?
- ¿No es un problema de ellos?

Los equipos de Rayos X en países desarrollados tienen una vida útil promedio de 10 años; mientras que en los países Latinoamericanos son sometidos a 30 y 40 años de operación continua.

Por último es necesario hacer los siguientes comentarios con respecto al estado del arte de la innovación y desarrollo tecnológico en equipos de Rayos X:

- La característica fundamental de un equipo de Rayos X es la fiabilidad que se tenga en la exactitud de sus parámetros básicos (Kilovoltios, miliamperios y tiempo).
- La presentación y moda de los equipos son distintivos importantes pero secundarios.
- Existen modelos posicionados en el mercado que se siguen construyendo con tecnología de los años 80 o 90. La tecnología aplicada en el proyecto Rayos X es actual, basada en microcontroladores de última generación.

- El prototipo fundamental del generador de Rayos X propuesto sigue siendo el mismo desde sus comienzos (hace más de 100 años); pero varía la tecnología empleada.
- En los últimos 10 o 15 años se ha venido posicionando un cambio tecnológico importante que es la generación de rayos x por alta frecuencia; sin embargo, dicho cambio no se aplica en el proyecto Rayos X, ya que es necesario cambiar toda la cadena productora de Rayos X (Generador -Transformador de alta tensión - Tubo de Rayos x), y una de las característica principales de la propuesta es que sólo se deba cambiar el generador, de tal forma que sea empleado principalmente en equipos ya existentes
- En Latinoamérica sólo se construyen generadores de rayos X en Argentina, Brasil (una multinacional japonesa) y México.
- Actualmente no existe en el mercado un generador adaptable a cualquier sala de Rayos X. Todos siguen la filosofía tradicional (Generador -Transformador de alta tensión - Tubo de Rayos X).
- Los equipos producidos actualmente por las firmas extranjeras son de una tecnología muy avanzada y sofisticada, pero así mismo sus costos son elevados para el mercado Latinoamericano, además el paquete comercial que se ofrece a partir de esta tecnología implica la adquisición de la sala completa de Rayos X, o como mínimo, la cadena productora de Rayos X (Generador de Rayos X, Transformador de Alta tensión y Tubo de Rayos X).⁹

5.6.4 Objetivo del proyecto Rayos X

El objetivo del proyecto consiste en diseñar, construir y ajustar un generador de rayos X universal, que sirva para dotar al sector médico de un componente electrónico universal destinado a la reposición económica y permanente de Salas de Rayos X, con miras a que los Hospitales, Clínicas y Centros Médicos que actualmente cuentan con estos equipos puedan repotenciarlos para ampliar

⁹ Información suministrada por Rodrigo Martinez Melo, Emprendedor,

la oferta de servicios médicos apoyados con equipos especializados, se incremente la capacidad de respuesta médica inmediata a solicitudes de diagnósticos que requieren este tipo de tecnología, se evite o disminuya la cantidad de pacientes que deben ser remitidos a otras localidades para su atención (principalmente ubicados en municipios secundarios) y se sustituya paulatinamente la importación de equipos completos de Salas de RX. En general, se pretende ampliar el desarrollo de la industria electrónica nacional, en particular orientada a la electromedicina, sector en el cual Colombia es dependiente de la tecnología foránea. El proyecto esta dirigido a crear una Empresa de Base Tecnológica que produzca y comercialice este dispositivo.

5.6.5 Justificación del proyecto Rayos X

El desarrollo tecnológico que resultará del proyecto se enfoca en resolver el problema que se presenta en un amplio número de Salas de Rayos X que actualmente operan en el país; para ello es pertinente mencionar que una Sala de RX está conformada por componentes electrónicos, eléctricos y mecánicos; estos dos últimos tipos de componentes normalmente cuentan con un tiempo de vida útil amplio y son de fácil consecución en el mercado nacional de reposición, mientras que el componente electrónico, denominado “Generador de Rayos X”, al transcurrir el tiempo (alrededor de 20 años) se convierte en obsoleto y la consecución de este dispositivo para su reposición no es posible; a esta situación debe agregarse la característica técnica actual no favorable de ser único para cada sala, es decir, que la Sala de RX sólo opera en la medida que el generador sea del diseño y modelo para el equipo en particular. En Colombia existen alrededor de 80 referencias de equipos de Rayos X, instalados principalmente entre los años 60, 70 y 80.

Actualmente, no es posible disponer de la importación del generador en forma independiente, ya que la oferta comercial consiste en estar acompañado del

transformador de alta tensión y su precio de venta alcanzaría actualmente los \$35 millones. Una sala de Rayos X tiene un precio cercano a los US \$25.000 (Aproximadamente \$70 millones). El generador resultante de este desarrollo tecnológico tendría en el mercado un precio de venta de aproximadamente \$12 millones.

El mantenimiento de este tipo de equipos en clínicas y hospitales se caracteriza por tener un enfoque poco preventivo; sólo se hace inversión para mantenimiento correctivo cuando el daño los saca de servicio. En Colombia se estima la existencia de cerca de 2000 salas de Rayos X, si funcionaran adecuadamente abastecerían la demanda del país; sin embargo, los equipos fallan continuamente debido a que tienen 30 o 40 años de operación continua. Dada la antigüedad de los equipos sus repuestos son de difícil consecución, puesto que las empresas productoras foráneas dejaron de producirlos hace varios años. La única solución que existe actualmente es comprar un equipo nuevo, y esto sobrepasa el presupuesto de la gran mayoría de clínicas y hospitales del país.

El no atender esta problemática significa que al culminar la vida útil del generador los demás componentes carecen de valor para operar aun cuando se encuentren en buenas condiciones para continuar haciéndolo, dado que en el país no se cuenta con esta oferta tecnológica especializada.

El proyecto plantea generar una solución que permita la repotenciación de Salas de RX al construir un Generador de RX universal, es decir, que contrario a la situación actual, pueda ser adaptado a cualquier sala de Rayos X convencional, de tal forma que al ser dado de baja el original sea instalado este nuevo dispositivo y se prolongue en un amplio margen el tiempo de vida útil para beneficio en el diagnóstico de pacientes y de la economía de los hospitales, clínicas y centros médicos que cuentan con estos equipos.

5.6.6 Reseña histórica del proyecto

La idea de diseñar y construir un generador de rayos x para uso médico, fue concebida en el año 1994 por el Ingeniero Rodrigo Martinez Melo, emprendedor, después de haber ejecutado en la ciudad de Medellín el proyecto consistente en el diseño y construcción de un equipo de rayos x portátil, aprobado y financiado por Colciencias en el año 1992, en el cual surgieron dificultades con el prototipo obtenido, relacionadas con la parte mecánica.

El aprendizaje generado durante el desarrollo de este proyecto, el conocimiento de la obsolescencia de los equipos radiológicos empleados por las entidades de salud para el diagnóstico médico por imágenes, las dificultades existentes para repotenciar salas de rayos x y para configurar nuevas salas debido a la inexistencia de un generador de rayos x universal, y los 22 años de experiencia del emprendedor en el sector, dieron origen a la idea de crear una empresa productora y comercializadora de equipos electromédicos basada en la resolución de problemas locales.

En el año 2000, se presentó la idea a la Cámara de Comercio de Cali y a la Cámara de Comercio de Bogotá, pero no hubo interés ni colaboración por parte de estas entidades.

En febrero del año 2003, se estableció el contacto con la Corporación Bucaramanga emprendedora en donde fue presentado y sustentado el proyecto, logrando su aprobación por parte de la CBE en abril del mismo año. Posteriormente, el proyecto fue presentado y sustentado en la ciudad de Bogotá D.C ante el Comité Técnico consultivo del SENA, obteniendo la aprobación del proyecto y la asignación de \$99'000.000 para su ejecución.

6. ESTRUCTURACIÓN DEL PLAN DE NEGOCIOS

El proyecto “Diseño, construcción y ajustes del prototipo de un generador de rayos x para uso médico” fue inscrito y presentado ante la CBE y el SENA como una iniciativa de emprendimiento, planteando la posibilidad de montar una Empresa de Base Tecnológica productora y comercializadora de equipos electromédicos. Con el fin de determinar la viabilidad de esta idea de negocios, se incluyó en el plan operativo del proyecto la actividad de estructuración del Plan de Negocios para la nueva empresa, el cual fue realizado siguiendo los lineamientos del software Plan de Negocios, propiedad de la CBE, con el apoyo de la CBE y el emprendedor. El producto de la actividad fue un documento conformado por 12 módulos, en el que se plasma en su totalidad la futura empresa.

A continuación, se describen las metodologías, fuentes de información y principales resultados obtenidos a través de la realización del plan de negocios. No se presenta el documento final debido a su carácter confidencial.

6.1 DEFINICIÓN DE LA INDUSTRIA

Se definió la industria de equipos electromédicos a nivel Mundial, Latinoamericano y Nacional, a partir de información recopilada de fuentes secundarias tales como *Ecomed Industry profile*, *The medical technology industry at a glance 2004* *Advanced Medical Technology Association USA Advamed*, DTI Informes Comerciales sobre países, *OCDE Reporte Medical Devices 2003*, *Health Policy Bureau of the Ministry of Health, Labour and Welfare (de Japón)*, Organización Panamericana de la Salud (OPS), *Medical Equipment and Instrumentation (OMMI)*, *The Global Harmonization Task Force (GHTF)*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Ministerio de protección social, Cámara de proveedores de la salud, Proexport, Inteleport, Supersalud, Instituto Nacional de

Salud, Invima, Cámaras de comercio, entre otras, consultadas a través de internet.

La definición de la Industria comprendió:

- El panorama histórico de la industria durante los últimos 5 años, en el cual se describe la evolución del comportamiento del sector, razones de crecimiento, características de la industria, países y empresas líderes del mercado, evolución del gasto en Investigación y desarrollo, exportaciones e importaciones por segmentos, empleo sectorial y principales mercados.
- El estado actual de la industria en cuanto a características predominantes, oferta, demanda, comercialización, estrategias de producción, canales de distribución y grado de innovación tecnológica.
- El futuro de la industria de equipos médicos, previsiones de crecimiento, difusión de la tecnología médica y oportunidades del mercado para países en vía de desarrollo.
- El marco legal de la industria de equipos médicos, que considera el funcionamiento de los sistemas de salud y sistemas nacionales de compras y la situación actual del sistema de regulación de equipos médicos en Colombia.
- Las tendencias económicas del entorno y las perspectivas económicas en Latinoamérica y Colombia.

6.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

6.2.1 Situación presente

Con el propósito de definir la situación presente se realizó una breve reseña histórica de la empresa, en la cual se describió el proceso de gestación de la idea de negocio y el proceso de Investigación y Desarrollo del Producto, especificando las razones que dieron origen al negocio, el tiempo y dinero invertido en Investigación y Desarrollo y las entidades que participaron con su apoyo en las diferentes etapas recorridas para llegar a la situación actual.

6.2.2 Análisis DOFA

Mediante un análisis del contexto de la empresa se identificaron las variables externas e internas que pueden llegar a afectarla directa o indirectamente y se definieron las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas.

Para el análisis externo se tuvieron en cuenta aspectos económicos, sociales, culturales, demográficos, ambientales, políticos y gubernamentales, tecnológicos, y de la competencia. A su vez el diagnóstico interno se realizó sobre las áreas funcionales de la empresa.

6.2.3 Misión

La misión es la definición de la empresa en el presente, expresa su razón de ser, objetivos, filosofía y valores. Esta fue definida con base en el conocimiento del proyecto empresarial.

“RM Ingeniería fue creada con el propósito de dar solución a las necesidades y expectativas del sector salud Colombiano, por medio de la producción y comercialización de equipos médicos de superior calidad, con respaldo de mercadeo y tecnologías especiales que satisfagan la creciente demanda de necesidades de nuestros clientes, a través del servicio, la excelencia, el talento humano y el compromiso social, que la empresa posee y que la hace competitiva y eficiente en las operaciones que realiza”.

6.2.4 Visión

La Visión es la ubicación de la empresa en escenarios futuros, debe ser viable, realista y mensurable en el tiempo. Es la imagen clara del estado deseado, que logra motivar a los miembros de la organización a convertirlo en realidad.

“RM Ingeniería será en el año 2010 una empresa reconocida como la mejor en la producción de equipos médicos de excelente calidad que proporcionen soluciones integrales al sector salud, cimentada en la investigación y el desarrollo, el trabajo en equipo, la eficiencia, la eficacia, la honestidad y el compromiso social, basándonos en un servicio capaz de satisfacer eficazmente las necesidades de nuestros clientes para así transformarnos en verdaderos líderes del sector”.

6.2.5 Objetivos y metas

Se trazaron 4 objetivos que orientarán el curso de la organización hacia el logro de la situación deseada, cada uno de ellos respaldado por un conjunto de metas específicas formuladas de forma cuantitativa, que establecen las actividades que realizará la empresa en el corto y en el mediano plazo con el fin de lograr los objetivos planteados.

6.3 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

A partir de la información recopilada durante el desarrollo del prototipo y de forma conjunta con el emprendedor, se definió el producto que la empresa producirá y comercializará como “Generador de rayos x para uso médico adaptable a cualquier sala de rayos x convencional”, planteando la necesidad encontrada en el mercado y como la empresa contribuye a satisfacerla.

Se describen las características técnicas, físicas y funcionales del producto, mediante la descripción técnica que comprende los modos de uso (General, Grafía, Scopía), los parámetros de corriente, voltaje y tiempo que el equipo maneja, la potencia nominal, el tipo de visualización que permite, el voltaje de red y peso del equipo. Se define el portafolio de productos y servicios de la empresa, detallando el beneficio básico y los beneficios complementarios del producto junto con la presentación, nivel de calidad, servicio pre-venta, servicio post-venta, garantía, plazos de entrega y desarrollos futuros, resaltando el valor agregado que representa en comparación con la oferta de la competencia.

6.4 ANÁLISIS DEL MERCADO

El estudio del mercado se enfocó en el análisis de las variables demanda, oferta/competencia, precios y comercialización. La información empleada fue obtenida de fuentes primarias a través de la realización de una Investigación de Mercados y de fuentes secundarias a través de Internet, bases de datos y publicaciones relacionadas con el mercado de equipos médicos.

6.4.1 Investigación de Mercados

La Investigación de Mercados fue incluida en el plan operativo del proyecto Rayos X como una actividad independiente de la estructuración del plan de negocios, para la cual se destinaron recursos por \$ 3'800.000 y se estableció la condición de contratar un Ingeniero de Mercados que se encargara de su ejecución.

Esta Investigación fue realizada a nivel de Santander por la Ingeniera de Mercados Francy Elena Abril, entre los meses de octubre y noviembre del año 2005. Los objetivos de la Investigación y las necesidades de información fueron definidos conjuntamente con la Profesional de mercados, el personal de la CBE y el emprendedor.

6.4.1.1 Bases del diseño de la Investigación

Objetivo general

Determinar la demanda potencial y real para Generador de Equipos de Rayos X para uso médico, en el Área Metropolitana de Bucaramanga y los municipios de Barranca, San Gil, Socorro, Barbosa y San Vicente.

Objetivos específicos

- Realizar evaluación de la industria considerando el análisis situacional del entorno en el campo de la Radiología para Santander.
- Calcular el mercado potencial y real en los segmentos (Hospitales, Centros médicos y radiológicos, ISS, IPS y clínicas de EPS) y por cada uso (poner en

funcionamiento equipos instalados que estén fuera de servicio y repotenciación de equipos en funcionamiento con uso mayor a veinte años)

- Calcular la demanda potencial y real
- Definir el proceso de compra, ubicación, intención de compra y puntos críticos de decisión de los clientes.
- Identificar nuevos negocios que se puedan generar a partir del mantenimiento, las partes y los insumos para los equipos de rayos X en uso en el mercado.
- Conocer las características, el estado y las condiciones técnicas de los equipos de Rayos X en funcionamiento.

RELACIÓN OBJETIVOS Y NECESIDADES DE INFORMACIÓN

Objetivo 1: Calcular el mercado potencial y real en cada uno de los segmentos, de usuarios y por cada uso

Necesidades de información

- ✘ Prestación de servicios de Rayos X
- ✘ Horario de atención al público
- ✘ Número de personas atendidas diariamente
- ✘ Existencia de equipos de Rayos X y el estado en que se encuentran (si existen equipos fuera de servicio)
- ✘ Vida útil de los equipos actuales
- ✘ Confirmar datos de contacto (teléfonos, direcciones)
- ✘ Nombre y horario de trabajo de la persona que toma la decisión de compra
- ✘ Nombre y horario de trabajo de la persona que realiza el mantenimiento y/o maneja el equipo de Rayos X

Objetivo 2: Determinar la demanda potencial y real para Generador de Rayos X para uso médico en el Área Metropolitana de Bucaramanga y los municipios de Barranca, San Gil, Socorro, Barbosa y San Vicente de Chucurí.

Necesidades de información

- ✘ Intención de compra
- ✘ Años de funcionamiento del equipo
- ✘ Precio (si se puede)
- ✘ Mercado potencial

Objetivo 3: Conocer las características, estado y las condiciones técnicas de los equipos de rayos X en uso en el mercado

Necesidades de información

- ✘ Ficha Técnica (si es posible)
- ✘ Marca
- ✘ Modelo
- ✘ Años de funcionamiento
- ✘ Mantenimiento
- ✘ Insumos y Repuestos

Objetivo 4: Definir el proceso de compra, ubicación, intención de compra y puntos críticos de decisión de los clientes.

Necesidades de información

- ✘ Identificar quien o quienes toman la decisión de compra
- ✘ Proveedores actuales en compra y mantenimiento de equipos
- ✘ Flujo de prestación de servicios
- ✘ Razones de compra generadores
- ✘ Requisitos específicos para las empresas proveedoras
- ✘ Políticas de compra
- ✘ Frecuencia de compra
- ✘ Plazos y Formas de pago

6.4.2 Estructura del mercado

Inicialmente se definió la estructura del mercado de equipos médicos en general con el objeto de identificar la gama de productos existentes en dicho mercado, el nivel de tecnología y áreas de la salud en que son utilizados. Posteriormente se precisaron aspectos relacionados específicamente con equipos electromédicos, que incluyeron, la situación del mercado de equipos de Rayos x en Colombia, regulación y normatividad, régimen de comercio exterior, garantías de mercancías, transporte, precios y condiciones de acceso al mercado.

6.4.3 Análisis de la demanda

6.4.3.1 Análisis preliminar

El estudio de la demanda inició con un análisis preliminar sobre el proceso de compra a nivel nacional y el crecimiento esperado del mercado durante los próximos años, de acuerdo a las tendencias tecnológicas e industriales identificadas a nivel Nacional, Latinoamericano e Internacional.

6.4.3.2 Estructura del mercado y cuantificación de la demanda

La consecución de la información necesaria para la realización de esta parte del estudio del mercado tuvo un alto grado de dificultad, debido a las particularidades del producto y del mercado al que esta dirigido. Como se mencionó anteriormente, el generador esta dirigido a repotenciar las salas de rayos x convencionales, por lo que se requería información concreta sobre instituciones de salud prestadoras del servicio de rayos x convencionales y cantidad de salas instaladas.

A través de la consulta en diversas páginas de Internet se conoció la existencia del Catastro Nacional de Equipos Médicos y el proceso mediante el cual se registra, recopila y consolida la información de las entidades de salud del país, como parte del programa Nacional emprendido para el mejoramiento de la calidad en Salud.

El Catastro fue adquirido en la Biblioteca del Ministerio de la Protección Social de la ciudad de Bogotá; sin embargo, la información contenida en este solo abarca los hospitales públicos de primer nivel, por lo que su uso limitaría significativamente el mercado. También se intentó obtener información por medio de la Secretaria de Salud de Bucaramanga y de la Superintendencia de Salud sin resultados concretos.

Finalmente se logró acceder a la base de datos del Ministerio de la Protección Social “Registro especial de Prestadores de Servicios de Salud del nivel Nacional” actualizada al 2005, la cual recopila los datos generales y servicios que presta cada entidad, tomando la información suministrada por las entidades Departamentales y Distritales de Salud.

A partir de dicha base de datos, se inició el proceso de construcción de la estructura del mercado y cuantificación de la demanda del generador de rayos x a nivel Nacional. Este proceso se realizó a través de las siguientes etapas:

a. Depuración de la Base de Datos

b. Determinación del tamaño del mercado total en Colombia

El mercado total está conformado por las Instituciones de salud que prestan el servicio de Rayos X convencionales. Se determinó que en Colombia existen aproximadamente 1415 Instituciones que prestan el servicio.

c. Segmentación del mercado Total

El mercado se segmentó por:

- Ubicación geográfica: Se tomaron los 33 Departamento que conforman el territorio Nacional.
- Naturaleza jurídica de la entidad: Se clasificaron en Privadas, públicas, mixtas y en proceso de definición.

- Tipo de entidad: Se clasificaron en Clínicas, Hospitales públicos, entidades adscritas al ISS, IPS's. El segmento denominado IPS's para efectos del estudio incluyó los Centros de diagnóstico, centros médicos, centros de salud y consultorios particulares.

Mediante esta segmentación se establecieron las características de conformación y concentración del mercado a nivel Nacional y se definió el mercado objetivo para el generador de rayos X.

d. Definición del Mercado Potencial y del Mercado Real

Una vez establecido el tamaño y la estructura del mercado se procedió a determinar la demanda para el generador de rayos X de uso médico, para lo cual se definió inicialmente el mercado potencial de acuerdo a las características del generador, cuya función principal es la de repotenciar las salas de rayos x existentes, por lo tanto este mercado esta conformado por las instituciones prestadoras del servicio de rayos x convencionales que poseen equipos que llevan más de 20 años de servicio.

El mercado real esta representado por una porción del mercado potencial, conformado por las instituciones que prestan el servicio de rayos x convencionales, que tienen equipos de más de 20 años de servicio y que además están dispuestas a comprar el generador.

De acuerdo con la investigación exploratoria realizada, la mayoría de equipos de rayos x existentes actualmente en el país fueron instalados durante las décadas de los 60's y 70's, y muchos de estos ya habían sido usados en los países de origen, razón por la cual fue posible extrapolar los resultados obtenidos en la Investigación de Mercados realizada para el departamento de Santander, asumiendo que las características, condiciones técnicas y tiempos de servicio de los equipos del país son similares a las encontradas en los equipos de Santander. Este supuesto fue validado por el Ingeniero Rodrigo Martinez Melo, quien laboró

durante más de 20 años en el mantenimiento de estos equipos y por el Ingeniero Carlos Alberto Durán, quien lleva 7 años realizando la misma labor en la empresa Ingeniería Médica de Bogotá.

e. Estimación de la demanda Potencial y Real

Con base en la información obtenida en las etapas anteriores, en la suministrada por algunos expertos que laboran en el sector y en la obtenida a través de la Investigación de Mercados realizada en el Departamento de Santander, se realizó una extrapolación con el fin de obtener una aproximación al número de equipos de Rayos X convencionales que existen actualmente en Colombia y su distribución por segmentos. Según los cálculos efectuados las 1415 instituciones que prestan el servicio en Colombia poseen aproximadamente 2358 salas de rayos x.

De estas dos últimas etapas se obtuvo una aproximación del mercado potencial y real para Colombia, equivalente a 1047 instituciones que tienen 1746 equipos y a 477 instituciones que tienen 792 equipos respectivamente, de un mercado total de 1415 instituciones.

Finalmente, se estimó la demanda potencial y real en pesos, definida por la multiplicación del número de equipos por el precio del generador, el cual correspondió al monto que estarían dispuestos a invertir los clientes según la Investigación de Mercados.

A partir de las proyecciones de demanda potencial y real del departamento de Santander realizadas por la Ingeniera de Mercados Francys Elena Abril, se efectuó una aproximación a nivel Nacional.

6.4.4 Cobertura y posicionamiento del mercado

Se diseñó una estrategia de cobertura concentrada con base en la distribución geográfica del mercado y las condiciones de favorabilidad para la introducción de nuevos productos dirigidos a satisfacer necesidades del sector salud. La

estrategia de cobertura concentrada es la más apropiada para la empresa, debido a las características y limitaciones que presenta el mercado en cuanto a distribución geográfica y tamaño, a las limitaciones de recursos económicos y a las características del producto ofertado.

El posicionamiento en el mercado se basará en la necesidad que el generador de rayos x satisfice, recalcando su característica de universalidad que lo diferencia de la oferta existente en el mercado y que permite que se pueda adaptar a cualquier sala de rayos x convencional, con el fin de repotenciarla a un costo razonable.

6.4.5 Análisis de la oferta-competencia

El análisis de la oferta se enfocó en determinar como esta siendo atendida la demanda de equipos de rayos x a nivel Nacional, mediante la identificación, caracterización y evaluación de la oferta.

A partir de información recopilada a través de Internet y de la Investigación de Mercados se identificaron los principales productores de equipos de rayos x con presencia local, dentro de los cuales se destacan 4 grandes multinacionales que han dominado desde sus inicios el mercado de equipos de rayos x: *Siemens, Philips, General Electric y Shimadzu*. Se realizó un estudio detallado de estas empresas enfocado en el área médica, que incluyó:

- Nivel y comportamiento de las ventas
- Inversiones en Investigación y Desarrollo
- Áreas de la salud que atienden
- Líneas de productos del área médica, productos y servicios para radiología
- Localización, cobertura y canales de distribución en Colombia
- Grado de diferenciación de los productos
- Estrategias de precios, publicidad y promoción

Una vez descrita la forma en que está siendo atendido el mercado se procedió a evaluar la oferta identificando sus fortalezas y debilidades. El grado de satisfacción de los clientes se pudo medir de forma cualitativa a través de la investigación de Mercados realizada.

6.5 PLAN DE MERCADEO

Para la realización del Plan de Mercadeo de RM Ingeniería se desarrollaron las acciones específicas de mercadeo orientadas hacia el logro de objetivos planteados dentro del ambiente de mercado identificado. En este plan se expresa de manera clara y sencilla la forma como la empresa asumirá las oportunidades identificadas en el mercado. La metodología seguida para la elaboración del plan esta conformada por las siguientes etapas.

Análisis de la Situación

Este análisis se realizó con base en la información recopilada y los resultados obtenidos en los módulos Definición de la Industria, Análisis de mercado, Descripción de la empresa y Definición del Producto, en los cuales se logro caracterizar la situación externa e interna de la empresa.

Definición de Objetivos y metas

Tras haber definido con claridad la Misión, la Visión y los objetivos organizacionales en módulos anteriores, se formularon los objetivos del plan de mercadeo.

Planteamiento de estrategias

Se definieron las estrategias de introducción al mercado, ventas, precios, canales de distribución, y publicidad y promoción que desarrollará RM Ingeniería.

La estrategia de introducción al mercado se enfocó en la definición del período mas adecuado para el lanzamiento del producto, el precio de introducción y los métodos que se emplearán para dar a conocer tanto al producto como a la empresa.

La estrategia de ventas incluyó la definición del mercado objetivo, del personal de ventas requerido, la selección de los medios de ventas más apropiados de acuerdo a la situación del mercado y de la empresa, y el plan de ventas para el primer año de operación.

El precio del producto se estableció con base en la estructura de costos de la empresa y el precio que están dispuestos a pagar los clientes potenciales de acuerdo a los resultados de la investigación de mercados.

Para seleccionar el canal de distribución más apropiado se tuvieron en cuenta los siguientes factores:

- Servicio al cliente.
- Margen de contribución.
- Estrategia de ventas.
- Transporte y almacenamiento del producto.

Por último se establecieron los propósitos y el tipo de publicidad y promoción que se dirigirá al mercado objetivo, las actividades necesarias para el desarrollo de la campaña publicitaria y promocional, junto con el monto promedio que la empresa invertirá mensualmente en dichas actividades.

6.6 ANÁLISIS TÉCNICO

El análisis Técnico se orientó a identificar y definir el tamaño del proyecto empresarial, la localización de la empresa, el modelo tecnológico apropiado y los

procesos y recursos necesarios para la operación normal, con los respectivos costos.

6.6.1 Tamaño del proyecto

Se determinó el tamaño del proyecto empresarial, reflejado en el nivel de producción medido en número de Equipos por mes. La decisión del tamaño del proyecto se basó en:

- Los resultados del estudio de mercado
- Las características del proceso productivo seleccionado
- La disponibilidad de recursos financieros
- La estructura de costos derivada de la operación de la empresa

Se plantearon varios escenarios variando el nivel de producción con el fin de estudiar la capacidad diseñada, instalada y utilizada y el impacto sobre los costos de producción.

El diseño técnico propuesto garantiza flexibilidad, permitiendo aumentar o disminuir fácilmente el nivel de producción para responder a los cambios del mercado. Esto se logra mediante procesos flexibles, es decir, sencillos, que emplean herramientas simples de bajo costo y fácil movilidad y utilización, y trabajadores flexibles, capacitados para realizar diversas tareas.

6.6.2 Proceso productivo

La empresa se encargará de producir lo relacionado con la tecnología electrónica medular, que incluye el montaje, ensamble y calibración de los módulos que conforman el equipo, del equipo en general, la instalación del software y programación. Los componentes electrónicos, eléctricos, mecánicos y estéticos requeridos para los subensambles serán encomendados a empresas contratistas.

El proceso productivo fue definido mediante la determinación de todas las actividades requeridas para la producción del generador de rayos X, la organización secuencial de estas actividades y el establecimiento de los tiempos necesarios para la producción. Esta etapa se realizó conjuntamente con el emprendedor, quien conoce a fondo las operaciones del proceso productivo, y con la colaboración del Técnico Electrónico Gabriel Humberto Castiblanco, quien fue vinculado al proyecto para el montaje del prototipo del generador.

Para orientar la identificación de actividades, la secuencia y las necesidades de materiales se diagramó el árbol estructural del producto, en el cual se visualizó como esta conformado el generador.

Con base en la secuencia e interacción de las actividades necesarias para la realización del producto, la forma en que este se estructura, los tiempos de operación y los recursos disponibles, se definieron y diagramaron los siguientes subprocesos que conforman el proceso para la elaboración del producto.

- Inspección y clasificación de materias primas
- Ensamble de Interconectores
- Ensamble de circuitos impresos
- Ensamble del panel de control
- Montaje Electrónica del rack de Potencia
- Ensamble del modulo variac
- Ensamble del rack de potencia
- Control de calidad del generador de rayos x
- Empacado y almacenamiento

También se definieron las políticas y procedimientos relacionados con las compras de materiales e insumos, el transporte del producto terminado y las ventas.

6.6.3 Recursos

Después de haber definido completamente el proceso productivo se determinaron los requerimientos de equipos y herramientas, materiales e insumos y talento humano para la operación de la empresa, los cuales fueron listados especificando tipo, cantidad, calidad y costo.

Se elaboró una base de datos que contiene en detalle los materiales e insumos requeridos con sus respectivas especificaciones, cantidades por equipo y costos establecidos de acuerdo a las cotizaciones solicitadas. Todos los materiales e insumos necesarios son de fácil consecución y fabricación Nacional.

Se identificaron y listaron los posibles proveedores, seleccionados con base en la calidad, el precio y el tiempo de suministro.

El equipo y conjunto de herramientas necesarias para la elaboración del producto es estándar, por lo que permiten ejecutar varias operaciones y mayor flexibilidad, además ocupan espacios reducidos, no requieren mantenimiento especializado y son de fácil consecución en el mercado Nacional.

6.6.4 Localización

La empresa se localizará en Bucaramanga por decisión del emprendedor, quien basó su decisión en los siguientes aspectos:

- La Ubicación geoestratégica de Bucaramanga respecto de las diferentes regiones geográficas del país.
- Las buenas condiciones de la estructura vial desde Bucaramanga hacia los mercados que la empresa proyecta cubrir.
- La estructura, calidad y costo de los servicios públicos.
- La categoría de los centros hospitalarios existentes la ubican como una de las ciudades con mayor desarrollo tecnológico en el área de la salud.
- El grado de orden público proporciona mayor seguridad para el desarrollo de la actividad empresarial.

- La disponibilidad de recurso humano competente y confiable.
- Es la ciudad donde se recibió apoyo para acometer el proyecto, se realizó el desarrollo tecnológico y residen sus gestores.

Se consultó el Plan de Ordenamiento Territorial de Bucaramanga para identificar las posibles alternativas de ubicación al interior de la ciudad. El establecimiento debe cumplir con los siguientes requerimientos:

- Funcionar en un lote cuya área sea inferior a los 500 m²
- El número de personas empleadas no es mayor de 24
- No se requiere gran especialización de las edificaciones ni del espacio público en el cual se ubica
- No produce altos decibeles de intensidad, olores y efluentes contaminantes
- Presenta bajo volumen de producción
- El abastecimiento de materias primas y el transporte de productos terminados se hace mediante vehículos pequeños o medianos que no requieren zonas de cargue y descargue, ni vías de acceso de gran magnitud
- Los usuarios acceden a pie por lo general y su permanencia en el establecimiento es corta, por lo tanto no requiere mayores exigencias de parqueo
- Tienen horarios laborales y de atención al público diurnos, sin afluencia concentrada en horas o temporadas determinadas.
- No requieren ni generan usos complementarios
- Deberá desarrollar programas sectoriales de gestión y manejo ambiental, los cuales se regirán por las disposiciones de las leyes y la autoridad ambiental.

6.6.5 Distribución de planta

Como actualmente no se ha seleccionado el predio en donde se ubicará la empresa, se supuso un área libre donde se pueda organizar la parte administrativa y operativa, de tal forma que se garantice el flujo eficiente de los procesos.

El objetivo de la distribución fue conocer el área mínima requerida para la instalación de la empresa que se desea crear y la configuración apropiada de acuerdo al tamaño del proyecto, las características y necesidades del proceso productivo y las áreas funcionales definidas.

La propuesta de diseño planteada incluyó la delimitación de las siguientes áreas:

- Gerencia
- Secretaria
- Subgerencia Técnica
- Departamento de Investigación y Desarrollo
- Departamento de Post-venta
- Departamento de Mercadeo
- Departamento de Producción
- Almacén
- Laboratorio de pruebas de alta tensión
- Sala de juntas
- Sala de espera y exhibición
- Cafetería
- Baños
- Pasillos

El plano fue elaborado con el programa Autocad Versión 2005 a escala 1:100. En conclusión, el área total requerida es de 84,46 m².

El diseño propuesto facilita el proceso de producción minimizando el tiempo, disminuyendo el manejo de materiales y permitiendo manejar mejor el espacio cúbico. Adicionalmente el desempeño del talento humano será más efectivo y eficaz al proporcionar a los empleados áreas de trabajo confortables, que contribuyen a incrementar la motivación y brindan mayor seguridad durante el desarrollo de los procesos

6.7 ANÁLISIS ADMINISTRATIVO

La empresa se dedicará al diseño, producción y comercialización de equipos médicos para uso en el diagnóstico por imágenes, e ingresará al mercado con el generador de rayos x adaptable a cualquier sala convencional.

Una vez definida la clase de negocio al que se dedicará la empresa se procede a diseñar la estructura administrativa que garantizará el logro de los objetivos organizacionales, con base en la naturaleza, características y necesidades de RM Ingeniería.

6.4.1 Estructura organizacional

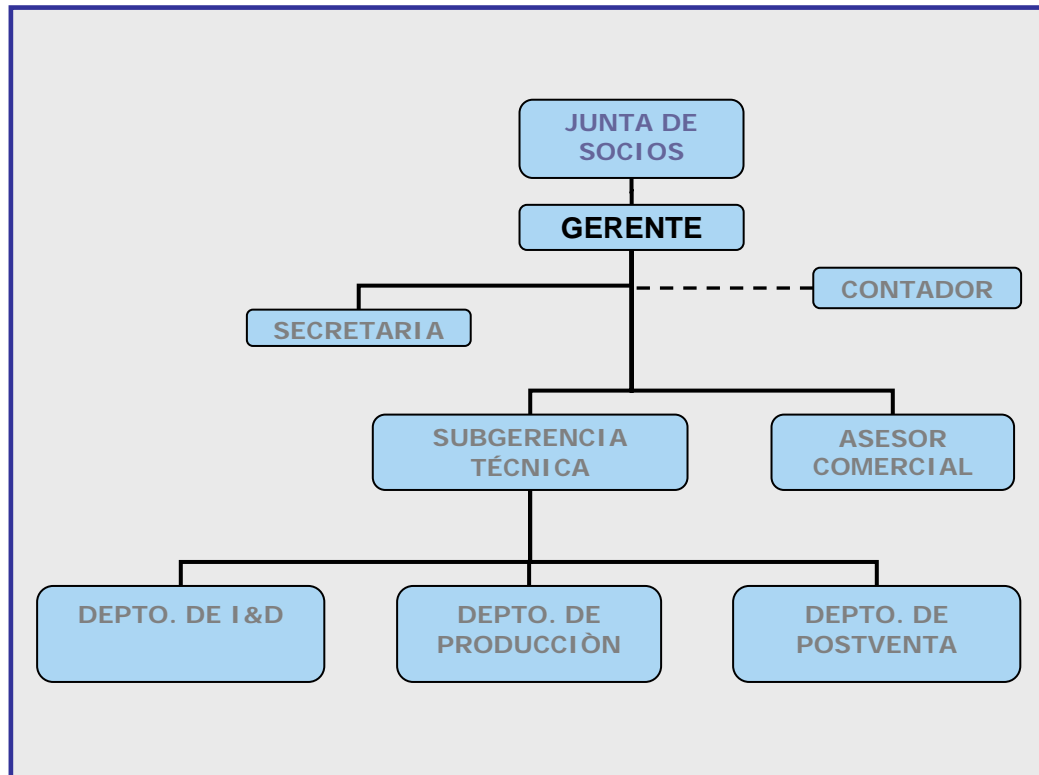
Para establecer la estructura organizacional se siguieron las siguientes etapas:

- a.** Identificación de las actividades necesarias para la operación normal de la empresa
- b.** Agrupación de actividades orientadas a cumplir una función específica dentro de la organización
- c.** Determinación de las necesidades de personal para el cumplimiento de cada función
- d.** Definición de las áreas funcionales de la empresa, grado de dependencia, responsabilidades y complementariedad.

La estructura formal de RM Ingeniería se puede apreciar en el organigrama, el cual representa en forma clara y sencilla la empresa que se desea crear,

especificando la estructura jerárquica, las unidades que lo componen y la forma en que estas se interrelacionan.

Figura No.1 Organigrama



Con base en la misión, la visión y el objetivo global de la organización, se desglosaron los objetivos específicos de cada área funcional, a partir de los cuales se diseñó el manual de funciones, en el cual se detallan los objetivos, las actividades, responsabilidades, requisitos y condiciones de los cargos necesarios para la actividad empresarial.

6.4.2 Marco legal de la organización

La estructura legal de RM INGENIERÍA se enmarca dentro de una sociedad de responsabilidad limitada, este tipo de sociedad se escogió debido a que se ajusta mejor a las características y necesidades de la empresa, considerando factores

tales como el tipo de actividad a desarrollar, número de socios, requerimientos económicos, responsabilidad y tributación.

Además de la Constitución legal de la empresa, la producción y comercialización de equipos médicos clasificados como tecnología biomédica controlada de alto riesgo, caso del generador de rayos x, esta regulada por la Resolución número 434 de 2001 y el Decreto número 4725 de 2005, lo cual implica que la empresa debe contar con:

- Certificado de Buenas Prácticas de Manufactura (CBPM) – expedido por el Invima – Vigencia de 5 años
- Certificado de Capacidad Técnica de Producción – expedido por el Invima– Vigencia de 5 años
- Registro Sanitario- expedido por el Invima– Vigencia de 10 años
- Permiso de Comercialización- expedido por el Invima– Vigencia de 10 años

Con el fin de garantizar la protección de la Propiedad Industrial se debe registrar la marca ante la Superintendencia de Industria y Comercio, de esta forma la empresa obtendrá su uso exclusivo por diez años, y el derecho de actuar contra terceros que la utilicen sin consentimiento. También se debe iniciar el proceso para la obtención de la patente del generador de rayos x como modelo de utilidad por su característica de universalidad, de esta forma se protegerá el grado de innovación tecnológica que posee el equipo.

La propiedad sobre un modelo de utilidad se adquiere mediante la concesión de una patente expedida por la Delegatura para la Propiedad Industrial de la Superintendencia de Industria y comercio y es de carácter Nacional. Dicha patente confiere a RM Ingeniería el derecho de impedir que terceros, sin consentimiento, exploten el modelo de utilidad patentado y es conferida por el término de 10 años contados a partir de la fecha de presentación de la solicitud.

6.4.3 Gestión del talento humano

La gestión del talento humano se orienta al logro de la misión y objetivos organizacionales, a través de una estructura que coordina eficientemente el esfuerzo humano y que permite dotar a la organización de personal íntegro, competente y comprometido, mediante el desarrollo permanente de aspectos humanos, técnicos y funcionales que eleven su desempeño laboral, mejoren su calidad de vida y fortalezcan su compromiso con la organización y la comunidad en general.

Para orientar la construcción de un sistema de gestión de talento humano en RM Ingeniería que genere los beneficios mencionados anteriormente, se definieron los procesos de reclutamiento, selección, vinculación y capacitación que la empresa implementará.

Para la formación del talento humano se propone diseñar un programa de capacitación y desarrollo integral, basado en un proceso sistemático conformado por las siguientes etapas:

1. Estimación de necesidades de formación
2. Formación y desarrollo
3. Evaluación de resultados y retroalimentación

Dicho programa debe considerar la formación del talento humano a nivel personal teniendo en cuenta factores como la motivación y el autoestima, y a nivel técnico proporcionando instrucción en el manejo de equipos, herramientas, materiales y seguridad industrial, con el propósito de mejorar siempre el desarrollo de la gente y de la empresa.

6.8 ANÁLISIS FINANCIERO

La evaluación financiera del proyecto se orientó a establecer la eficiencia en el uso del dinero que se debe invertir en la ejecución del proyecto.

Con base en la información generada a través de la realización del plan de negocios y mediante la utilización del Software Plan de Negocios, propiedad de la CBE, se evaluó la propuesta presentada, determinando la capacidad de los ingresos monetarios para financiar los costos de producción y de capital.

El propósito fue determinar si los beneficios que se generan durante la operación del proyecto son suficientes para recuperar las inversiones a realizar y generar una rentabilidad mayor o igual a la mínima esperada.

6.8.1 Evaluación financiera

Para evaluar el proyecto se realizó un análisis de sensibilidad planteando 3 escenarios probables, Optimista, Normal y Pesimista, variando el nivel de ventas para determinar el impacto generado en la viabilidad financiera. Las proyecciones fueron realizadas a 5 años.

6.8.1.1 Planteamiento de escenarios

Escenario Normal: Representa el escenario mas probable de acuerdo a los resultados del Estudio de Mercado y las estrategias de mercadeo planteadas. El nivel de ventas tomado corresponde al establecido en el plan de ventas (Ventas proyectadas).

Escenario Optimista: Considera la posibilidad de que las ventas proyectadas aumenten en una tercera parte, es decir el 33,33%.

Escenario Pesimista: Considera la posibilidad de que las ventas proyectadas disminuyan en una tercera parte, es decir, el 33,33%.

6.8.1.2 Criterios financieros

Para cada uno de los escenarios planteados se analizaron los siguientes criterios financieros:

Valor presente neto (VPN): Reduce todos los ingresos y egresos generados durante la operación del proyecto a un valor único en el inicio del proyecto.

Dinámica del indicador:

Si $VPN > 0$, el proyecto es viable desde el punto de vista financiero

Si $VPN = 0$, el proyecto es indiferente

Si $VPN < 0$, El proyecto no es viable desde el punto de vista financiero

Tasa Interna de Retorno (TIR): Es la tasa de interés que equipara el valor presente de los ingresos con el valor presente de los egresos, por lo tanto representa la tasa mínima de rentabilidad esperada y es comparada con la tasa de oportunidad para determinar la viabilidad financiera del proyecto empresarial.

Dinámica del indicador:

Si $TIR > t_0$, el proyecto es viable desde el punto de vista financiero

Si $TIR = t_0$, el proyecto es indiferente

Si $TIR < t_0$, El proyecto no es viable desde el punto de vista financiero

Punto de equilibrio: Es una herramienta útil para analizar el comportamiento de la empresa en el corto plazo, se basa en la relación matemática que iguala los ingresos y los egresos estableciendo el nivel de ventas requerido para cubrir los costos totales, nivel a partir del cual se empiezan a generar utilidades.

Flujo de caja: Indica los resultados derivados de la aplicación de la inversión y la magnitud de su recuperación como consecuencia de la operación de la empresa.

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir que el proyecto empresarial es viable desde el punto de vista financiero, puesto que presenta valores presentes Netos mayores que cero.

La estructura financiera del proyecto y las proyecciones efectuadas se muestran en detalle en Informes financieros adjuntos que incluyen:

- Inversiones Fijas y diferidas
- Amortización de diferidos
- Proyecciones de ventas y producción año 1
- Costos de producción
- Gastos de administración y ventas
- Rotación de inventarios
- Abonos a capital
- Presupuesto gastos financieros
- Otros ingresos
- Estado de ganancias y pérdidas proyectado
- Política de ventas y compras
- Flujo de caja proyectado año 1
- Cálculo del costo de ventas
- Balance general proyectado año 1
- Capital de trabajo
- Proyecciones anuales, presupuesto de ventas, presupuesto de personal, presupuesto de costos indirectos de fabricación, presupuesto de gastos de administración, presupuesto de gastos de ventas, estado de ganancias y pérdidas, flujo de caja y balance general.
- Cálculo de criterios de evaluación: TIR, VPN, punto de equilibrio y otros indicadores financieros

6.8.2 Requerimientos de capital

Hasta el momento, RM Ingeniería ha realizado la inversión correspondiente al desarrollo del prototipo del Generador de Rayos X para uso médico, con recursos aportados por el emprendedor y el Estado Colombiano a través de la ley 344 de 1996, que destina fondos para la creación de empresas de base tecnológica. El monto total de la inversión en el desarrollo del Prototipo fue de \$ 193'210.910.

Los demás recursos necesarios para la puesta en marcha, que incluyen inversiones diferidas, inversiones en Activos fijos y capital de trabajo requerido para la normal operación de la empresa, se financiarán a través de préstamos a entidades financieras y/o apoyo de inversionistas privados.

6.9 ANÁLISIS DE RIESGOS

Mediante un análisis cualitativo se determinaron los riesgos externos e internos inherentes a la actividad de diseño, producción y comercialización de RM Ingeniería. Se empleó la técnica ¿Qué pasaría sí?, útil para el análisis de riesgos de empresas que aún no han sido puestas en marcha.

Dicho análisis fue realizado de la siguiente manera:

- Contextualización de los riesgos: Identificación y definición del ambiente externo e interno dentro del cual se llevará a cabo la actividad empresarial.
- Identificación de los riesgos: Determinación de los activos y recursos que la empresa utilizará para operar y los riesgos potenciales (¿Qué pasaría si?) sobre estos dentro del contexto definido, estableciendo a su vez para cada riesgo el cómo, cuando, donde, por qué, personas involucradas y consecuencias que puede traer.
- Tratamiento de los riesgos: Definición de medidas que la empresa implementará para evitar el riesgo si es posible o minimizar su impacto.

Los riesgos encontrados se relacionan principalmente con aspectos legales, financieros, organizacionales y de mercado.

6.10 ANÁLISIS SOCIAL

El aporte directo del negocio a la sociedad se refleja en la contribución al desarrollo social, económico, tecnológico, científico y cultural de la región, a través de:

- La creación de 7 empleos calificados en el primer año de operación, en áreas de Administración y Gerencia, Ventas, Contabilidad, Ingeniería Electrónica y Tecnología Electrónica.
- La participación de recurso humano local, su formación mediante un programa de capacitación y la actualización constante en diseño electrónico, eléctrico y de software. Considerando la importancia de la capacitación permanente de la gente, la empresa desarrollará el talento humano para el progreso de su negocio y de sus integrantes, de esta forma se contribuye directamente con el crecimiento intelectual de la comunidad.
- La utilización de materias primas fabricadas en Colombia para su proceso productivo, contribuyendo al desarrollo de la Industria Electrónica, Metalmecánica y Eléctrica.
- El aporte al desarrollo de la Industria de equipos médicos en Colombia mediante la Investigación y desarrollo de equipos electromédicos, lo que a su vez genera desarrollo tecnológico e independencia de la tecnología foránea, que muchas veces no satisface las necesidades locales.
- La generación y apropiación de conocimiento base en áreas de la Electrónica aplicada a la medicina, que abarcan el desarrollo de software, diseño electrónico, diseño eléctrico, diseño mecánico, diseño Industrial , desarrollo científico en general y aporte a la creación de un tejido empresarial innovador, que proporciona bienestar social y mejoramiento de la competitividad de la región.

- La contribución al desarrollo sostenible de Colombia, a través de la sustitución de importaciones de equipos médicos, el ahorro de divisas, la creación de empleos estables calificados y el cuidado del medio ambiente en el que opera.
- El mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad, mediante la generación de empleos calificados y la presentación de alternativas de solución viables al sector salud, con el fin de que mejore la calidad de la prestación de servicios a la población, mediante la modernización del parque de equipos radiológicos del país.
- La contribución a la innovación y al desarrollo tecnológico de la región mediante el desarrollo de tecnologías propias para la resolución de problemas locales.
- La contribución al logro de los objetivos planteados en la política de ciencia y tecnología Nacional.

Específicamente, este proyecto empresarial plantea una solución que permita repotenciar Salas de RX, mediante la oferta de un Generador de RX universal, es decir, que contrario a la situación actual, pueda ser adaptado a cualquier sala de Rayos X convencional, de tal forma que al ser dado de baja el original sea instalado este nuevo dispositivo y se prolongue en un amplio margen el tiempo de vida útil de la sala, mejorando el diagnóstico de pacientes y beneficiando la economía de los hospitales, clínicas y centros médicos que cuentan con estos equipos.

De esta manera, estas instituciones podrán ampliar la oferta de servicios médicos apoyados con equipos especializados, e incrementar la capacidad de respuesta médica inmediata a solicitudes de diagnósticos que requieren este tipo de tecnología, disminuyendo la cantidad de pacientes que deben ser remitidos a otras localidades para su atención (principalmente ubicados en municipios secundarios) y sustituyendo paulatinamente la importación de equipos completos de Salas de RX y en general de equipos de electromedicina, a partir de las

capacidades que la empresa puede generar en el largo plazo para ensamblar de manera competitiva nuevas salas de RX, mediante la alianza con fabricantes nacionales de los componentes eléctricos y mecánicos de las mismas.

Finalmente cabe resaltar, que todo paso tendiente a resolver los problemas locales con soluciones propias, contribuye principalmente a tomar conciencia de la capacidad para realizarlo, a desarrollar una tecnología propia que se ajuste a los requerimientos locales y a cambiar la imagen de que el producto colombiano no es funcional. Para esto se necesita no solamente la decisión de quienes tienen el conocimiento y el ánimo de incursionar en el desarrollo tecnológico del país, sino también el apoyo que brinda el Estado, la confianza de los inversionistas y sobre todo, ese lento cambio del subconsciente nacional de que en Colombia es posible desarrollar tecnología especializada y competitiva.

6.11 DOCUMENTOS SOPORTE

- Hoja de vida del Emprendedor
- Investigación del Mercado para Generador de equipos de Rayos X para uso médico
- Base de datos Clientes Potenciales a nivel Nacional
- Compilación legislación relacionada con el proyecto
- Base de datos Materiales e insumos
- Contrato Incubadora
- Contrato con el SENA
- Concepto técnico del prototipo emitido por la Interventoría de la Universidad Nacional

7. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO RAYOS X

7.1 IDENTIFICACIÓN DEL CONTEXTO ADMINISTRATIVO

El proyecto “Diseño, construcción y ajustes del prototipo de un generador de rayos x para uso médico” es ejecutado por la CBE, fue presentado ante el SENA y aprobado por el Comité Técnico Consultivo en el año 2003. Para el desarrollo de este proyecto se asignaron recursos por valor de \$198'000.000, de los cuales 99'000.000 son aportados por el SENA y 99'000.000 por el emprendedor. El dinero proveniente del SENA lo desembolsa el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, de acuerdo al cumplimiento de las obligaciones contraídas mediante los contratos celebrados entre la CBE y el emprendedor, La CBE y el SENA. Esto implica que la disponibilidad de recursos y por ende la continuidad del proyecto depende del concepto técnico y financiero que emite la Interventoría con base en el cumplimiento en la entrega de los productos intermedios y finales acordados entre las partes, el estado de avance físico del proyecto y el avance de la ejecución presupuestal.

El proyecto inicia la etapa de ejecución el 08 de agosto de 2004 y se programa su finalización el día 08 de agosto de 2005.

7.1.1 Partes Interesadas en el proyecto

La CBE: En cumplimiento de su función dentro del programa Nacional de incubadoras de empresas y su articulación con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, es la entidad, encargada de la administración, coordinación y supervisión del proyecto, responsable del manejo de los recursos asignados y del cumplimiento de las obligaciones contractuales adquiridas por el proyecto.

El SENA: Es la entidad descentralizada a través de la cual el gobierno otorga recursos para financiar proyectos de innovación tecnológica, actúa como entidad cofinanciadora, articuladora, gestora y receptora de los resultados de la ejecución del proyecto a través del plan de transferencia de tecnología que se compromete a realizar el proyecto beneficiario en contraprestación por el apoyo financiero. El SENA es responsable de sustentar el buen uso de los recursos en términos de contribución a los resultados de la política de ciencia y tecnología, por esto supervisa los proyectos por medio de la Interventoría.

La Interventoría: La Universidad Nacional se encarga de realizar la Interventoría Técnica, administrativa y de cumplimiento de los convenios y contratos derivados de la ejecución de los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico en los que participa el SENA, en cumplimiento con lo estipulado en el artículo 16 de la ley 344 de 1996.

El emprendedor: Es el autor y director del proyecto, encargado de desarrollarlo en el tiempo establecido y de conformidad con los términos previstos en el contenido del programa, la presentación del proyecto y los formatos de Interventoría que conforman el plan operativo. Sus deberes incluyen cumplir con los procedimientos y requisitos definidos por el programa de incubación, aceptar el control ejercido por la CBE, el SENA y la interventoría, responder por el correcto desarrollo técnico de las actividades, presentar informes del estado de avance del proyecto y tomar acciones correctivas y preventivas de forma oportuna y eficaz para el logro de los objetivos del proyecto.

7.1.2 Función interventora

La función Interventora tiene como propósito contribuir al logro de los objetivos del Sena, a través del control de sus recursos, procurando que éstos se ejecuten con

criterios de eficiencia, eficacia y efectividad, en el marco de las normas legales y reglamentos que le son aplicables.

Funciones específicas:

- Determinar que en los proyectos, los operadores o ejecutores dispongan y utilicen los recursos anunciados en las propuestas
- Evaluar que los proyectos se ejecuten con criterios de eficiencia tecnológica, administrativa y financiera, en el marco de la propuesta aprobada
- Evaluar que los productos o metas intermedias de los proyectos cumplan con los parámetros y cantidades indicadas en los contratos de cofinanciación
- Evaluar que los proyectos se ejecuten en el marco de las normas legales, reglamentos y cláusulas contractuales que les son aplicables.

Proceso de Interventoría

0. Puntos de referencia: Propuesta, Contrato, Reglamento del Programa - Documento Programático
1. Verificación de las condiciones iniciales del proyecto en cuanto a productos intermedios y finales, contrapartidas y formatos iniciales del plan operativo del proyecto.
2. Solicitud de Informes de avance físico y ejecución presupuestal bimensualmente
3. Visitas técnica, administrativa y financiera y verificación del cumplimiento en la entrega de productos finales e intermedios.
4. Emisión del concepto técnico, administrativo y financiero del proyecto, y autorización de desembolsos.
5. Liquidación del proyecto

Para la planeación y el control del proyecto la Interventoría suministra los siguientes formatos, cuyo diligenciamiento es obligatorio:

Formato 01: Cronograma del Proyecto

Formato 02: Base de Calculo del Presupuesto

Formato 03: Presupuesto del proyecto

Formato 04: Informe de Avance Físico del proyecto

Formato 05: Informe de Ejecución Presupuestal

Los formatos 01, 02 y 03 conforman el plan operativo del proyecto y los formatos 04 y 05 se emplean para la presentación de informes.

7.1.3 Compromisos y alcance del proyecto

De acuerdo a lo suscrito en los contratos celebrados entre la CBE-Emprendedor y la CBE-SENA, el proyecto se compromete con la realización de 29 actividades durante 12 meses de duración aprobados, financiadas con \$198'000.000, cuyos resultados deben corresponder al alcance del proyecto definido en términos de los siguientes productos finales e intermedios.

Productos finales:

1.1 Diseño, Construcción y Ajustes de un (1) Prototipo de un Generador de Rayos X para Uso Médico (Mes 12)

Productos intermedios:

2.1 Diseño y fabricación de (1) Auto transformador. (Mes 1)

2.2 Planos y fabricación de la electrónica de comando del prototipo. (Mes 2)

2.3 Diseño e implementación de (1) software de comando. (Mes 2)

2.4 Un (1) diseño del plano electrónico de control de potencia. (Mes 3)

2.5 Un (1) diseño Industrial del comando. (Mes 3)

- 2.6 Arquitectura de un (1) software de potencia. (Mes 3)
- 2.7 Diseño y fabricación de un (1) sistema mecánico del autotransformador.
(Mes 3)
- 2.8 Una (1) investigación de mercados. (Mes 3)
- 2.9 Diseño y fabricación de un (1) control electrónico del autotransformador.
(Mes 4)
- 2.10 Un (1) análisis de los impactos obtenidos en las pruebas y ajustes del software de comando. (Mes 4)
- 2.11 Un (1) plan de negocios para el proyecto. (Mes 5)
- 2.12 Fabricación de la parte electrónica del control de potencia. (Mes 5)
- 2.13 Diseño e implementación de un (1) software de potencia. (Mes 7)
- 2.14 Un (1) diseño Industrial de la parte mecánica del control de potencia (Mes 7)
- 2.15 Un (1) diseño de la parte electrónica de la media potencia. (Mes 7)
- 2.16 Un (1) plan de transferencia de tecnología acordado con el SENA de la región, que incluya el visto bueno de este. (Mes 7)
- 2.17 Fabricación y pruebas de un (1) circuito impreso de media potencia. (Mes 8)
- 2.18 Un (1) análisis de los impactos obtenidos en las pruebas y ajustes del software de potencia. (Mes 9)
- 2.19 Un (1) diseño Industrial interno del control de Potencia (Mes 10)
- 2.20 Un (1) registro de Patente. (Mes 10)
- 2.21 Un (1) diseño industrial del control de potencia. (Mes 11)
- 2.22 Vinculación de un (1) estudiante, tecnólogo en electrónica, del SENA.
(Mes 11)
- 2.23 Montaje final del prototipo de generador de rayos X. (Mes 12)
- 2.24 Un (1) informe de las pruebas finales y ajustes realizados al generador de rayos X. (Mes 12)
- 2.25 Cuatro (4) seminarios sobre diseño de equipos electrónicos, diseño industrial de equipos electrónicos, equipos de rayos X y diseño de sistemas digitales basados en microcontroladores, dirigido a instructores y estudiantes (80 personas) en las áreas electrónica, principalmente, del SENA. (Mes 12)

2.26 Una (1) certificación del SENA en la que conste la ejecución de la transferencia de tecnología. (Mes 12)

7.1.4 Condiciones de desembolso

Los recursos aportados por el SENA y administrados por la CBE se dividen en 4 desembolsos que están sujetos a las siguientes condiciones:

- El primero por valor de \$29'700.000 con la firma del contrato
- El segundo por valor de \$29'700.000, en el mes 4 con el cumplimiento de los productos 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7
- El tercero por valor de \$21.780.000, en el mes 8 con el cumplimiento de los productos 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12
- El cuarto por valor de \$17.820.000, en el mes 12 con el cumplimiento de los productos 2.13, 2.14, 2.15, 2.16, 2.17, 2.18, 2.19, 2.20, 2.21, 2.22 y 1.1.

7.2 DEFINICIÓN DE LA FUNCIÓN ADMINISTRATIVA

Una vez conocido el proyecto e identificado el contexto administrativo en el que opera, se definieron los factores críticos de éxito con base en la satisfacción de las expectativas de las partes interesadas en el proyecto, los cuales orientaron la función administrativa que se enfocó en la planeación, ejecución, seguimiento y control de las actividades definidas en el plan operativo del proyecto.

Para apoyar el proceso administrativo se emplearon las siguientes herramientas:

- Microsoft Project
- Microsoft Excell
- Formato 01. Cronograma del proyecto. Ver Anexo A
- Formato 02. Base de Cálculo del presupuesto. Ver Anexo B
- Formato 03. Presupuesto del Proyecto. Ver Anexo C
- Formato 04. Informe de Avance Físico. Ver Anexo D
- Formato 05. Informe de Ejecución Presupuestal. Ver Anexo E

7.2.1 Acciones Administrativas

En cumplimiento con las funciones administrativas delegadas por la Corporación Bucaramanga Emprendedora, se realizaron las siguientes actividades

Ejecución del plan operativo del proyecto, que implicó la vinculación a los procesos administrativos establecidos por la CBE, el SENA y la Interventoría, la determinación de las especificaciones técnicas de los productos, la investigación y aplicación de regulaciones legales, el manejo de proveedores y contratistas, la elaboración y presentación de informes, y la planeación, seguimiento y control de las actividades, orientadas a la obtención de los productos intermedios necesarios para elaborar el producto final, e incluidos como requisito para los desembolsos.

Seguimiento y control del avance físico del proyecto y de la ejecución presupuestal, con el fin de medir constantemente el cumplimiento de los objetivos y metas del proyecto e implementar oportunamente acciones preventivas y correctivas

Reprogramación de actividades de acuerdo a los cambios derivados de las acciones preventivas y correctivas emprendidas durante la ejecución del proyecto, con el fin de corregir las desviaciones negativas, minimizar el riesgo y cumplir con las metas propuestas.

Selección y contratación de los profesionales que contribuyeron a la obtención de los productos intermedios, mediante el siguiente proceso:

- Identificación y definición de las necesidades del proyecto a partir de la información contenida en el plan operativo.

- Identificación del grupo de posibles candidatos dentro de los profesionales recomendados por el emprendedor o por la CBE, o a través de bolsas de empleo, directorio telefónico y centros educativos.
- Preselección con base en los resultados del estudio de hojas de vida y entrevista personal con los preseleccionados
- Solicitud de propuestas escritas y reunión para definir objetivos y alcance del contrato
- Selección de la mejor propuesta con base en la experiencia, costo y disponibilidad de tiempo.
- Contratación, realizada por la CBE

Programación y control de pagos a contratistas y proveedores de productos y servicios, con base en la programación de los desembolsos, asignando prioridad al desarrollo de actividades de la ruta crítica o con poca holgura.

Los pagos a contratistas se efectuaron a través de la CBE, previa autorización del Emprendedor-Director del proyecto y presentación de cuenta de cobro firmada por el contratista. Los pagos correspondientes a compras de materiales, suministros y servicios de apoyo logístico, fueron efectuados por el equipo de trabajo interno del proyecto, solicitando las facturas de las transacciones realizadas o produciendo los respectivos comprobantes de egreso.

Investigación y recopilación de la legislación y normatividad relacionada con control de calidad, producción y comercialización de equipos médicos clasificados por la legislación Colombiana como Tecnología biomédica controlada de alto riesgo, clase II B.

Elaboración y presentación de Informes técnicos, de avance físico y de Ejecución presupuestal para la Corporación Bucaramanga Emprendedora, Interventoría de la Universidad Nacional y equipo de trabajo del proyecto.

Coordinación y ejecución del Plan de transferencia de tecnología al SENA, junto con el personal de la CBE. Se desarrollaron las siguientes actividades:

- Vinculación de un estudiante egresado del SENA en Tecnología Electrónica para apoyar el montaje del prototipo
- Capacitación sobre diseño de equipos electrónicos, dirigida a Estudiantes TBT-Tecnología Básica transversal
- Capacitación sobre diseño de equipos electrónicos, dirigida a Estudiantes Electrónica
- Capacitación sobre diseño de sistemas digitales basados en microcontroladores, dirigida a Estudiantes de automatización y PLC
- Charla a emprendedores, dirigida a Grupo de emprendimiento en Automatización y Mantenimiento Electrónico

Atención de Interventorías Financieras para demostrar el cumplimiento de las obligaciones contractuales adquiridas por el proyecto.

7.2.2 Seguimiento y control

Durante la ejecución del proyecto se realizó el seguimiento de lo avanzado y se comparó con lo planificado, de esta forma se logró medir permanentemente el cumplimiento de las metas del proyecto y encontrar las desviaciones negativas oportunamente para introducir las medidas preventivas y correctivas que garantizaran el éxito del proyecto.

Para mantener informadas a las partes interesadas se realizaron reuniones e informes orales y escritos periódicamente, en los cuales se presentó el estado de avance del proyecto, la descripción general de la marcha del proyecto en relación con los objetivos y resultados previstos, las actividades realizadas, el presupuesto ejecutado, las actualizaciones y modificaciones del cronograma inicial y de las previsiones presupuestarias, la relación de gastos realizados, la valoración del seguimiento y las recomendaciones.

7.2.2.1 Evaluación del estado inicial del proyecto

La práctica comenzó el 18 de abril de 2005, cuando ya había iniciado la etapa de ejecución del proyecto. Con el propósito de conocer y evaluar el estado del proyecto se empleó Microsoft Project, actualizando el cronograma de actividades que se habían programado del 01 de noviembre de 2003 al 01 de noviembre de 2004, y la fecha efectiva de inicio fue el 08 de agosto de 2004. Después de la actualización de la programación se encontraron las siguientes inconsistencias en la planeación:

- De acuerdo a las duraciones de las actividades y las relaciones de precedencia, el tiempo requerido para el desarrollo del proyecto es de 14 meses y 18 días, no de 12 meses como se estimó.
- Las fechas de comienzo y fin propuestas en el cronograma del plan operativo inicial no consideran las relaciones de precedencia de las actividades.
- La actividad A22 Diseño Industrial de Potencia es predecesora de la actividad A21 Ensamble de las diferentes partes del Generador, sin embargo se programó realizar primero A21 (11-May-05 a 10-Jun-05) que A22 (11-Jun-05 a 03-Ago-05).
- Al relacionar las actividades con sus respectivos productos intermedios se encontró que la entrega del producto intermedio 2.11 Un (1) Plan de negocios para el proyecto se programó para una fecha anterior (10-Mar-05) a la fecha de terminación de la actividad relacionada A27 Estructuración Plan de Negocios cuya terminación se programó para el 07 de agosto de 2005.

Adicionalmente, de las actividades ejecutadas, A01 y A07 pertenecientes a la ruta crítica del proyecto se retrasaron en su terminación 53 y 29 días respectivamente, razón por la cual el proyecto ya tenía un retraso de aproximadamente 3 meses.

El estado en que se encontraba el proyecto a abril 18 de 2005 se resume en la siguiente tabla:

Tabla No. 5 Estado inicial del proyecto

COD. ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	DURACIÓN (días)	% DE AVANCE A ABRIL 18/05	PRESUPUESTA DO	EJECUTADO A ABRIL 18/05
A01	Diseño y Fabricación del autotransformador	77	100	1'500.000	1'500.000
A02	Planos y fabricación de la electrónica de comando	46	100	16'945.000	4'761.431
A03	Diseño e implementación del software de comando	46	100	5'600.000	3'640.000
A04	Diseño del plano electrónico de control de potencia	22	100	7'800.000	1'800.000
A05	Diseño Industrial del comando	45	100	3'000.000	1'950.000
A06	Arquitectura del software de potencia	30	100	2'800.000	2'800.000
A07	Diseño y fabricación del sistema mecánico del autotransformador	73	100	4'300.000	4'208852
A08	Acompañamiento CBE	397	46	9'900.000	2'970.000
A09	Entrega primer Informe y productos Intermedios 2.1,2.2,2.3,2.4,2.5,2.6 y 2.7	0	0	0	0
A10	Diseño y construcción del control electrónico del autotransformador	23	100	2'000.000	2'000.000
A11	Fabricación de electrónica del control de potencia	30	100	16'100.000	0
A12	Diseño e implementación del software de potencia	65	51	11'200.000	0
A13	Diseño industrial mecánico de potencia	65	51	7'500.000	160.080
A14	Diseño de electrónica de media potencia	35	9	15'600.000	0
A15	Realización de Investigación de mercados	64	0	3'800.000	0
A16	Entrega segundo informe y productos intermedios 2.9,2.10,2.12,2.13,2.14 y 2.15	0	0	0	0
A17	Fabricación y pruebas del circuito impreso de media potencia	67	0	26'400.000	0
A18	Pruebas y ajustes del software de potencia	44	0	5'600.000	0
A19	Diseño industrial interno de potencia	40	0	4'500.000	0
A20	Patente	31	0	2'000.000	0
A21	Ensamble de las diferentes partes del generador	22	0	7'500.000	0
A22	Diseño industrial de potencia	30	0	1'500.000	0
A23	Montaje final del generador de rayos X	30	0	1'500.000	0
A24	Resultados pruebas técnicas de funcionamiento del generador de rayos x	20	0	500.000	0
A25	Pruebas finales y ajustes al generador de rayos x	40	0	8'015.000	0
A26	Transferencia de tecnología al SENA	46	0	8'060.000	0
A27	Estructuración del plan de negocios	133	0	3'580.000	0
A28	Apoyo logístico al proyecto	397	46	20'800.000	3'555.000
A29	Entrega tercer informe final y productos intermedios 2.8,2.11,2.16,2.17,2.18,2.19,2.20,2.21,2.22,2.23,2.24,2.25,2.26 y 1.1	0	0	0	0

De las 29 actividades programadas estaban finalizadas el 32,14%, e iniciadas las actividades A08, A12, A13 y A14, cuyo porcentaje de avance físico a abril 18 de 2005 se muestra en la tabla anterior. El valor de los recursos ejecutados hasta ese momento ascendió a \$ 29'355.363, equivalente al 14,83% del presupuesto total asignado.

7.2.2.2 Indicadores para el seguimiento y control

Con el propósito de obtener oportunamente información relacionada con el comportamiento de las variables que afectan el normal desarrollo del proyecto, es necesario contar con indicadores que permitan medir la eficiencia y eficacia de la ejecución, de tal manera que sea posible emprender acciones preventivas o correctivas que conduzcan al logro de las metas propuestas.

De acuerdo a las particularidades y necesidades del proyecto se definieron y emplearon los siguientes indicadores para realizar el seguimiento y control del Avance físico y de la ejecución presupuestal.

Tabla No. 6 Indicadores del avance físico del proyecto

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	FORMA DE CÁLCULO	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	OBJETIVO	META	FUENTES DE INFORMACIÓN
Variación Comienzo	Es la diferencia existente entre la fecha de comienzo programada y la fecha de comienzo real de una actividad	Microsoft Project- Menú Herramientas- Seguimiento- Actualizar tareas	Quincenal	Días	Establecer el tiempo que se retrasa o adelanta cada actividad en la fecha de comienzo.	0	Formato 01. Cronograma del proyecto- Microsoft Project- Menú Ver-Tabla- Variación
Variación Fin	Es la diferencia existente entre la fecha de finalización programada y la fecha de finalización real de una actividad	Microsoft Project- Menú Herramientas- Seguimiento- Actualizar tareas	Quincenal	Días	Establecer el tiempo que se retrasa o adelanta cada actividad en la fecha de finalización	0	Formato 01. Cronograma del proyecto Microsoft Project-- Menú Ver-Tabla- Variación
Variación Duración	Es la diferencia existente entre la duración programada y la duración real de una actividad	$\Delta D = DR - DP$ ΔD =Variación duración DR =Duración Real DP =Duración prevista	Quincenal	Días	Determinar el aumento o la disminución en la duración de cada actividad	0	Formato 01. Cronograma del proyecto Microsoft Project- Menú Ver-Tablas- Seguimiento y Línea base
Estado Avance Físico	Es la diferencia porcentual entre el avance físico del proyecto programado y el real.	$EAF = AP - AR$ EAF =Estado Avance Físico AP =Avance Programado AR =Avance Real	Mensual	Porcentaje (%)	Determinar el tiempo de retraso o adelanto del proyecto en puntos críticos de evaluación	0	Formato 04. Informe de avance físico Microsoft Project- Menú Proyecto- Información del proyecto- Estadísticas

Tabla No. 7 Indicadores de la ejecución presupuestal del proyecto

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	FORMA DE CÁLCULO	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	OBJETIVO	META	FUENTES DE INFORMACIÓN
Ejecución Presupuestal por actividad	Es la relación existente entre los recursos invertidos en el desarrollo de cada actividad y los recursos programados	$EPA = (REA / RPA) \times 100$ <p>EPA= ejecución presupuestal por actividad REA= recursos ejecutados por actividad RPA= recursos programados por actividad</p>	Mensual	Porcentaje (%)	Determinar la relación de correspondencia entre los recursos programados por actividad y los ejecutados		Formato 02. Base de cálculo del presupuesto Formato 03. Presupuesto del proyecto Formato 05. Informe de ejecución presupuestal
Ejecución Presupuestal por fuente de financiación	Es la relación existente entre los recursos invertidos en el desarrollo del proyecto por fuente de financiación y los recursos programados	$EPF = (REF / RPF) \times 100$ <p>EPF= ejecución presupuestal por fuente de financiación REF= recursos ejecutados por fuente de financiación RPF= recursos programados por fuente de financiación</p>	Mensual	Porcentaje (%)	Determinar la relación de correspondencia entre los recursos programados por fuente de financiación y los ejecutados		Formato 02. Base de cálculo del presupuesto Formato 03. Presupuesto del proyecto Formato 05. Informe de ejecución presupuestal

El seguimiento y control de la ejecución presupuestal estuvo sujeto a las siguientes restricciones:

- Los valores presupuestados para los recursos financiados con el aporte del SENA no pueden ser modificados.
- Los aportes de recursos totales clasificados en la contrapartida en efectivo y en la contrapartida en especie no se pueden disminuir ni intercambiar entre sí.
- Las actividades incluidas o que consuman mayores recursos de lo presupuestado como consecuencia del aumento en su duración durante la ejecución del proyecto, deben ser financiadas por las contrapartida en efectivo y en especie del emprendedor.

7.3 RESULTADOS DE LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA

7.3.1 Informe de avance Físico del proyecto

El proyecto “Diseño, construcción y ajustes del prototipo de un generador de rayos x para uso médico” se dividió en 3 fases que comprenden la realización de 29 actividades en 12 meses, conducentes a la obtención de 26 productos intermedios y un producto final.

De acuerdo a los resultados de la evaluación del estado inicial a abril 18 de 2005, se encontraron inconsistencias en el plan operativo relacionadas con la precedencia de las actividades y con la duración requerida para el desarrollo del proyecto. Del total de actividades programadas había finalizado el 32,14%.

Adicionalmente, el proyecto presentaba un retraso de aproximadamente 3 meses, debido al aumento en la duración de las actividades A01 y A07 pertenecientes a la ruta crítica.

Para reprogramar las actividades de tal forma que se resolvieran las inconsistencias encontradas en la planeación y se lograra cumplir con las entregas de los productos intermedios, se emprendieron acciones correctivas que implicaron solicitar los siguientes cambios a la Interventoría:

- Solicitud de prórroga por 6 meses

- Traslado de la entrega del producto intermedio 2.8 Una (1) Investigación de Mercados de la segunda entrega a la tercera entrega

- Traslado de la entrega del producto intermedio 2.11 Un (1) Plan de Negocios para el proyecto de la Segunda entrega a la Tercera entrega

Una vez aprobados los cambios solicitados se estableció la reprogramación mostrada en la Figura No. 2 Diagrama Gantt – Línea Base y en la Tabla No. 8 Línea Base, y se actualizó el plan operativo del proyecto, con base en el cual se realizó el seguimiento y control del avance físico y de la ejecución presupuestal. Ver el plan operativo del proyecto conformado por Anexo A. Cronograma del proyecto, Anexo B. Base de Calculo del Presupuesto y Anexo C. Presupuesto del Proyecto

Tabla No. 8 Línea Base

COD. ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	Duración prevista (días)	Fecha comienzo Prevista	Fecha fin Prevista
A01	Diseño y Fabricación del autotransformador	24	08-Ago-04	08-Sep-04
A02	Planos y fabricación de la electrónica de comando	46	08-Ago-04	08-Oct-04
A03	Diseño e implementación del software de comando	46	08-Ago-04	08-Oct-04
A04	Diseño del plano electrónico de control de potencia	22	09-Oct-04	08-Nov-04
A05	Diseño Industrial del comando	45	08-Sep-04	08-Nov-04
A06	Arquitectura del software de potencia	30	29-Sep-04	08-Nov-04
A07	Diseño y fabricación del sistema mecánico del autotransformador	44	09-Sep-04	08-Nov-04
A08	Acompañamiento CBE	397	08-Ago-04	08-Feb-06
A09	Entrega primer Informe y productos Intermedios 2.1,2.2,2.3,2.4,2.5,2.6 y 2.7	0	09-Nov-04	09-Nov-04
A10	Diseño y construcción del control electrónico del autotransformador	23	09-Nov-04	09-Dic-04
A11	Fabricación de electrónica del control de potencia	30	09-Nov-04	20-Dic-04
A12	Diseño e implementación del software de potencia	65	03-Mar-05	01-Jun-05
A13	Diseño industrial mecánico de potencia	65	03-Mar-05	01-Jun-05
A14	Diseño de electrónica de media potencia	35	14-Abr-05	01-Jun-05
A15	Realización de Investigación de mercados	64	25-Abr-05	20-Jul-05
A16	Entrega segundo informe y productos intermedios 2.9,2.10,2.12,2.13,2.14 y 2.15	0	01-Jun-05	01-Jun-05
A17	Fabricación y pruebas del circuito impreso de media potencia	67	02-Jun-05	01-Sep-05
A18	Pruebas y ajustes del software de potencia	44	02-Jun-05	01-Ago-05
A19	Diseño industrial interno de potencia	40	02-Jun-05	26-Jul-05
A20	Patente	31	11-Jun-05	22-Jul-05
A21	Ensamble de las diferentes partes del generador	22	07-Sep-05	06-Oct-05
A22	Diseño industrial de potencia	30	27-Jul-05	06-Sep-05
A23	Montaje final del generador de rayos X	30	07-Oct-05	16-Nov-05
A24	Resultados pruebas técnicas de funcionamiento del generador de rayos x	20	17-Nov-05	14-Dic-05
A25	Pruebas finales y ajustes al generador de rayos x	40	15-Dic-05	08-Feb-06
A26	Transferencia de tecnología al SENA	46	07-Oct-05	08-Dic-05
A27	Estructuración del plan de negocios	133	25-Abr-05	25-Oct-05
A28	Apoyo logístico al proyecto	397	08-Ago-04	08-Feb-06
A29	Entrega tercer informe final y productos intermedios 2.8,2.11,2.16,2.17,2.18,2.19,2.20,2.21,2.22,2.23,2.24,2.25,2.26 y 1.1	0	08-Feb-06	08-Feb-06

Posteriormente se solicitó la eliminación de la actividad A20 Patente, debido a que el tiempo necesario para el trámite superaba el tiempo restante del proyecto. Esta solicitud fue aprobada, por lo que el proyecto quedó comprometido a realizar 28 actividades para obtener un total de 25 productos intermedios y un producto final.

De acuerdo a los resultados del seguimiento y control del avance físico, de las 28 actividades programadas, el 42,86% iniciaron en la fecha prevista y el 57,14% se retrasaron en su fecha de inicio, el 17,86% finalizaron en la fecha prevista y el 82,14% se retrasaron en la fecha de finalización. Las variaciones registradas en las fechas de comienzo y fin de cada actividad se muestran en la siguiente tabla.

Tabla No. 9 Variación Fechas comienzo-fin

Cod. Actividad	Comienzo real	Comienzo previsto	Variación comienzo	Fin real	Fin previsto	Variación fin
A01	08-Ago-04	08-Ago-04	0 días	19-Nov-04	08-Sep-04	53 días
A02	08-Ago-04	08-Ago-04	0 días	08-Oct-04	08-Oct-04	0 días
A03	08-Ago-04	08-Ago-04	0 días	08-Oct-04	08-Oct-04	0 días
A04	09-Oct-04	09-Oct-04	0 días	08-Nov-04	08-Nov-04	0 días
A05	08-Sep-04	08-Sep-04	0 días	08-Nov-04	08-Nov-04	0 días
A06	29-Sep-04	29-Sep-04	0 días	08-Nov-04	08-Nov-04	0 días
A07	22-Nov-04	09-Sep-04	53 días	02-Mar-05	08-Nov-04	82 días
A08	08-Ago-04	08-Ago-04	0 días	28-Mar-06	08-Feb-06	34 días
A09	02-Mar-05	09-Nov-04	82 días	02-Mar-05	09-Nov-04	82 días
A10	03-Mar-05	09-Nov-04	82 días	04-Abr-05	09-Dic-04	82 días
A11	03-Mar-05	09-Nov-04	82 días	13-Abr-05	20-Dic-04	82 días
A12	03-Mar-05	03-Mar-05	0 días	11-Jun-05	01-Jun-05	8 días
A13	03-Mar-05	03-Mar-05	0 días	09-Jun-05	01-Jun-05	6 días
A14	14-Abr-05	14-Abr-05	0 días	16-Jun-05	01-Jun-05	12 días
A15	14-Sep-05	25-Abr-05	103 días	21-Nov-05	20-Jul-05	89 días
A16	16-Jun-05	01-Jun-05	12 días	16-Jun-05	01-Jun-05	12 días
A17	17-Jun-05	02-Jun-05	12 días	27-Sep-05	01-Sep-05	18 días
A18	17-Jun-05	02-Jun-05	12 días	26-Ago-05	01-Ago-05	19 días
A19	17-Jun-05	02-Jun-05	12 días	22-Ago-05	26-Jul-05	19 días
A21	14-Oct-05	07-Sep-05	27 días	11-Nov-05	06-Oct-05	27 días
A22	23-Ago-05	27-Jul-05	19 días	13-Oct-05	06-Sep-05	27 días
A23	14-Nov-05	07-Oct-05	27 días	19-Dic-05	16-Nov-05	23 días
A24	20-Dic-05	17-Nov-05	23 días	20-Ene-06	14-Dic-05	27 días
A25	23-Ene-06	15-Dic-05	27 días	28-Mar-06	08-Feb-06	34 días
A26	14-Nov-05	07-Oct-05	27 días	16-Ene-06	08-Dic-05	27 días
A27	25-Abr-05	25-Abr-05	0 días	17-Mar-06	25-Oct-05	104 días
A28	08-Ago-04	08-Ago-04	0 días	28-Mar-06	08-Feb-06	34 días
A29	30-Mar-06	28-Mar-06	1 día	30-Mar-06	28-Mar-06	1 día

Con respecto a la duración, de las 28 actividades programadas el 50% duraron más de lo previsto, el 7,14% duraron menos de lo previsto y el 42,86% duraron el tiempo previsto.

Tabla No.10 Variación en la duración de las actividades

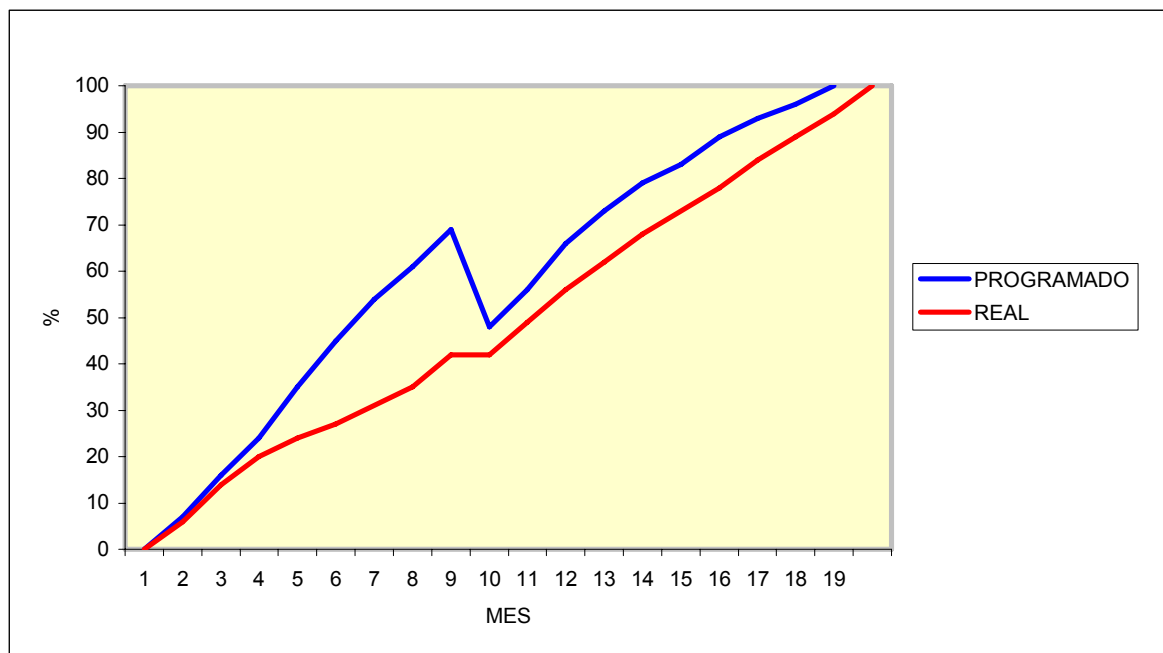
COD. ACTIVIDAD	DURACIÓN PREVISTA (días)	DURACIÓN REAL (días)	VARIACIÓN DURACIÓN (días)
A01	24	77	53
A02	46	46	0
A03	46	46	0
A04	22	22	0
A05	45	45	0
A06	30	30	0
A07	44	73	29
A08	397	431	34
A09	0	0	0
A10	23	23	0
A11	30	30	0
A12	65	73	8
A13	65	71	6
A14	35	47	12
A15	64	50	-14
A16	0	0	0
A17	67	73	6
A18	44	51	7
A19	40	47	7
A21	22	22	0
A22	30	38	8
A23	30	26	-4
A24	20	24	4
A25	40	47	7
A26	46	46	0
A27	133	237	104
A28	397	431	34
A29	0	0	0

Los retrasos en las fechas de comienzo-fin y el aumento en la duración de algunas actividades, se dieron principalmente por incumplimiento en la entrega de los trabajos por parte de los contratistas y por demoras en la llegada de los

desembolsos, que ocasionaron una iliquidez permanente durante la ejecución del proyecto.

Al actualizar mensualmente la información del proyecto de acuerdo al avance observado, se encontró que el avance físico real siempre fue inferior al programado, como se observa en la siguiente figura.

Figura No. 3 Curvas Avance Físico Programado Vs Avance Físico Real



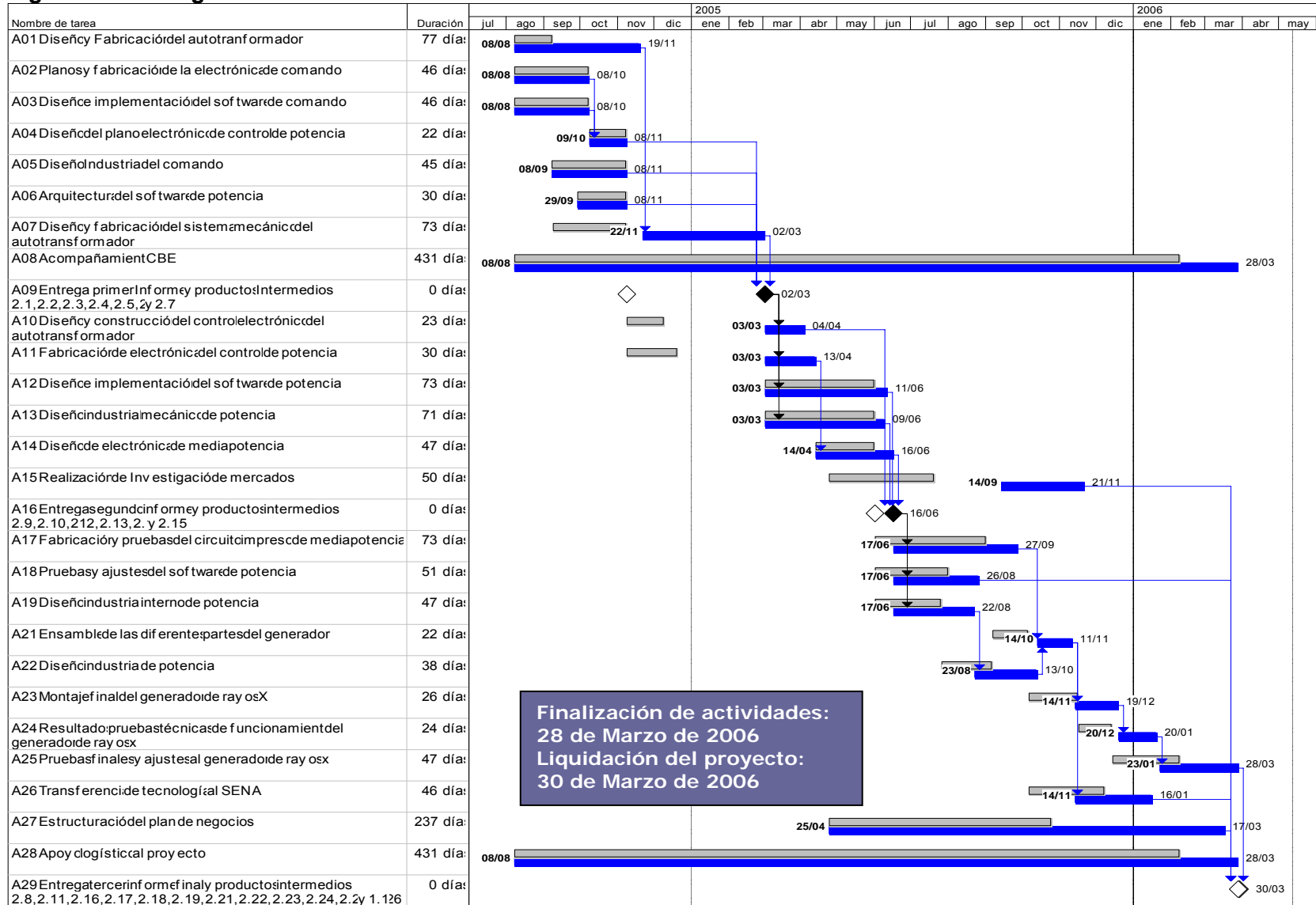
En el mes 9, el avance programado es inferior al del mes anterior, presentándose un retroceso, como consecuencia de los cambios incluidos, que implicaron un aumento de 6 meses en la duración del proyecto y por ende una reprogramación de actividades.

Tabla No.11 Avance Físico del proyecto

MES	% PROGRAMADO	% REAL
1	7	6
2	16	14
3	24	20
4	35	24
5	45	27
6	54	31
7	61	35
8	69	42
9	48	42
10	56	49
11	66	56
12	73	62
13	79	68
14	83	73
15	89	78
16	93	84
17	96	89
18	100	94
19		100

El proyecto finalizó actividades el 28 de marzo de 2006 con un retraso total de 48 días con respecto a la fecha programada y se liquidó el 30 de marzo del mismo año. Como resultado de la ejecución se realizaron las 28 actividades acordadas (excluyendo A20-eliminada) y se obtuvo el total de productos intermedios y finales programados, los cuales fueron revisados y aprobados por la Corporación Bucaramanga Emprendedora y por la Interventoría de la Universidad Nacional de Colombia. El estado final del proyecto se puede ver en la Figura No. 4 Diagrama Gantt Final y en el Anexo D. Informe de Avance Físico.

Figura No. 4 Diagrama Gantt Final



7.3.2 Informe de ejecución presupuestal

Para la realización del proyecto “Diseño, construcción y ajustes de un generador de rayos x para uso médico” se asignaron recursos por valor de \$ 198'000.000, de los cuales el 50% es aportado por el SENA y el %50 por el emprendedor. Dichos recursos fueron distribuidos por fuente de financiación de la siguiente manera:

SENA -----	\$ 99'000.000
Contrapartida en Efectivo -----	\$ 32'800.000
Contrapartida en Especie -----	\$ 66'200.000

El presupuesto inicialmente aprobado no presentó variaciones en su valor total, sin embargo, se realizaron ajustes y redistribución de recursos por actividad como resultado del seguimiento y control, que implicó la reprogramación de algunas actividades y el aumento en la duración del proyecto. Los cambios realizados en el presupuesto inicial se muestran en la Tabla No. 12 Variaciones del presupuesto inicial por actividad.

Tabla No. 12 Variaciones del presupuesto inicial por actividad

Cod. actividad	Presupuesto inicial (\$)	Adición (\$)	Reducción (\$)	Presupuesto definitivo (\$)	Variación (\$)	Variación (%)
A 01	1,500,000	0	0	1,500,000	0	0
A 02	17,945,000	0	1,000,000	16,945,000	-1,000,000	-5.57
A 03	5,600,000	0	0	5,600,000	0	0
A 04	7,800,000	0	0	7,800,000	0	0
A 05	5,000,000	0	2,000,000	3,000,000	-2,000,000	-40.00
A 06	2,800,000	0	0	2,800,000	0	0
A 07	5,000,000	0	700,000	4,300,000	-700,000	-14.00
A 08	9,900,000	0	0	9,900,000	0	0
A 10	2,500,000	0	500,000	2,000,000	-500,000	-20.00
A 11	17,445,000	0	1,345,000	16,100,000	-1,345,000	-7.71
A 12	11,200,000	0	0	11,200,000	0	0
A 13	8,000,000	0	500,000	7,500,000	-500,000	-6.25
A 14	15,600,000	0	0	15,600,000	0	0
A 15	3,800,000	0	0	3,800,000	0	0
A 17	25,760,000	1,000,000	360,000	26,400,000	640,000	2.48
A 18	5,600,000	0	0	5,600,000	0	0
A 19	4,500,000	0	0	4,500,000	0	0
A 20	2,000,000	0	0	2,000,000	0	0
A 21	7,500,000	0	0	7,500,000	0	0
A 22	1,500,000	0	0	1,500,000	0	0
A 23	1,500,000	0	0	1,500,000	0	0
A 24	500,000	0	0	500,000	0	0
A 25	8,015,000	0	0	8,015,000	0	0
A 26	9,600,000	0	1,540,000	8,060,000	-1,540,000	-16.04
A 27	3,580,000	0	0	3,580,000	0	0
A 28	13,855,000	6,945,000	0	20,800,000	6,945,000	50.13
TOTAL	198,000,000	7,945,000	7,945,000	198,000,000	0	0

El cambio más significativo se presentó en la actividad A 28 Apoyo logístico al proyecto, que paso de tener un presupuesto inicial de \$13'855.000 a un presupuesto definitivo de \$ 20'800.000, con una variación del 50,13%; este incremento se dio como consecuencia del aumento de 6 meses en la duración del proyecto, que implicó incurrir en más gastos por concepto de arriendo de instalaciones, servicios públicos y demás gastos administrativos, clasificados en el rubro presupuestal R27 Otros-gastos administrativos de apoyo logístico.

También se destaca la reducción presupuestal en la actividad A05 Diseño Industrial del comando, que paso de tener un presupuesto inicial de \$5'000.000 a uno definitivo de \$3'000.000, con una variación del -40%; esta reducción se realizó porque se encontró sobreasignación de recursos para compras de materias primas, clasificadas en el rubro presupuestal R6 Diseño de Prototipos.

Las demás variaciones realizadas en el presupuesto inicial corresponden principalmente a reducciones de recursos destinados a la compra de componentes electrónicos y materia prima, clasificados en el rubro R6 Diseño de Prototipos y a gastos de transporte y alimentación de viajes programados a las ciudades de Medellín y Bogotá D.C que no eran estrictamente necesarios, clasificados en el rubro R25 Viáticos y Pasajes. Los cambios realizados por rubro presupuestal se muestran en la siguiente Tabla No. 13 Variaciones del presupuesto inicial por rubro.

Tabla No. 13 Variaciones del presupuesto inicial por rubro

Cod. rubro	Presupuesto inicial	Adición (\$)	Reducción (\$)	Presupuesto definitivo	Variación (\$)	Variación (%)
R 1	7,380,000	0	0	7,380,000	0	0
R 2	0	0	0	0	0	0
R 3	1,100,000	0	0	1,100,000	0	0
R 4	0	0	0	0	0	0
R 5	500,000	0	0	500,000	0	0
R 6	43,500,000	0	4,700,000	38,800,000	-4,700,000	-10.80
R 7	50,200,000	0	0	50,200,000	0	0
R 8	0	0	0	0	0	0
R 9	0	0	0	0	0	0
R 10	2,000,000	0	0	2,000,000	0	0
R 11	0	0	0	0	0	0
R 12	6,600,000	0	1,540,000	5,060,000	-1,540,000	-23.33
R 13	9,900,000	0	0	9,900,000	0	0
R 14	2,545,000	1,650,000	0	4,195,000	1,650,000	64.83
R 15	0	0	0	0	0	0
R 16	0	0	0	0	0	0
R 17	0	0	0	0	0	0
R 18	0	0	0	0	0	0
R 19	0	0	0	0	0	0
R 20	0	0	0	0	0	0
R 21	0	0	0	0	0	0
R 22	0	0	0	0	0	0
R 23	0	0	0	0	0	0
R 24	0	0	0	0	0	0
R 25	1,565,000	0	705,000	860,000	-705,000	-45.05
R 26	61,400,000	0	0	61,400,000	0	0
R 27	11,310,000	5,295,000	0	16,605,000	5,295,000	46.82
TOTAL	198,000,000	6,945,000	6,945,000	198,000,000	0	0

Como resultado de la ejecución presupuestal del proyecto durante sus 18 meses de duración, al cierre el 30 de marzo de 2006, del presupuesto aprobado por valor de \$198'000.000 se ejecutó el %97,58, equivalente a \$193'210.910. La distribución de recursos ejecutados por actividad y por fuente de financiación se muestra a continuación.

Tabla No. 14 Ejecución presupuestal por actividad y fuente de financiación

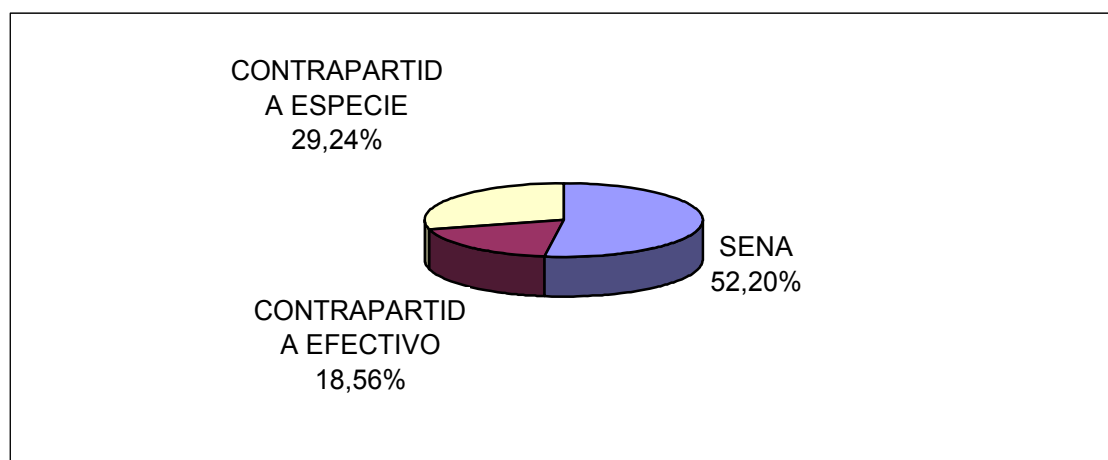
Cod. Actividad	Presupuesto	Fuente de financiación			Total ejecutado	% Ejecución presupuestal	Falto por ejecutar (\$)
		SENA	Contra partida efectivo	Contra partida especie			
A 01	1,500,000	500,000	1,000,000	0	1,500,000	100.00	0
A 02	16,945,000	5,600,000	1,121,431	10,000,000	16,721,431	98.68	223,569
A 03	5,600,000	5,600,000	0	0	5,600,000	100.00	0
A 04	7,800,000	2,800,000	0	5,000,000	7,800,000	100.00	0
A 05	3,000,000	3,000,000	0	0	3,000,000	100.00	0
A 06	2,800,000	2,800,000	0	0	2,800,000	100.00	0
A 07	4,300,000	4,000,000	208,852	0	4,208,852	97.88	91,148
A 08	9,900,000	9,900,000	0	0	9,900,000	100.00	0
A 10	2,000,000	2,000,000	0	0	2,000,000	100.00	0
A 11	16,100,000	5,600,000	340,919	10,000,000	15,940,919	99.01	159,081
A 12	11,200,000	11,200,000	0	0	11,200,000	100.00	0
A 13	7,500,000	6,000,000	1,406,676	0	7,406,676	98.76	93,324
A 14	15,600,000	5,600,000	0	10,000,000	15,600,000	100.00	0
A 15	3,800,000	3,800,000	0	0	3,800,000	100.00	0
A 17	26,400,000	8,400,000	3,087,592	15,000,000	26,487,592	100.33	-87,592
A 18	5,600,000	5,600,000	0	0	5,600,000	100.00	0
A 19	4,500,000	4,500,000	0	0	4,500,000	100.00	0
A 20	2,000,000	0	0	0	0	0.00	2,000,000
A 21	7,500,000	2,500,000	0	5,000,000	7,500,000	100.00	0
A 22	1,500,000	1,500,000	0	0	1,500,000	100.00	0
A 23	1,500,000	1,500,000	650,000	0	2,150,000	143.33	-650,000
A 24	500,000	500,000	0	0	500,000	100.00	0
A 25	8,015,000	2,500,000	0	5,000,000	7,500,000	93.57	515,000
A 26	8,060,000	1,100,000	550,000	4,800,000	6,450,000	80.02	1,610,000
A 27	3,580,000	0	3,580,000	0	3,580,000	100.00	0
A 28	20,800,000	0	19,965,440	0	19,965,440	95.99	834,560
TOTAL	198,000,000	96,500,000	31,910,910	64,800,000	193,210,910	97.58	4,789,090

El saldo presentado corresponde al 2,42% del total presupuestado, equivalente a \$4'789.090, cuya distribución por fuente de financiación se detalla en la Tabla No. 15 Consolidado Ejecución presupuestal y en la Figura No. 5 Distribución del saldo presupuestal.

Tabla No. 15 Consolidado Ejecución presupuestal

Concepto	SENA	% Participación	Contra partida efectivo	% Participación	Contra partida especie	% Participación	Total
Presupuesto Aprobado	99,000,000	50	32,800,000	16,57	66,200,000	33,43	198,000,000
Presupuesto Ejecutado	96,500,000		31,910,910		64,800,000		193,210,910
% Ejecutado	97.47		97.29		97.89		97.58
Saldo	2,500,000	52,2	889,090	18,56	1,400,000	29,24	4,789,090

Figura No. 5 Distribución del saldo presupuestal



Del saldo presupuestal total, \$2'500.000 (52,2 %) corresponden al SENA, este saldo se presentó como consecuencia de la eliminación de la actividad A20 Patente, a la cual se habían asignado \$2'000.000 y a la supresión de una secretaria cuyo costo se estimó en \$500.000 asignada a la actividad A26 Transferencia de Tecnología al SENA.

El saldo presupuestal de \$889.090 (18,56%) presentado en la contrapartida en efectivo del emprendedor, se dio principalmente por ahorros en compras de materia prima y componentes electrónicos, viáticos y pasajes y gastos administrativos de apoyo logístico.

El saldo presupuestal de 1'400.000 (29,24%) presentado en la contrapartida en especie, corresponde a honorarios del Director del proyecto por asesorías para el desarrollo de la actividad A26 Transferencia de Tecnología al SENA, sin embargo, este aporte no se ejecutó debido a que el mismo director del Proyecto dictó las conferencias programadas como parte de dicha actividad.

Para ver más detalles sobre la ejecución presupuestal remitirse al Anexo E. Informe de Ejecución presupuestal, en el cual se muestra la distribución de los recursos ejecutados por actividad, rubro presupuestal, fuente de financiación y desembolso.

8. CONCLUSIONES

Generales

- La situación del mercado laboral en Colombia y la globalización de la economía son factores que motivan a los nuevos profesionales a considerar la alternativa de crear empresas que generen empleo y contribuyan al desarrollo socioeconómico del país.
- La conformación de grupos de trabajo multidisciplinarios contribuye al desarrollo efectivo de las empresas en proceso de creación, durante dicho proceso se hace necesario un enfoque integral organizativo, para lo cual se identifica la necesidad de elaborar un programa de trabajo que incluya el desarrollo de un plan de negocios donde se plasme la nueva empresa en su totalidad y mediante el cual se determine su viabilidad técnica, de mercado, administrativa, organizativa, legal, social, económica y financiera, además el plan de negocios permite orientar los cursos de acción para convertir la oportunidad de negocio identificada en un proyecto empresarial concreto.
- Debido a la dinámica de la económica mundial y al impacto que esta ejerce en los diferentes sectores productivos, el conocimiento y sus múltiples aplicaciones constituyen un elemento fundamental para lograr el desarrollo socioeconómico de las sociedades modernas. La brecha entre las capacidades científicas y tecnológicas de los países industrializados y los países en vía de desarrollo como Colombia, es una de las principales causas del mercado subdesarrollo.
- La elaboración del plan de negocios de una empresa de base tecnológica y el acompañamiento durante la obtención del prototipo, que incluye la administración, control y seguimiento, representa un escenario donde los

futuros profesionales aportan todo su potencial para generar soluciones integrales y obtienen conocimientos relacionados con planeación, producción, negociación, manejo de equipos de trabajo, gestión empresarial y del talento humano y diseño de sistemas productivos.

Del proyecto:

- Los estudios realizados a través de la elaboración del plan de negocios permitieron identificar totalmente el proyecto empresarial, diseñar el modelo administrativo apropiado, estimar el nivel de las inversiones requeridas para la puesta en marcha, costos de operación e ingresos esperados, definir la estructura organizativa y legal de la empresa a crear, y aplicar los criterios financieros para determinar la viabilidad.
- Mediante la elaboración del plan de negocios se logró verificar la existencia de un mercado potencial, demostrar la viabilidad técnica, económica y financiera, y corroborar las ventajas que ofrece el proyecto desde el punto de vista financiero y social.
- La evaluación financiera del proyecto permitió establecer la eficiencia en el uso del dinero invertido en la ejecución del proyecto. Con base en la información generada a través del plan de negocios y mediante la utilización del Software Plan de Negocios, propiedad de la CBE, se evaluó la propuesta presentada, determinando la capacidad de los ingresos monetarios para financiar los costos de producción y de capital. De acuerdo a los resultados obtenidos se concluyó que la idea de negocio es viable, ya que los beneficios que se generarán durante la operación del proyecto son suficientes para recuperar las inversiones a realizar y generar una rentabilidad mayor o igual a la mínima esperada.

- El proceso administrativo implementado durante la ejecución del proyecto Rayos x, permitió satisfacer las expectativas de las partes interesadas, CBE, SENA, Interventoría y emprendedor, mediante el logro de los objetivos planteados por el proyecto en cuanto a tiempo, costo y calidad.
- El seguimiento y control ejercido sobre el proyecto permitió medir constantemente la eficiencia y eficacia durante la ejecución, lo que permitió identificar oportunamente desviaciones negativas con respecto a lo planeado para introducir medidas correctivas y preventivas
- Se realizaron las 28 actividades definidas en el plan operativo del proyecto, obteniendo los 25 productos intermedios y el producto final acordados. Todos los productos fueron revisados y aprobados por la Interventoría.
- Como resultado de la ejecución presupuestal del proyecto durante sus 18 meses de duración, al cierre el 30 de marzo de 2006, del presupuesto aprobado por valor de \$198'000.000 se ejecutó el %97,58, equivalente a \$193'210.910. El saldo presentado corresponde al 2,42%, equivalente a \$4'789.090, de los cuales \$2'500.000 (52,2 %) corresponden al SENA, \$889.090 (18,56%) a la contrapartida en efectivo del emprendedor, y 1'400.000 (29,24%) a la contrapartida en especie.

Otras:

- La experiencia vivida a través del desarrollo de la práctica empresarial permitió afianzar y aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en la carrera de Ingeniería Industrial.
- La práctica empresarial representa una opción de trabajo de grado valiosa, debido a que implica realizar un primer ejercicio profesional que aporta

experiencia y herramientas para afrontar la competitividad laboral y para emprender nuevos retos como los que representa crear empresa.

- Los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la práctica empresarial, principalmente los relacionados con la forma como se desarrollan los procesos de creación de empresas a nivel Nacional y los mecanismos de financiación existentes, motivan a considerar el emprendimiento como la principal alternativa profesional.

9. RECOMENDACIONES

- Realizar seminarios preliminares dirigidos a los emprendedores, sobre los aspectos básicos de la gestión de proyectos y el plan de negocios.
- Considerar los efectos inflacionarios para la elaboración de presupuestos, ya que el tiempo que transcurre desde la aprobación de los proyectos hasta el inicio de la ejecución es prolongado y el valor de los recursos asignados por el SENA inmodificable.
- Emplear el plan de negocios elaborado para la puesta en marcha de la empresa, evaluar los resultados con relación a lo planeado y apoyar el proceso de toma de decisiones.
- Actualizar constantemente el plan de negocios y la base documental.
- Continuar con la promoción del espíritu emprendedor a nivel de instituciones de educación superior, con el fin de lograr una mayor participación en los procesos de creación de empresas.

BIBLIOGRAFÍA

- BRICEÑO, Pedro. Administración y dirección de proyectos un enfoque integrado, segunda edición, Santiago de Chile Mc Graw-Hill, 1996.
- Corporación Bucaramanga Emprendedora, Software Plan de Negocios, 2000.
- CHASE AQUILANO, Jacobs. Administración de producción y operaciones, octava edición, Mc Graw-Hill, Bogotá, Colombia, 2004.
- LEÓN GARCÍA, Oscar. Administración financiera: Fundamentos y aplicaciones, tercera edición, Prensa moderna impresora S.A, Calí, Colombia, 1999.
- MIRANDA, Juan José. Gestión de proyectos, cuarta edición, Bogotá MM editores, 2003.

Consultas en Internet:

- Carlos Andrés Cruz Gartner, Francisco Javier Matiz Bulla, “Sistema Nacional de Creación e Incubación de Empresas”, Servicio Nacional de Aprendizaje [sitio en Internet], mayo de 2004, disponible en: <http://www.sena.edu.co>. Acceso el 27 de julio de 2005.
- Universidad Politécnica de Madrid, “Normativa sobre Empresas de Base Tecnológica y de Servicios Tecnológicos de la UPM”, Universidad Politécnica de Madrid [sitio en Internet], abril-junio de 2005, disponible en: <http://www.upm.es>. Acceso el 17 de septiembre de 2005.

- Corporación Bucaramanga Emprendedora [sitio en Internet], disponible en: <http://www,bucaincu.org>. Acceso el 10 de febrero de 2006.
- *Project Management Institute, "Project Management Body of Knowledge (PMBOK)"* [sitio en Internet], disponible en: <http://www.pmi.org>. Acceso el 27 de mayo de 2006.

ANEXOS

ANEXO A. CRONOGRAMA DEL PROYECTO1. CÓDIGO PROYECTO
000000108

2. NOMBRE DEL PROYECTO
Diseño, construcción y ajustes del prototipo de un generador de Rayos X para uso médico.
3. NOMBRE DE LA EMPRESA EJECUTORA
Rodrigo Martínez Melo
4. NOMBRE DEL DIRECTOR DEL PROYECTO
Rodrigo Martínez Melo

COD. ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	FECHA PLANEADA INICIO	FECHA PLANEADA TERMINACIÓN
A01	Diseño y Fabricación del autotransformador	08-Ago-04	19-Nov-04
A02	Planos y fabricación de la electrónica de comando	08-Ago-04	08-Oct-04
A03	Diseño e implementación del software de comando	08-Ago-04	08-Oct-04
A04	Diseño del plano electrónico de control de potencia	09-Oct-04	08-Nov-04
A05	Diseño Industrial del comando	08-Sep-04	08-Nov-04
A06	Arquitectura del software de potencia	29-Sep-04	08-Nov-04
A07	Diseño y fabricación del sistema mecánico del autotransformador	22-Nov-04	02-Mar-05
A08	Acompañamiento CBE	08-Ago-04	08-Feb-06
A09	Entrega primer Informe y productos Intermedios 2.1,2.2,2.3,2.4,2.5,2.6 y 2.7	02-Mar-05	02-Mar-05
A10	Diseño y construcción del control electrónico del autotransformador	03-Mar-05	04-Abr-05
A11	Fabricación de electrónica del control de potencia	03-Mar-05	13-Abr-05
A12	Diseño e implementación del software de potencia	03-Mar-05	01-Jun-05
A13	Diseño industrial mecánico de potencia	03-Mar-05	01-Jun-05
A14	Diseño de electrónica de media potencia	14-Abr-05	01-Jun-05
A15	Realización de Investigación de mercados	25-Abr-05	20-Jul-05
A16	Entrega segundo informe y productos intermedios 2.9,2.10,2.12,2.13,2.14 y 2.15	01-Jun-05	01-Jun-05
A17	Fabricación y pruebas del circuito impreso de media potencia	02-Jun-05	01-Sep-05
A18	Pruebas y ajustes del software de potencia	02-Jun-05	01-Ago-05
A19	Diseño industrial interno de potencia	02-Jun-05	26-Jul-05
A20	Patente	11-Jun-05	22-Jul-05
A21	Ensamble de las diferentes partes del generador	07-Sep-05	06-Oct-05
A22	Diseño industrial de potencia	27-Jul-05	06-Sep-05
A23	Montaje final del generador de rayos X	07-Oct-05	16-Nov-05
A24	Resultados pruebas técnicas de funcionamiento del generador	17-Nov-05	14-Dic-05
A25	Pruebas finales y ajustes al generador de rayos x	15-Dic-05	08-Feb-06
A26	Transferencia de tecnología al SENA	07-Oct-05	08-Dic-05
A27	Estructuración del plan de negocios	25-Abr-05	25-Oct-05
A28	Apoyo logístico al proyecto	08-Ago-04	08-Feb-06
A29	Entrega tercer informe final y productos intermedios 2.8,2.11,2.16,2.17,2.18,2.19,2.20,2.21,2.22,2.23,2.24,2.25,2.26 y 1.1	08-Feb-06	08-Feb-06

ANEXO B. BASE DE CÁLCULO DEL PRESUPUESTO

1. CÓDIGO PROYECTO
000000108

2. NOMBRE DEL PROYECTO

Diseño, construcción y ajustes del prototipo de un generador de Rayos X para uso médico.

3. NOMBRE DE LA EMPRESA EJECUTORA

Rodrigo Martínez Melo

4. NOMBRE DEL DIRECTOR DEL PROYECTO

Rodrigo Martínez Melo

5. CÓDIGO ACTIVIDAD	6. NOMBRE DEL RECURSO	7. UNIDAD	8. CANTIDAD	9. VALOR UNITARIO	10. VALOR TOTAL	11. RUBRO	12. FUENTE DE FINANCIACIÓN			
							12.1 SENA	12.2 CONTRAP. EFEC	12.3 CONTRAP. ESPEC	12.4 OTRAS
A01	Ingeniero eléctrico	Día	2	100,000	200,000	R6	200,000		-	-
A01	Fabricante transformadores	Elemento	1	300,000	300,000	R6	300,000		-	-
A01	Materia prima	Kit	1	1,000,000	1,000,000	R6		1,000,000		
A02	Ingeniero Electrónico	Mes	2	2,800,000	5,600,000	R6	5,600,000			
A02	Componentes electrónicos	Kit	1	1,000,000	1,000,000	R6		1,000,000	-	-
A02	Director del Proyecto	Mes	2	5,000,000	10,000,000	R26			10,000,000	
A02	Desplazamiento Bogotá del Director del Proyecto	Tiquete	2	52,500	105,000	R25		105,000	-	-
A02	Alimentación del Director del Proyecto	Día	6	20,000	120,000	R25		120,000		
A02	Gastos de Transporte en Bogotá	Día	6	20,000	120,000	R25		120,000		-
A03	Ingeniero de Sistemas	Mes	2	2,800,000	5,600,000	R6	5,600,000			
A04	Ingeniero Electrónico	Mes	1	2,800,000	2,800,000	R6	2,800,000		-	-
A04	Director del Proyecto	Mes	1	5,000,000	5,000,000	R26			5,000,000	-
A05	Diseñador Industrial	Mes	2	1,500,000	3,000,000	R6	3,000,000		-	-
A06	Ingeniero de Sistemas	Mes	1	2,800,000	2,800,000	R6	2,800,000		-	-
A07	Ingeniero Mecánico	Mes	2	2,000,000	4,000,000	R7	4,000,000		-	-
A07	Materia prima	Kit	1	300,000	300,000	R6		300,000	-	-
A08	Incubadora	Asesoría	12	825,000	9,900,000	R13	9,900,000			

5. CÓDIGO ACTIVIDAD	6. NOMBRE DEL RECURSO	7. UNIDAD	8. CANTIDAD	9. VALOR UNITARIO	10. VALOR TOTAL	11. RUBRO	12. FUENTE DE FINANCIACIÓN			
							12.1 SENA	12.2 CONTRAP. EFEC	12.3 CONTRAP. ESPEC	12.4 OTRAS
A10	Ingeniero Electrónico	Mes	1	2,000,000	2,000,000	R7	2,000,000			
A11	Ingeniero Electrónico	Mes	2	2,800,000	5,600,000	R7	5,600,000			
A11	Componentes electrónicos	Kit	1	500,000	500,000	R6		500,000		
A11	Director del Proyecto	Mes	2	5,000,000	10,000,000	R26			10,000,000	
A12	Ingeniero de Sistemas	Mes	4	2,800,000	11,200,000	R6	11,200,000			
A13	Diseñador Industrial	Mes	4	1,500,000	6,000,000	R7	6,000,000			
A13	Materia prima	Kit	1	1,500,000	1,500,000	R6		1,500,000		
A14	Ingeniero Electrónico	Mes	2	2,800,000	5,600,000	R7	5,600,000			
A14	Director del Proyecto	Mes	2	5,000,000	10,000,000	R26			10,000,000	
A15	Ingeniero de Mercados	Plan	1	3,800,000	3,800,000	R1	3,800,000			
A17	Ingeniero Electrónico	Mes	3	2,800,000	8,400,000	R7	8,400,000			
A17	Componentes electrónicos	Kit	1	3,000,000	3,000,000	R6		3,000,000		
A17	Director del Proyecto	Mes	3	5,000,000	15,000,000	R26			15,000,000	
A18	Ingeniero de Sistemas	Mes	2	2,800,000	5,600,000	R7	5,600,000			
A19	Diseñador Industrial	Mes	3	1,500,000	4,500,000	R7	4,500,000			
A20	Abogado	Patente	1	2,000,000	2,000,000	R10	2,000,000			
A21	Ingeniero Electrónico	Mes	1	2,500,000	2,500,000	R7	2,500,000			
A21	Director del Proyecto	Mes	1	5,000,000	5,000,000	R26			5,000,000	
A22	Diseñador Industrial	Mes	1	1,500,000	1,500,000	R7	1,500,000			
A23	Diseñador Industrial	Mes	1	1,500,000	1,500,000	R7	1,500,000			
A24	Alquiler Servicio de Laboratorio RX para pruebas	Pruebas	1	500,000	500,000	R5	500,000			
A25	Ingeniero Electrónico	Mes	1	2,500,000	2,500,000	R7	2,500,000			
A25	Director del Proyecto	Mes	1	5,000,000	5,000,000	R26			5,000,000	
A25	Desplazamiento al Hospital de Cimitarra del Director del Proyecto	Tiquete	2	20,000	40,000	R25		40,000		
A25	Transporte del Generador de Rayos X a Cimitarra	Transporte	2	50,000	100,000	R25		100,000		
A25	Hospedaje Cimitarra Dir. del Proyecto	Día	15	15,000	225,000	R25		225,000		

5. CÓDIGO ACTIVIDAD	6. NOMBRE DEL RECURSO	7. UNIDAD	8. CANTIDAD	9. VALOR UNITARIO	10. VALOR TOTAL	11. RUBRO	12. FUENTE DE FINANCIACIÓN			
							12.1 SENA	12.2 CONTRAP. EFEC	12.3 CONTRAP. ESPEC	12.4 OTRAS
A25	Alimentación Cimitarra Dir. del Proyecto	Día	15	10,000	150,000	R25		150,000		
A26	Estudiante SENA -Tecnología Electrónica	Mes	2	550,000	1,100,000	R3	1,100,000			
A26	Secretaria	Mes	1	500,000	500,000	R7	500,000			
A26	Conferencista 1	Hora	8	100,000	800,000	R12			800,000	
A26	Conferencista 2	Hora	8	100,000	800,000	R12			800,000	
A26	Conferencista 3	Hora	16	100,000	1,600,000	R12			1,600,000	
A26	Conferencista 4	Hora	16	100,000	1,600,000	R12			1,600,000	
A26	Publicista - Diseño Folleto	Diseño	1	260,000	260,000	R12		260,000		
A26	Director del Proyecto	Asesoría	1	1,400,000	1,400,000	R26			1,400,000	
A27	Estudiante en Práctica de Ingeniería Industrial	Mes	10	358,000	3,580,000	R1		3,580,000		
A28	Arriendo	Mes	18	211,000	3,798,000	R27		3,798,000		
A28	Teléfono	Mes	18	70,000	1,260,000	R27		1,260,000		
A28	Luz	Mes	18	36,000	648,000	R27		648,000		
A28	Servicios (agua, gas)	Mes	18	7,500	135,000	R27		135,000		
A28	Servicios Generales (aseo y otros)	Mes	18	100,000	1,800,000	R27		1,800,000		
A28	Transporte local	Mes	18	108,000	1,944,000	R27		1,944,000		
A28	Papelería y Suministros de oficina	Mes	18	40,000	720,000	R27		720,000		
A28	Equipo de Computo	Equipo	1	4,195,000	4,195,000	R14		4,195,000		
A28	Contador Público	Mes	18	350,000	6,300,000	R27		6,300,000		
Total					198,000,000		99,000,000	32,800,000	66,200,000	-

13. Observaciones

14. FECHA DE PRESENTACIÓN

23	04	2005
----	----	------

ANEXO C. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

1. CÓDIGO PROYECTO
0000000108

2. NOMBRE DEL PROYECTO

Diseño, construcción y ajustes del prototipo de un generador de Rayos X para uso médico.

3. NOMBRE DE LA EMPRESA EJECUTORA

Rodrigo Martínez Melo

4. NOMBRE DEL DIRECTOR DEL PROYECTO

Rodrigo Martínez Melo

5. CÓDIGO RUBRO	6. RUBRO	7. FUENTE DE FINANCIACIÓN				8. VALOR TOTAL
		7.1 SENA	7.2 CONTRAP. EFECTIVO	7.3 CONTRAP. ESPECIE	7.4 OTRAS	
R1	Estudios de mercado y potencialidades del proyecto	3,800,000	3,580,000	0		7,380,000
R2	Gastos de viaje y manutención para expertos nacionales e internacionales, docentes capacitadores, multiplicadores (Universitario, Técnico, Jurídico),	0	0	0		-
R3	Aprendices y/o estudiantes universitarios	1,100,000	0	0		1,100,000
R4	Tutores	0	0	0		-
R5	Servicios de laboratorio y Metrología (arrendamiento de equipos de investigación o de control de calidad)	500,000	0	0		500,000
R6	Diseño de prototipos	31,500,000	7,300,000	0		38,800,000
R7	Acompañamiento en la construcción de prototipos.	50,200,000	0	0		50,200,000
R8	Capacitación especializada correspondiente a la tecnología del proyecto.	0	0	0		-
R9	Documentación y bibliografía requerida exclusivamente en el proyecto	0	0	0		-
R10	Registro de patentes	2,000,000	0	0		2,000,000
R11	Participación en ferias especializadas, como estrategia de mercadeo	0	0	0		-
R12	Transferencia de resultados del proyecto al SENA y medio externo.	0	260,000	4,800,000		5,060,000
R13	Acompañamiento por parte de la Incubadora	9,900,000	0	0		9,900,000
R14	Adquisición de equipos y de software	0	4,195,000	0		4,195,000

5. CÓDIGO RUBRO	6. RUBRO	7. FUENTE DE FINANCIACIÓN				8. VALOR TOTAL
		7.1 SENA	7.2 CONTRAP. EFECTIVO	7.3 CONTRAP. ESPECIE	7.4 OTRAS	
R15	Compra de lotes, construcciones, adecuación de infraestructura física, conexión a redes telemáticas.	0	0	0		-
R16	Asistencia a seminarios o formación académica	0	0	0		-
R17	Misiones y pasantías empresariales dentro y fuera del país	0	0	0		-
R18	Pagos de deudas, dividendos o recuperaciones de capital del Centro	0	0	0		-
R19	Capital de trabajo para la producción corriente (Actividades y servicios de portafolio del Centro)	0	0	0		-
R20	Inversiones en plantas de producción	0	0	0		-
R21	Compra de acciones, derechos de empresas, bonos y otros valores mobiliarios	0	0	0		-
R22	Instalaciones llave en mano	0	0	0		-
R23	Pago de regalías, impuestos causados en el desarrollo del proyecto, aportes parafiscales	0	0	0		-
R24	Refrigerios	0	0	0		-
R25	Viáticos y pasajes	0	860,000	0		860,000
R26	Salarios de personal u honorarios para docentes internos.	0	0	61,400,000		61,400,000
R27	Otros - Gastos Administrativos de apoyo Logístico	0	16,605,000	0		16,605,000
TOTAL		99,000,000	32,800,000	66,200,000	0	198,000,000

9. OBSERVACIONES

10. FECHA DE PRESENTACIÓN

23	04	2005
----	----	------

ANEXO D. INFORME DE AVANCE FÍSICO

1. CÓDIGO PROYECTO
0000000108

2. NOMBRE DEL PROYECTO
Diseño, construcción y ajustes del prototipo de un generador de Rayos X para uso médico.
3. NOMBRE DE LA EMPRESA EJECUTORA
Rodrigo Martínez Melo
4. NOMBRE DEL DIRECTOR DEL PROYECTO
Rodrigo Martínez Melo

5. COD. ACTIVIDAD	6. ACTIVIDAD	7.FECHA EFECTIVA INICIO	8.FECHA EFECTIVA TERMINACIÓN	9. % DE AVANCE
A01	Diseño y Fabricación del autotransformador	08-Ago-04	19-Nov-04	100
A02	Planos y fabricación de la electrónica de comando	08-Ago-04	08-Oct-04	100
A03	Diseño e implementación del software de comando	08-Ago-04	08-Oct-04	100
A04	Diseño del plano electrónico de control de potencia	09-Oct-04	08-Nov-04	100
A05	Diseño Industrial del comando	08-Sep-04	08-Nov-04	100
A06	Arquitectura del software de potencia	29-Sep-04	08-Nov-04	100
A07	Diseño y fabricación del sistema mecánico del autotransformador	22-Nov-04	02-Mar-05	100
A08	Acompañamiento CBE	08-Ago-04	28-Mar-06	100
A09	Entrega primer Informe y productos Intermedios 2.1,2.2,2.3,2.4,2.5,2.6 y 2.7	02-Mar-05	02-Mar-05	100
A10	Diseño y construcción del control electrónico del autotransformador	03-Mar-05	04-Abr-05	100
A11	Fabricación de electrónica del control de potencia	03-Mar-05	13-Abr-05	100
A12	Diseño e implementación del software de potencia	03-Mar-05	11-Jun-05	100
A13	Diseño industrial mecánico de potencia	03-Mar-05	09-Jun-05	100
A14	Diseño de electrónica de media potencia	14-Abr-05	16-Jun-05	100
A15	Realización de Investigación de mercados	14-Sep-05	21-Nov-05	100
A16	Entrega segundo informe y productos intermedios 2.9,2.10,2.12,2.13,2.14 y 2.15	16-Jun-05	16-Jun-05	100
A17	Fabricación y pruebas del circuito impreso de media potencia	17-Jun-05	27-Sep-05	100
A18	Pruebas y ajustes del software de potencia	17-Jun-05	26-Ago-05	100
A19	Diseño industrial interno de potencia	17-Jun-05	22-Ago-05	100
A20	Patente			Eliminada
A21	Ensamble de las diferentes partes del generador	14-Oct-05	11-Nov-05	100
A22	Diseño industrial de potencia	23-Ago-05	13-Oct-05	100
A23	Montaje final del generador de rayos X	14-Nov-05	19-Dic-05	100
A24	Resultados pruebas técnicas de funcionamiento del generador de rayos x	20-Dic-05	20-Ene-06	100
A25	Pruebas finales y ajustes al generador de rayos x	23-Ene-06	28-Mar-06	100
A26	Transferencia de tecnología al SENA	14-Nov-05	16-Ene-06	100
A27	Estructuración del plan de negocios	25-Abr-05	17-Mar-06	100
A28	Apoyo logístico al proyecto	08-Ago-04	28-Mar-06	100
A29	Entrega tercer informe final y productos intermedios 2.8,2.11,2.16,2.17,2.18,2.19,2.21,2.22,2.23,2.24,2.25,2.26 y 1.1	30-Mar-06	30-Mar-06	100

ANEXO E. INFORME DE EJECUCIÓN PRESUPUESTAL

1. CÓDIGO PROYECTO
000000108

2. NOMBRE DEL PROYECTO

Diseño, construcción y ajustes del prototipo de un generador de Rayos X para uso médico.

3. NOMBRE DE LA EMPRESA EJECUTORA

Rodrigo Martínez Melo

4. NOMBRE DEL DIRECTOR DEL PROYECTO

Rodrigo Martínez Melo

Actividad	Rubro	Acto - contratista - proveedor	Proveedor	Fecha	Valor	Primer desembolso			Pagos acumulados (1)	Falta por ejecutar	
						Fuente de financiación					
						SENA	Contrap. efectivo	Contrap. especie			
A01	R6	Materia prima	Induelectro	30-Nov-04	1,000,000		1,000,000		418_Nov 30-05	1,000,000	0
	R6	Ing Eléctrico	Luis f Pareja	17-Nov-04	500,000	500,000			E7571_Dic 23-04	500,000	0
A02	R6	Componentes electrónicos	Varios	11-sep-04 al 31-ene-05	1,000,000		786,431		Anexo 1.A_11-sep-04 al 31-ene-05	786,431	213,569
	R25	Desplazamiento a Bogotá del Director del proyecto	Berlinastur	17-oct-04 y 23-oct-04	105,000		96,000		No Tiquetes 1481552 y 1526083_17-oct-04 y 23-oct-04	96,000	9,000
	R25	Gastos de transporte en Bogotá	Varios	17-Oct-04 al 23-Oct-04	120,000		125,000		Anexo 1.B_17-Oct-04 al 23-Oct-04	125,000	-5,000
	R25	Alimentación del Director del proyecto	Varios	17-Oct-04 al 23-Oct-04	120,000		114,000		CE 23-oct-04 y CE 22-oct-04_17-Oct-04 al 23-Oct-04	114,000	6,000
	R6	Ing. Electrónico	Javier A Noriega	03-Sep-04	5,600,000	1,960,000			E7212_Sep 14-05	5,600,000	0
						3,640,000			E7368_Nov 05-04		
R26	Director del Proyecto	Rodrigo Martinez		10,000,000					0	10,000,000	
A03	R6	Ing.de Sistemas	Eder Martinez	03-Sep-04	5,600,000	1,960,000			E7212_Sep 14-05	5,600,000	0
						3,640,000			E 7411_Nov 18-04		
A04	R6	Ing. Electrónico	Javier A Noriega	17-Nov-04	2,800,000	1,000,000			E7432_Nov 22-05	2,800,000	0
						1,800,000			E7484_Dic 09-04		
R26	Director del Proyecto	Rodrigo Martinez		5,000,000					0	5,000,000	

Actividad	Rubro	Acto - contratista - proveedor	Proveedor	Fecha	Valor	Primer desembolso			Pagos acumulados (1)	Falta por ejecutar	
						Fuente de financiación					Documento y fecha
						SENA	Contrap. efectivo	Contrap. especie			
A05	R6	Diseñador Industrial	Carlos Anguilo	03-Sep-04	3,000,000	1,050,000			E7212_Sep 14-05	3,000,000	0
						1,950,000			E7543_Dic 20-04		
A06	R6	Ing.de Sistemas	Eder Martinez	17-Nov-04	2,800,000	1,000,000			E7430_Nov 22-04	2,800,000	0
						1,800,000			E7505_Dic 16-04		
A07	R6	Materia prima		05-Feb-05 al 15-Feb-05	300,000		208,852		Anexo 1.C_05-Feb-05 al 15-Feb-05	208,852	91,148
	R6	Ing Mecánico	Ricardo Chica M	15-Dic-04	4,000,000	1,200,000			E7605_Enero 06-05	4,000,000	0
						1,600,000			E7623_Enero 20-05		
						1,200,000			E7717_Feb 17-05		
A08	R13	CBE		13-Jul-04	9,900,000	2,970,000			E7134_Ago 13-04	2,970,000	6,930,000
A10	R6	Ing. De Sistemas	Eder Martínez		2,000,000	2,000,000			E7800_Mar 17-05	2,000,000	0
A11	R7	Ing. Electrónico			5,600,000					0	5,600,000
	R6	Componentes electrónicos			500,000					0	500,000
	R26	Director del Proyecto			10,000,000					0	10,000,000
A12	R6	Ing.de Sistemas			11,200,000					0	11,200,000
A13	R7	Diseñador Industrial			6,000,000					0	6,000,000
	R6	Materia Prima			1,500,000					0	1,500,000
A14	R7	Ing. Electrónico			5,600,000					0	5,600,000
	R26	Director del Proyecto	Rodrigo Martinez		10,000,000					0	10,000,000
A15	R1	Ing. De Mercados			3,800,000					0	3,800,000
A17	R7	Ing. Electrónico			8,400,000					0	8,400,000
	R6	Componentes electrónicos			3,000,000					0	3,000,000
	R26	Director del Proyecto	Rodrigo Martinez		15,000,000					0	15,000,000
A18	R7	Ing. De Sistemas			5,600,000					0	5,600,000
A19	R7	Diseñador Industrial			4,500,000					0	4,500,000
A20	R10	Abogado			2,000,000					0	2,000,000

Actividad	Rubro	Acto - contratista - proveedor	Proveedor	Fecha	Valor	Primer desembolso			Pagos acumulados (1)	Falta por ejecutar	
						Fuente de financiación					Documento y fecha
						SENA	Contrap. efectivo	Contrap. especie			
A21	R7	Ing. Electrónico			2,500,000				0	2,500,000	
	R26	Director del Proyecto	Rodrigo Martinez		5,000,000				0	5,000,000	
A22	R7	Diseñador Industrial			1,500,000				0	1,500,000	
A23	R7	Diseñador Industrial			1,500,000				0	1,500,000	
A24	R5	Alquiler servicio de laboratorio Rx para pruebas			500,000				0	500,000	
A25	R7	Ing. Electrónico			2,500,000				0	2,500,000	
	R26	Director del Proyecto	Rodrigo Martinez		5,000,000				0	5,000,000	
	R25	Desplazamiento al Hospital de Cimitarra del Director del Proyecto			40,000				0	40,000	
	R25	Transporte del Generador Rx a Cimitarra			100,000				0	100,000	
	R25	Hospedaje en Cimitarra del Director del Proyecto			225,000				0	225,000	
	R25	Alimentación en Cimitarra del Director del proyecto			150,000				0	150,000	
A26	R3	Estudiante SENA Tecnología Electrónica			1,100,000				0	1,100,000	
	R7	Secretaria			500,000				0	500,000	
	R12	Conferencista 1			800,000				0	800,000	
	R12	Conferencista 2			800,000				0	800,000	
	R12	Conferencista 3			1,600,000				0	1,600,000	
	R12	Conferencista 4			1,600,000				0	1,600,000	
	R12	Publicista diseño folleto			260,000				0	260,000	
	R26	Director del Proyecto			1,400,000				0	1,400,000	
A27	R1	Estudiante en práctica de Ing. Industrial			3,580,000				0	3,580,000	

Actividad	Rubro	Acto - contratista - proveedor	Proveedor	Fecha	Valor	Primer desembolso			Pagos acumulados (1)	Falta por ejecutar	
						Fuente de financiación					Documento y fecha
						SENA	Contrap. efectivo	Contrap. especie			
A28	R27	Arriendo	Fianzacredito Inmobiliario- Alianza Inmobiliaria	varias	3,798,000		1,266,000		Anexo 1.D_22-sept-04 al 02-mar-05	1,266,000	2,532,000
	R27	Teléfono	Telebucaramanga	varias	1,260,000		420,000		Anexo 1. E_12-nov-04	420,000	840,000
	R27	Luz	Electricadora de Santander	varias	648,000		216,000		Anexo 1.F_16-nov-04	216,000	432,000
	R27	Servicios (Agua , Gas)	Acueducto de Bucaramanga- Gasoriente	varias	135,000		45,000		Anexo 1.G_09-nov-04 al 12-ene-05	45,000	90,000
	R27	Servicios Generales(aseo y otros)	Laura Barón Archila	varias	1,800,000		611,000		Anexo 1.H_03-oct-04 al 25-feb-05	611,000	1,189,000
	R27	Rodrigo Martínez		varias	1,944,000		515,000		Anexo 1.I_30-sept-04 al 26-feb-05	515,000	1,429,000
	R27	Papelería y suministros de oficina	Varios	varias	720,000		209,820		Anexo 1.J_02-Sep-04 al 21-Ene-05	209,820	510,180
	R14	Equipo de computo			4,195,000					0	4,195,000
	R27	Contador Público	Gregorio Gómez	30-sep-04 al 28-feb-05	6,300,000		2,100,000		Anexo 1.K	2,100,000	4,200,000
TOTAL					198,000,000	29,270,000	7,713,103	0		36,983,103	161,016,897

Actividad	Rubro	Acto - contratista - proveedor	Proveedor	Fecha	Valor	Pagos acumulados (1)	Segundo desembolso			Pagos acumulados (1+2)	Falta por ejecutar	
							Fuente de financiación					Documento y fecha
							Sena	Contrap. efectivo	Contrap. especie			
A01	R6	Materia prima	Induelectro	30-Nov-04	1,000,000	1,000,000				1,000,000	0	
	R6	Ing Eléctrico	Luis f Pareja	17-Nov-04	500,000	500,000				500,000	0	
A02	R6	Componentes electrónicos	Varios	11-sep-04 al 31-ene-05	1,000,000	786,431				786,431	213,569	
	R25	Desplazamiento a Bogotá del Director del proyecto	Berlinastur	17-oct-04 y 23-oct-04	105,000	96,000				96,000	9,000	
	R25	Gastos de transporte en Bogotá		17-Oct-04 al 23-Oct-04	120,000	125,000				125,000	-5,000	
	R25	Alimentación del Director del proyecto		17-Oct-04 al 23-Oct-04	120,000	114,000				114,000	6,000	
	R6	Ing. Electrónico	Javier A Noriega	03-Sep-04	5,600,000	5,600,000				5,600,000	0	
	R26	Director del Proyecto	Rodrigo Martinez		10,000,000	0			10,000,000	Certificado especie_Mar 03-06	10,000,000	0
A03	R6	Ing.de Sistemas	Eder Martinez	03-Sep-04	5,600,000	5,600,000				5,600,000	0	
A04	R6	Ing. Electrónico	Javier Noriega A	17-Nov-04	2,800,000	2,800,000				2,800,000	0	
	R26	Director del Proyecto	Rodrigo Martinez		5,000,000	0			5,000,000	Certificado especie_Mar 03-06	5,000,000	0
A05	R6	Diseñador Industrial	Carlos Anguilo	03-Sep-04	3,000,000	3,000,000				3,000,000	0	
A06	R6	Ing.de Sistemas	Eder Martinez	17-Nov-04	2,800,000	2,800,000				2,800,000	0	
A07	R6	Materia prima		05-Feb-05 al 15-Feb-05	300,000	208,852				208,852	91,148	
	R6	Ing Mecánico	Ricardo Chica M	15-Dic-04	4,000,000	4,000,000				4,000,000	0	

Actividad	Rubro	Acto - contratista - proveedor	Proveedor	Fecha	Valor	Pagos acumulados (1)	Segundo desembolso			Pagos acumulados (1+2)	Falta por ejecutar		
							Fuente de financiación					Documento y fecha	
							Sena	Contrap. efectivo	Contrap. especie				
A08	R13	CBE		13-Jul-04	9,900,000	2,970,000	2,970,000			E8070_Jun 27-05	5,940,000	3,960,000	
A10	R6	Ing. De Sistemas	Eder Martínez		2,000,000	2,000,000					2,000,000	0	
A11	R7	Ing. Electrónico	Javier Noriega A	09-May-05	5,600,000	0	2,800,000			E8061_Jun 24-05	5,600,000	0	
							2,800,000			E8243_Ago 12-05			
	R6	Componentes electrónicos		11-mar-05 al 18-ago-05	500,000	0			340,919		Anexo 2.A_11-mar-05 al 26-sep-05	340,919	159,081
	R26	Director del Proyecto	Rodrigo Martínez		10,000,000	0				10,000,000	Certificado especie_Marzo 03-06	10,000,000	0
A12	R6	Ing.de Sistemas	Eder Martínez	23-Mar-05	11,200,000	0	4,480,000			E8059_Jun 24-05	8,400,000	2,800,000	
							3,920,000			E8286_Ago 25-05			
A13	R7	Diseñador Industrial			6,000,000	0	3,000,000			E8341_Sep 13-05	6,000,000	0	
							3,000,000			E8457_Oct 21-05			
	R6	Materia Prima		11-Mar-05	1,500,000	0			160,080		F 0444_Mar11-05	160,080	1,339,920
A14	R7	Ing. Electrónico			5,600,000	0	4,230,000			E8396_Sep 30-05	4,230,000	1,370,000	
	R26	Director del Proyecto	Rodrigo Martínez		10,000,000	0				10,000,000	Certificado especie_Mar 03-06	10,000,000	0
A15	R1	Ing. De Mercados		Sep 05-05	3,800,000	0	1,900,000			E8395_Sep 30-05	1,900,000	1,900,000	
A17	R7	Ing. Electrónico			8,400,000	0					0	8,400,000	
	R6	Componentes electrónicos			3,000,000	0					0	3,000,000	
	R26	Director del Proyecto	Rodrigo Martínez		15,000,000	0					0	15,000,000	
A18	R7	Ing. De Sistemas			5,600,000	0					0	5,600,000	
A19	R7	Diseñador Industrial			4,500,000	0					0	4,500,000	

Actividad	Rubro	Acto - contratista - proveedor	Proveedor	Fecha	Valor	Pagos acumulados (1)	Segundo desembolso			Pagos acumulados (1+2)	Falta por ejecutar	
							Fuente de financiación					Documento y fecha
							Sena	Contrap. efectivo	Contrap. especie			
A20	R10	Abogado			2,000,000	0				0	2,000,000	
	R7	Ing. Electrónico			2,500,000	0				0	2,500,000	
A21	R26	Director del Proyecto	Rodrigo Martinez		5,000,000	0				0	5,000,000	
A22	R7	Diseñador Industrial			1,500,000	0				0	1,500,000	
A23	R7	Diseñador Industrial			1,500,000	0				0	1,500,000	
A24	R5	Alquiler servicio de laboratorio Rx para pruebas			500,000	0				0	500,000	
A25	R7	Ing. Electrónico			2,500,000	0				0	2,500,000	
	R26	Director del Proyecto	Rodrigo Martinez		5,000,000	0				0	5,000,000	
	R25	Desplaz. al Hospital de Cimitarra del Dir. del Proyecto			40,000	0				0	40,000	
	R25	Transporte del Generador Rx a Cimitarra			100,000	0				0	100,000	
	R25	Hospedaje en Cimitarra del Dir. del Proyecto			225,000	0				0	225,000	
	R25	Alimentación en Cimitarra del Dir. del proyecto			150,000	0				0	150,000	
A26	R3	Estudiante SENA Tecnología Electrónica			1,100,000	0				0	1,100,000	
	R7	Secretaria			500,000	0				0	500,000	
	R12	Conferencista 1			800,000	0				0	800,000	
	R12	Conferencista 2			800,000	0				0	800,000	
	R12	Conferencista 3			1,600,000	0				0	1,600,000	
	R12	Conferencista 4			1,600,000	0				0	1,600,000	
	R12	Publicista diseño folleto			260,000	0				0	260,000	
R26	Director del Proyecto	Rodrigo Martinez		1,400,000	0				0	1,400,000		

Actividad	Rubro	Acto - contratista - proveedor	Proveedor	Fecha	Valor	Pagos acumulados (1)	Segundo desembolso				Pagos acumulados (1+2)	Falta por ejecutar
							Fuente de financiación			Documento y fecha		
							Sena	Contrap. efectivo	Contrap. especie			
A27	R1	Estudiante en práctica de Ing. Industrial	Angela Patiño	16-Abr-05	3,580,000	0					0	3,580,000
A28	R27	Arriendo - Fianzacredito Inmobiliario-Alianza Inmobiliaria		varias	3,798,000	1,266,000		1,688,000		Anexo 2.B_02-mar-05 al 23-sep-05	2,954,000	844,000
	R27	Teléfono - Telebucaramanga		varias	1,260,000	420,000		324,065		Anexo 2.C_12-jul-05 al 23-sep-05	744,065	515,935
	R27	Luz - Electricadora de Santander		varias	648,000	216,000		216,000		Anexo 2.D_12-may-05 al 31-ago-05	432,000	216,000
	R27	Servicios (Agua - Acueducto de Bucaramanga, Gas-Gasorientes)		varias	135,000	45,000		45,000		Anexo 2.E_12-may-05 al 31-ago-05	90,000	45,000
	R27	Servicios Generales(aseo y otros)	Laura Barón Archila	varias	1,800,000	611,000		624,000		Anexo 2.F_04-abr-05 al 29-ago-05	1,235,000	565,000
	R27	Rodrigo Martínez	Varios	varias	1,944,000	515,000		564,000		Anexo 2.G_30-mar-05 al 28-ago-05	1,079,000	865,000
	R27	Papelería y suministros de oficina - Varios		varias	720,000	209,820		225,665		Anexo 2.H_09-jun-05 al 23-sep-05	435,485	284,515
	R14	Equipo de computo		21-abr-05 al 12-jul-05	4,195,000	0		298,200		Anexo 2.I_21-abr-05 al 12-jul-05	298,200	3,896,800
	R27	Contador Público - Gregorio Gómez		30-sep-04 al 28-feb-05	6,300,000	2,100,000					2,100,000	4,200,000
TOTAL					198,000,000	36,983,103	29,100,000	4,485,929	35,000,000		105,569,032	92,430,968

Actividad	Rubro	Acto - contratista - proveedor	Proveedor	Fecha	Valor	Pagos acumulados (1+2)	Tercer Desembolso			Pagos acumulados (1+2+3)	Falta por ejecutar	
							Fuente de financiación					Documento y fecha
							Sena	Contrap. efectivo	Contrap. especie			
A01	R6	Materia prima	Induelectro	30-Nov-04	1,000,000	1,000,000				1,000,000	0	
	R6	Ing Eléctrico	Luis f Pareja	17-Nov-04	500,000	500,000				500,000	0	
A02	R6	Componentes electrónicos	Varios	11-sep-04 al 31-ene-05	1,000,000	786,431				786,431	213,569	
	R25	Desplazamiento a Bogotá del Director del proyecto	Berlinastur	17-oct-04 y 23-oct-04	105,000	96,000				96,000	9,000	
	R25	Gastos de transporte en Bogotá		17-Oct-04 al 23-Oct-04	120,000	125,000				125,000	-5,000	
	R25	Alimentación del Director del proyecto		17-Oct-04 al 23-Oct-04	120,000	114,000				114,000	6,000	
	R6	Ing. Electrónico	Javier A Noriega	03-Sep-04	5,600,000	5,600,000				5,600,000	0	
	R26	Director del Proyecto	Rodrigo Martinez		10,000,000	10,000,000				10,000,000	0	
A03	R6	Ing.de Sistemas	Eder Martinez	03-Sep-04	5,600,000	5,600,000				5,600,000	0	
A04	R6	Ing. Electrónico	Javier A Noriega	17-Nov-04	2,800,000	2,800,000				2,800,000	0	
	R26	Director del Proyecto	Rodrigo Martinez		5,000,000	5,000,000				5,000,000	0	
A05	R6	Diseñador Industrial	Carlos Anguilo	03-Sep-04	3,000,000	3,000,000				3,000,000	0	
A06	R6	Ing.de Sistemas	Eder Martinez	17-Nov-04	2,800,000	2,800,000				2,800,000	0	
A07	R6	Materia prima		05-Feb-05 al 15-Feb-05	300,000	208,852				208,852	91,148	
	R6	Ing Mecánico	Ricardo Chica M	15-Dic-04	4,000,000	4,000,000				4,000,000	0	

Actividad	Rubro	Acto - contratista - proveedor	Proveedor	Fecha	Valor	Pagos acumulados (1+2)	Tercer Desembolso			Pagos acumulados (1+2+3)	Falta por ejecutar	
							Fuente de financiación					Documento y fecha
							Sena	Contrap. efectivo	Contrap. especie			
A08	R13	CBE		13-Jul-04	9,900,000	5,940,000	2,178,000			E8639_Dic 27-05	8,118,000	1,782,000
A10	R6	Ing. De Sistemas	Eder Martínez		2,000,000	2,000,000					2,000,000	0
A11	R7	Ing. Electrónico	Javier Noriega A	09-May-05	5,600,000	5,600,000					5,600,000	0
	R6	Componentes electrónicos		11-mar-05 al 18-ago-05	500,000	340,919					340,919	159,081
	R26	Director Proyecto del	Rodrigo Martínez		10,000,000	10,000,000					10,000,000	0
A12	R6	Ing.de Sistemas	Eder Martínez	23-Mar-05	11,200,000	8,400,000	2,800,000			E2021_Enero 27-06	11,200,000	0
A13	R7	Diseñador Industrial			6,000,000	6,000,000					6,000,000	0
	R6	Materia Prima	Varios	11-Mar-05	1,500,000	160,080		1,246,596		Anexo 3.L_11 Nov-04 al 03 Feb-06	1,406,676	93,324
A14	R7	Ing. Electrónico			5,600,000	4,230,000	770,000			E2021_Enero 27-06	5,000,000	600,000
	R26	Director Proyecto del	Rodrigo Martínez		10,000,000	10,000,000					10,000,000	0
A15	R1	Ing. De Mercados	Francy Abril	Sep 05-05	3,800,000	1,900,000	1,900,000			E8630_Dic 27-05	3,800,000	0
A17	R7	Ing. Electrónico	Eder Arlet Martínez		8,400,000	0	2,772,000			E2096_Feb 28-96	5,544,000	2,856,000
							2,772,000			NC20060208_Feb 07-06		
	R6	Componentes electrónicos			3,000,000	0		3,087,592		Anexo 3.A Jul 03-05 al 10 Feb-06	3,087,592	-87,592
	R26	Director Proyecto del	Rodrigo Martínez		15,000,000	0			15,000,000	Certificado especie_Mar- 03-06	15,000,000	0

Actividad	Rubro	Acto - contratista - proveedor	Proveedor	Fecha	Valor	Pagos acumulados (1+2)	Tercer Desembolso			Pagos acumulados (1+2+3)	Falta por ejecutar	
							Fuente de financiación					Documento y fecha
							Sena	Contrap. efectivo	Contrap. especie			
A18	R7	Ing. De Sistemas	Eder Arlet Martínez		5,600,000	0				0	5,600,000	
A19	R7	Diseñador Industrial	Carlos Alberto Angulo Mendoza		4,500,000	0	2,250,000			E2097_Feb 28-06	4,500,000	0
							2,000,000			NC20051215_Dic 30-05		
							250,000			NC20060215_Feb 07-06		
A20	R10	Abogado			2,000,000	0				0	2,000,000	
A21	R7	Ing. Electrónico	Eder Arlet Martínez		2,500,000	0	2,310,000			NC20060202_Feb 07-06	2,310,000	190,000
	R26	Director del Proyecto	Rodrigo Martínez		5,000,000	0			5,000,000	Certificado especie_Mar 03-	5,000,000	0
A22	R7	Diseñador Industrial			1,500,000	0					0	1,500,000
A23	R7	Diseñador Industrial	Luis f Pareja		1,500,000	0		650,000		CP12-ene-06	650,000	850,000
A24	R5	Alquiler servicio de laboratorio Rx para pruebas			500,000	0					0	500,000
A25	R7	Ing. Electrónico			2,500,000	0					0	2,500,000
	R26	Director del Proyecto	Rodrigo Martínez		5,000,000	0			5,000,000	Certificado especie_Mar 03-06	5,000,000	0
	R25	Desplaz. al Hospital de Cimitarra del Dir. del Proyecto			40,000	0					0	40,000
	R25	Transporte del Generador Rx a Cimitarra			100,000	0					0	100,000
	R25	Hospedaje en Cimitarra del Dir. del Proyecto			225,000	0					0	225,000
	R25	Alimentación en Cimitarra del Dir. del proyecto			150,000	0					0	150,000

Actividad	Rubro	Acto - contratista - proveedor	Proveedor	Fecha	Valor	Pagos acumulados (1+2)	Tercer Desembolso			Documento y fecha	Pagos acumulados (1+2+3)	Falta por ejecutar
							Fuente de financiación					
							Sena	Contrap. efectivo	Contrap. especie			
A26	R3	Estudiante SENA Tecnología Electrónica	Gabriel Castiblanco		1,100,000	0	1,100,000	100,000		E2095_Feb 28-06	1,650,000	-550,000
			Edilberto Saavedra Rocha					450,000		Nota-CP02-dic-05		
	R7	Secretaria			500,000	0					0	500,000
	R12	Conferencista 1			800,000	0			800,000	Certificado especie_Mar 03-06	800,000	0
	R12	Conferencista 2			800,000	0			800,000	Certificado especie_Mar 03-06	800,000	0
	R12	Conferencista 3			1,600,000	0			1,600,000	Certificado especie_Mar 03-06	1,600,000	0
	R12	Conferencista 4			1,600,000	0			1,600,000	Certificado especie_Mar 03-06	1,600,000	0
	R12	Publicista diseño folleto			260,000	0					0	260,000
	R26	Director del Proyecto			1,400,000	0					0	1,400,000

Actividad	Rubro	Acto - contratista - proveedor	Proveedor	Fecha	Valor	Pagos acumulados (1+2)	Tercer Desembolso			Pagos acumulados (1+2+3)	Falta por ejecutar		
							Fuente de financiación					Documento y fecha	
							Sena	Contrap. efectivo	Contrap. especie				
A27	R1	Estudiante en práctica de Ing. Industrial	Angela Patiño	16-Abr-05	3,580,000	0		3,580,000		Anexo 3.I_03-oct-05 al 07 feb-06	3,580,000	0	
A28	R27	Arriendo	Fianza credito Inmobiliaria-Alianza Inmobiliaria	varias	3,798,000	2,954,000		844,000		Anexo 3.B_04-oct-05 al 01-feb-06	3,798,000	0	
	R27	Teléfono	Telebucaramanga	varias	1,260,000	744,065		191,128		Anexo 3.C_27-oct-05 al 28-dic-05	935,193	324,807	
	R27	Luz	Electrificadora de Santander	varias	648,000	432,000		180,000		Anexo 3.D_04-oct-05 al 01-feb-06	612,000	36,000	
	R27	Servicios (Agua , Gas)	Acueducto B/manga-Gasorienté	varias	135,000	90,000		25,500		Anexo 3.E_04-oct-05 al 01-feb-06	115,500	19,500	
	R27	Servicios Generales(aseo y otros)	Laura Barón Archila	varias	1,800,000	1,235,000		675,000		Anexo 3.F_29-sep-05 al 08-feb-06	1,910,000	-110,000	
	R27	Rodrigo Martínez	Varios	varias	1,944,000	1,079,000		452,000		Anexo 3.G_30-sep-05 al 08 feb-06	1,531,000	413,000	
	R27	Papelería y suministros de oficina	Varios	varias	720,000	435,485		201,462		Anexo 3.H_03-oct-05 al 08-feb-06	636,947	83,053	
	R14	Equipo de computo			21-abr-05 al 12-jul-05	4,195,000	298,200		4,178,600		Anexo 3.J_30-ago-05 al 23-ene-06	4,476,800	-281,800
	R27	Contador Público	Gregorio Gómez		30-sep-04 al 28-feb-05	6,300,000	2,100,000		3,850,000		Anexo 3.K_03-ene-06 al 30-ene-06	5,950,000	350,000
TOTAL					198,000,000	105,569,032	21,102,000	19,711,878	29,800,000		176,182,910	21,817,090	

Actividad	Rubro	Acto - contratista - proveedor	Proveedor	Fecha	Valor	Pagos acumulados (1+2+3)	Cuarto Desembolso			Pagos acumulados (1+2+3+4)	Falta por ejecutar	
							Fuente de financiación					Documento y fecha
							Sena	Contrap. efectivo	Contrap. especie			
A01	R6	Materia prima	Induelectro	30-Nov-04	1,000,000	1,000,000				1,000,000	0	
	R6	Ing Eléctrico	Luis f Pareja	17-Nov-04	500,000	500,000				500,000	0	
A02	R6	Componentes electrónicos	Varios	11-sep-04 al 31-ene-05	1,000,000	786,431				786,431	213,569	
	R25	Desplazamiento a Bogotá del Director del proyecto	Berlinastur	17-oct-04 y 23-oct-04	105,000	96,000				96,000	9,000	
	R25	Gastos de transporte en Bogotá		17-Oct-04 al 23-Oct-04	120,000	125,000				125,000	-5,000	
	R25	Alimentación del Director del proyecto	Varios	Varias	120,000	114,000				114,000	6,000	
	R6	Ing. Electrónico	Javier Noriega A	03-Sep-04	5,600,000	5,600,000				5,600,000	0	
	R26	Director Proyecto del	Rodrigo Martinez		10,000,000	10,000,000				10,000,000	0	
A03	R6	Ing.de Sistemas	Eder Martinez	03-Sep-04	5,600,000	5,600,000				5,600,000	0	
A04	R6	Ing. Electrónico	Javier Noriega A	17-Nov-04	2,800,000	2,800,000				2,800,000	0	
	R26	Director Proyecto del	Rodrigo Martinez		5,000,000	5,000,000				5,000,000	0	
A05	R6	Diseñador Industrial	Carlos Anguilo	03-Sep-04	3,000,000	3,000,000				3,000,000	0	
A06	R6	Ing.de Sistemas	Eder Martinez	17-Nov-04	2,800,000	2,800,000				2,800,000	0	
A07	R6	Materia prima		Varias	300,000	208,852				208,852	91,148	
	R6	Ing Mecánico	Ricardo Chica M	15-Dic-04	4,000,000	4,000,000				4,000,000	0	

Actividad	Rubro	Acto - contratista - proveedor	Proveedor	Fecha	Valor	Pagos acumulados (1+2+3)	Cuarto Desembolso			Documento y fecha	Pagos acumulados (1+2+3+4)	Falta por ejecutar
							Fuente de financiación					
							Sena	Contrap. efectivo	Contrap. especie			
A08	R13	CBE		13-Jul-04	9,900,000	8,118,000	1,782,000			Fra 2081_Feb 08-06	9,900,000	0
A10	R6	Ing. De Sistemas	Eder Martínez		2,000,000	2,000,000					2,000,000	0
A11	R7	Ing. Electrónico	Javier Noriega A	09-May-05	5,600,000	5,600,000					5,600,000	0
	R6	Componentes electrónicos		Varias	500,000	340,919					340,919	159,081
	R26	Director del Proyecto	Rodrigo Martínez		10,000,000	10,000,000					10,000,000	0
A12	R6	Ing.de Sistemas	Eder Martínez	23-Mar-05	11,200,000	11,200,000					11,200,000	0
A13	R7	Diseñador Industrial	Carlos Anguilo		6,000,000	6,000,000					6,000,000	0
	R6	Materia Prima		11-Mar-05	1,500,000	1,406,676					1,406,676	93,324
A14	R7	Ing. Electrónico	Eder Arlet Martínez		5,600,000	5,000,000	600,000			NC20060203_Feb 07-06	5,600,000	0
	R26	Director del Proyecto	Rodrigo Martínez		10,000,000	10,000,000					10,000,000	0
A15	R1	Ing. De Mercados	Francy Abril	Sep 05-05	3,800,000	3,800,000					3,800,000	0
A17	R7	Ing. Electrónico	Eder Arlet Martínez		8,400,000	5,544,000	2,856,000			NC20060209_Feb 07-06	8,400,000	0
	R6	Componentes electrónicos	Varios		3,000,000	3,087,592					3,087,592	-87,592
	R26	Director del Proyecto	Rodrigo Martínez		15,000,000	15,000,000					15,000,000	0
A18	R7	Ing. De Sistemas	Eder Arlet Martínez		5,600,000	0	2,800,000			NC20060205_Feb 07-06	5,600,000	0
							2,800,000			NC20060206_Feb 07-06		

Actividad	Rubro	Acto - contratista - proveedor	Proveedor	Fecha	Valor	Pagos acumulados (1+2+3)	Cuarto Desembolso			Pagos acumulados (1+2+3+4)	Falta por ejecutar	
							Fuente de financiación					Documento y fecha
							Sena	Contrap. efectivo	Contrap. especie			
A19	R7	Diseñador Industrial	Carlos Angulo		4,500,000	4,500,000				4,500,000	0	
A20	R10	Abogado			2,000,000	0				0	2,000,000	
A21	R7	Ing. Electrónico	Eder Arlet Martínez		2,500,000	2,310,000	190,000			NC20060210_Feb 07-06	2,500,000	0
	R26	Director del Proyecto	Rodrigo Martínez		5,000,000	5,000,000					5,000,000	0
A22	R7	Diseñador Industrial	Carlos Angulo		1,500,000	0	750,000			NC20060212_Feb 07-06	1,500,000	0
						750,000			NC20060213_Feb 07-06			
A23	R7	Diseñador Industrial	Carlos Angulo		1,500,000	650,000	1,500,000			NC20060214_Feb 07-06	2,150,000	-650,000
			Luis f Pareja									
A24	R5	Alquiler servicio de laboratorio Rx para pruebas	Cesar Augusto Mantilla		500,000	0	500,000			NC20060216_Feb 07-06	500,000	0
A25	R7	Ing. Electrónico	Eder Arlet Martínez		2,500,000	0	2,500,000			NC20060204_Feb 07-06	2,500,000	0
	R26	Director del Proyecto	Rodrigo Martínez		5,000,000	5,000,000					5,000,000	0
	R25	Desplaz. al Hospital de Cimitarra del Dir. del Proyecto			40,000	0					0	40,000
	R25	Transporte del Generador Rx a Cimitarra			100,000	0					0	100,000
	R25	Hospedaje en Cimitarra del Dir. del Proyecto			225,000	0					0	225,000
	R25	Alimentación en Cimitarra del Dir. del proyecto			150,000	0					0	150,000

Actividad	Rubro	Acto - contratista - proveedor	Proveedor	Fecha	Valor	Pagos acumulados (1+2+3)	Cuarto Desembolso			Pagos acumulados (1+2+3+4)	Falta por ejecutar	
							Fuente de financiación					Documento y fecha
							Sena	Contrap. efectivo	Contrap. especie			
A26	R3	Estudiante SENA Tecnología Electrónica	Gabriel Castiblanco		1,100,000	1,200,000				1,650,000	-550,000	
			Edilberto Saavedra			450,000						
	R7	Secretaria			500,000	0				0	500,000	
	R12	Conferencista 1			800,000	800,000				800,000	0	
	R12	Conferencista 2			800,000	800,000				800,000	0	
	R12	Conferencista 3			1,600,000	1,600,000				1,600,000	0	
	R12	Conferencista 4			1,600,000	1,600,000				1,600,000	0	
R12	Publicista diseño folleto			260,000	0				0	260,000		
R26	Director del Proyecto			1,400,000	0				0	1,400,000		
A27	R1	Estudiante en práctica de Ing. Industrial	Angela Patiño	16-Abr-05	3,580,000	3,580,000				3,580,000	0	
A28	R27	Arriendo	Alianza Inmobiliaria	varias	3,798,000	3,798,000				3,798,000	0	
	R27	Teléfono	Telebucaramanga	varias	1,260,000	935,193				935,193	324,807	
	R27	Luz	Electrific. de Santander	varias	648,000	612,000				612,000	36,000	
	R27	Servicios (Agua - ,Gas)	Acueducto B/mnga-Gasorient	varias	135,000	115,500				115,500	19,500	
	R27	Servicios Gen. (aseo y otros)	Laura Barón Archila	varias	1,800,000	1,910,000				1,910,000	-110,000	
	R27	Rodrigo Martínez	Varios	varias	1,944,000	1,531,000				1,531,000	413,000	
	R27	Papelería y sum. de oficina	Varios	varias	720,000	636,947				636,947	83,053	
	R14	Equipo computo	Varios	Varias	4,195,000	4,476,800				4,476,800	-281,800	
	R27	Contador Público	Gregorio Gómez	Varias	6,300,000	5,950,000				5,950,000	350,000	
TOTAL					198,000,000	176,182,910	17,028,000	0	0	193,210,910	4,789,090	