



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE INGENIERÍA
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UNA
UNIDAD CENTRALIZADA DE MEZCLAS INTRAVENOSAS**

Presentado a la Universidad Católica Andrés Bello por:

Ing. NADIMA CAROLINA ROA AMAIR

**Como un requisito para optar al grado de
ESPECIALISTA en GERENCIA DE PROYECTOS**

Realizado bajo la Tutoría del Profesor:

Ing. LUÍS GUTIÉRREZ

Caracas, Octubre 2004



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE INGENIERÍA
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UNA
UNIDAD CENTRALIZADA DE MEZCLAS INTRAVENOSAS**

Autor:

Ing. NADIMA CAROLINA ROA AMAIR

Tutor:

Ing. LUÍS GUTIÉRREZ

Caracas, Octubre 2004

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UNA
UNIDAD CENTRALIZADA DE MEZCLAS INTRAVENOSAS**

Trabajo de Investigación presentado por:

Ing. NADIMA CAROLINA ROA AMAIR

**Como un requisito para obtener el título de
ESPECIALISTA en GERENCIA DE PROYECTOS**

Realizado bajo la Tutoría del Profesor:

Ing. LUÍS GUTIÉRREZ

Caracas, Octubre 2004



AGRADECIMIENTOS

A Dios, por iluminar en todo momento mi camino y haberme dado la fuerza y la voluntad necesaria para alcanzar esta meta.

A mis padres, por su incansable dedicación y apoyo, quienes con sus enseñanzas y valores me han hecho crecer cada día como mejor ser humano, permitiéndome estar hoy en día culminando ésta etapa de mi carrera profesional.

A mis hermanos, Jesús Leonardo, Jorge Luís y Nadia Carolina, por ser un pilar fuerte en mi vida, con quienes puedo contar en todo momento.

A mi tía Nazira, por ofrecerme su apoyo incondicional en los momentos difíciles. Gracias tía por acogerme en tu hogar.

A la UCAB, por brindarme los conocimientos académicos, que han sido la base para mi desarrollo profesional.

Al Profesor Luis Gutiérrez, por el aporte de sus conocimientos, profesionalismo y espíritu alentador brindado en pro del cumplimiento de éste proyecto.

A la Profesora Estrella Bascarán, por las orientaciones recibidas en la elaboración de éste trabajo.

Al Laboratorio Behrens, por haberme dado la oportunidad de desarrollar este proyecto como mi trabajo especial de grado.

Al Sr. Gilberto Echeverría, por su valiosa colaboración y orientación necesaria para la realización y enriquecimiento del presente proyecto. Muchas gracias por su tiempo y dedicación.

A mi Familia, tíos y primos, y ahora el nuevo integrante de la familia, mi cuñado Ronald, por su afecto, apoyo y nobleza.

A Miguelangel, por brindarme su ayuda, compañía, paciencia y ternura, constantes que fueron piezas fundamentales en todos los momentos en que necesité energías para culminar ésta meta.

A mis amigos, por estar siempre a mi lado y poder contar con su solidaridad en todo momento.

A mis compañeros de postgrado, junto con los cuales asumí el reto de ser Especialista en Gerencia de Proyectos; por su ayuda y solidaridad a lo largo de todo el postgrado.

*A todos los que me brindaron apoyo y colaboración en el desempeño de ésta labor...**MUCHAS GRACIAS***



EPÍGRAFE

La innovación – y su medición – es la única competencia medular que necesitan las organizaciones.

-Peter Drucker-

Debido a que todo ocurre con tanta rapidez, su ventaja competitiva es su capacidad para usar rápidamente lo que ha descubierto, mejorarlo continuamente e ir más adelante, porque alguien más estará copiándolo, y rápidamente.

-Dan Holtshouse-



RESUMEN

En la práctica clínica es frecuente observar fallas relacionadas con la preparación y manipulación de mezclas intravenosas, en especial, aquellas que necesitan de una dosificación individualizada por paciente. Estas fallas pueden generar la adquisición de infecciones intrahospitalarias y la aparición de efectos no deseados que se traducen en retrasos en la recuperación del paciente, fracasos terapéuticos, exposición a riesgos de complicaciones, aumento innecesario de los costos de los tratamientos y afectación de la eficiencia de los sistemas de salud. Ante tal situación, Laboratorios Behrens en la búsqueda de una respuesta responsable al problema descrito, se plantea la posibilidad de instalar e implementar una unidad centralizada que ofrezca los servicios de preparación de mezclas intravenosas a las Instituciones de Salud, bajo la modalidad de outsourcing. El presente estudio intenta determinar la factibilidad de poner en marcha dicha Unidad. El estudio de factibilidad se realiza desde la perspectiva del promotor del proyecto (Laboratorio Behrens) y consta de 4 módulos denominados: estudio de mercado, estudio técnico, estudio financiero y estudio económico. Para su desarrollo, se establece desde un principio analizar una única alternativa a fin de guiar el estudio de factibilidad en una sola dirección. Los resultados obtenidos muestran que el proyecto es factible y ofrece un rendimiento superior al mínimo establecido, permitiendo recuperar el capital invertido a corto plazo. No obstante, el proyecto se muestra muy sensible a variables de diversa índole, entre las cuales cabe mencionar: gastos de operación, precio de venta de dosis generales, porcentaje de participación en el mercado y, consumo promedio de dosis. Por tal motivo, se recomienda antes de decidir realizar la inversión establecer una relación cercana con los clientes potenciales, que permita establecer compromisos previos con respecto a la adquisición del servicio, de forma de minimizar las variables relativas a ingresos y mercado. Además, se recomienda estudiar otras alternativas de transporte y distribución a fin de minimizar la influencia de los gastos de fabricación.

Palabras claves: Mezclas Intravenosas, Fluidoterápicos, Estudio de Factibilidad.



ÍNDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	PÁG.
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	4
Planteamiento del Problema.....	4
Interrogantes.....	5
Objetivos Generales.....	6
Objetivos Específicos.....	6
Importancia.....	7
Justificación.....	8
Antecedentes.....	9
Resultados Esperados.....	12
Implicaciones.....	12
Limitaciones.....	13
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL	14
Referentes Teóricos.....	14
Entorno/ Empresa.....	24
Consideraciones Éticas.....	27
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	30
Naturaleza del Estudio.....	30
Fuentes de Información.....	31
Metodología.....	31
CAPÍTULO IV: ESTUDIO DE MERCADO	47
Definición del Producto.....	47
Análisis de la Demanda.....	52
Análisis de la Oferta.....	60
Mercado Potencial.....	63
Comercialización del Producto.....	66
Análisis de Precio.....	72
Ingresos.....	72



ÍNDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	PÁG.
CAPÍTULO V: ESTUDIO TÉCNICO	75
Capacidad Instalada y Utilizada.....	75
Localización de la Unidad de Mezclas.....	78
Procesos Asociados al Producto.....	78
Procesos de Apoyo.....	84
Distribución Física de la Unidad de Mezclas.....	88
Infraestructura y Estructura.....	98
Maquinaria y Equipos.....	107
Sistema de Información.....	118
Estudios y Proyectos.....	120
Estructura Organizativa de la Unidad de Mezclas.....	121
Materia Prima.....	128
Gastos de Operación.....	130
Aspectos Legales.....	136
CAPÍTULO VI: ESTUDIO FINANCIERO	144
Inversión Inicial.....	144
Depreciación y Amortización.....	150
Estado de Resultados.....	152
Parámetros Financieros.....	154
Flujo Neto de Efectivo.....	156
Rentabilidad del Proyecto.....	158
CAPÍTULO VII: ESTUDIO ECONÓMICO	161
Punto de Equilibrio.....	161
Análisis de los Indicadores Financieros.....	164
Estudios de Sensibilidad.....	167
Análisis de la Calidad de la Información.....	175
CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	178
BIBLIOGRAFÍA	182
ANEXOS	187



ÍNDICE DE TABLAS

TABLAS	PÁG.
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL	
2.1 Clasificación CIIU del Laboratorio Behrens.....	27
CAPÍTULO IV: ESTUDIO DE MERCADO	
4.1 Dimensión del Mercado Hospitalario a Nivel Nacional.....	53
4.2 Instituciones HOMECARE en Venezuela.....	54
4.3 Instituciones de Salud, según Cantidad de Camas de Hospitalación por Sector.....	55
4.4 Distribución del Mercado Objetivo según Cantidad de Camas de Hospitalación.....	56
4.5 Distribución de Clínicas según Servicios.....	56
4.6 Distribución de Clínicas según Ubicación Geográfica.....	58
4.7 Cálculo del Factor de Consumo de Dosis de Mezclas.....	59
4.8 Demanda de Mezclas Intravenosas del Mercado Objetivo.....	60
4.9 Resultados del Cuestionario Aplicado.....	61
4.10 Condiciones de las Unidades de Mezclas.....	61
4.11 Proyecciones de Participación de UMI.....	64
4.12 Proyecciones del Mercado Potencial para UMI.....	65
4.13 Demanda Proyectada de UMI.....	65
4.14 Estratificación de la Demanda.....	66
4.15 Demanda Estratificada por Tipos de Mezclas.....	66
4.16 Cuantificación de Personal de Distribución.....	68
4.17 Dimensionamiento de Flota de Transporte.....	68
4.18 Programa de Desembolsos para Adquisición de Vehículos.....	68
4.19 Vehículos de Flota de Transporte.....	69
4.20 Especificaciones de Material de Publicidad y Mercadeo de UMI.....	71
4.21 Publicidad y Mercadeo de UMI.....	71
4.22 Precios de las Mezclas Intravenosas a Pacientes.....	72
4.23 Precios de las Mezclas Intravenosas a Instituciones Clientes.....	72
4.24 Ingresos de UMI.....	74
CAPÍTULO V: ESTUDIO TÉCNICO	
5.1 Producción Neta de UMI (en dosis anuales).....	75
5.2 Producción Neta de UMI (en dosis diarias).....	76



ÍNDICE DE TABLAS

TABLAS	PÁG.
5.3 Producción Bruta de UMI.....	76
5.4 Capacidad Instalada y Utilizada de UMI.....	77
5.5 Capacidad Utilizada de UMI (expresada en otras unidades).....	78
5.6 Superficies Aconsejables de las Áreas de un Servicio de Farmacia.....	89
5.7 Superficie de la Unidad de Mezclas Intravenosas.....	90
5.8 Cálculo de la Superficie de Garaje y Estacionamiento.....	94
5.9 Factor de Ajuste por Diferencia Cambiaria del Dólar (a abril del año 2004).....	99
5.10 Costo de Acondicionamiento de Áreas de Mezclas y Oficinas (ajustados).....	99
5.11 Cotización para Construcción de Baños y Vestuarios.....	100
5.12 Costo de Adquisición e Instalación de Equipos de Aire Acondicionado (ajustados)....	102
5.13 Especificaciones del Sistema de Bombeo Hidroneumático.....	102
5.14 Interacciones de UMI.....	102
5.15 Mobiliario de Oficina y Áreas de Trabajo.....	103
5.16 Costo de Mobiliario de Oficinas y Áreas de Trabajo.....	105
5.17 Inversión Total en Infraestructura y Estructura.....	106
5.18 Utillaje: Cristalería y Accesorios.....	114
5.19 Modelo, Origen y Proveedor de los Equipos de UMI.....	115
5.20 Especificaciones de los Equipos de UMI.....	115
5.21 Gastos por Flete de Equipos Importados.....	116
5.22 Inversión en Maquinarias y Equipos de UMI.....	117
5.23 Especificaciones de los Componentes de la Red de Área Amplia WAN.....	118
5.24 Costo de Red de Área Amplia (WAN).....	118
5.25 Cantidad y Especificaciones de Equipos del Sistema de Información de UMI.....	119
5.26 Costos de Equipos del Sistema de Información de UMI.....	119
5.27 Costos en Estudios y Proyecto.....	121
5.28 Cuantificación Personal UMI.....	125
5.29 Cálculo de Nómina Año 1 de la Proyección.....	126
5.30 Resumen de Nómina.....	127
5.31 Cálculo de la Materia Prima de UMI.....	129
5.32 Estructura de Gastos de Operación.....	130
5.33 Premisas para el Cálculo del Gasto por Accesorios de Vestir.....	132
5.34 Premisas par el Cálculo del Gasto por Combustible.....	133



ÍNDICE DE TABLAS

TABLAS	PÁG.
5.35 Porcentajes de los Costos Salariales.....	134
5.36 Porcentaje de Costos por Capacitación.....	134
5.37 Gastos de Operación de UMI.....	135
CAPÍTULO VI: ESTUDIO FINANCIERO	
6.1 Inversión en Activos Fijos (Bs.).....	144
6.2 Personal de Fase Pre-Operativa.....	145
6.3 Inversión Diferida (Bs.).....	146
6.4 Cálculo del Capital de Trabajo (Bs.).....	148
6.5 Inversión Total (Bs.).....	149
6.6 Depreciación y Amortización de UMI (Bs.).....	151
6.7 Tabla del Cálculo del Impuesto Sobre la Renta (ISLR).....	152
6.8 Estado de Resultados de UMI.....	153
6.9 Valor de Empresa en Marcha (Bs.).....	155
6.10 Flujo Neto de Efectivo del Proyecto en Bolívares (modalidad 1).....	156
6.11 Flujo Neto de Efectivo del Proyecto en Bolívares (modalidad 2).....	157
6.12 Flujo Neto de Efectivo del Proyecto (en Millones de Bolívares).....	157
6.13 Flujo Neto de Efectivo Acumulado del Proyecto (en Millones de Bolívares).....	159
6.14 Valor Presente Acumulado del Proyecto (en Millones de Bolívares).....	159
6.15 Resumen de la Evaluación de la Rentabilidad del Proyecto.....	160
CAPÍTULO VII: ESTUDIO FINANCIERO	
7.1 Punto de Equilibrio de UMI.....	162
7.2 Parámetros a Considerar en el Análisis de Sensibilidad.....	168
7.3 Fase I del Análisis de Sensibilidad.....	170
7.4 Resultados de Fase I del Análisis de Sensibilidad.....	171
7.5 Resultados de Fase II del Análisis de Sensibilidad.....	172
7.6 Resultados de Fase III del Análisis de Sensibilidad.....	173
7.7 Flujos de Caja para Alternativas de Transporte y Distribución.....	174
7.8 Comparación de Resultados de Indicadores de Rentabilidad.....	175
7.9 Valoración de la Información Utilizada en el Estudio de Factibilidad.....	176
7.10 Nivel de Calidad de la Información Utilizada en el Estudio de Factibilidad.....	177



ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURAS	PÁG.
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL	
2.1 Etapas de un estudio de Factibilidad.....	15
2.2 Principio de Funcionamiento de las Campanas de Flujo Laminar.....	22
2.3 Planta de Laboratorio Behrens.....	25
2.4 Productos de Laboratorio Behrens.....	26
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	
3.1 Cuestionario Aplicado.....	35
3.2 Escala de Valoración de la Calidad de la Información.....	46
CAPÍTULO IV: ESTUDIO DE MERCADO	
4.1 Caracterización del Producto.....	49
4.2 Contenedores de Mezclas Intravenosas.....	50
4.3 Distribución del Mercado Hospitalario a Nivel Nacional.....	53
4.4 Instituciones de Salud, según Cantidad de Camas de Hospitalación por Sector.....	55
4.5 Distribución del Mercado Objetivo según Cantidad de Camas de Hospitalación.....	56
4.6 Distribución de Clínicas según Servicios.....	57
4.7 Mercado Objetivo.....	57
4.8 Distribución de Clínicas según Ubicación Geográfica.....	58
4.9 Resultados del Cuestionario Aplicado.....	61
4.10 Condiciones de las Unidades de Mezclas.....	61
4.11 Clasificación de Unidades de Mezclas de Clínicas del Mercado Objetivo.....	62
4.12 Mercado Objetivo a Corto, Mediano y Largo Plazo.....	63
4.13 Canales de Comercialización del Producto.....	66
CAPÍTULO V: ESTUDIO TÉCNICO	
5.1 Macroproceso de la Unidad de Mezclas.....	79
5.2 Distribución Interna de UMI (Área Blanca, Área Gris y Área Negra).....	96
5.3 Detalle de Distribución Interna de UMI.....	97
5.4 Lavabos de Laboratorios.....	99
5.5 Fases del Proyecto.....	120
5.6 Organigrama UMI.....	121
5.7 Estructura Legal de UMI.....	122



ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURAS	PÁG.
CAPÍTULO VI: ESTUDIO FINANCIERO	
6.1 Tasas de Interés.....	154
CAPÍTULO VII: ESTUDIO ECONÓMICO	
7.1 Punto de Equilibrio de UMI.....	164
7.2 Relación entre la Tasa de Descuento k y VPN.....	166
7.3 Relación entre la Tasa de Descuento k y TIR.....	166



INTRODUCCIÓN

El uso inapropiado de los medicamentos es un problema clínico frecuente. Aunque los fármacos de uso intravenoso representan un porcentaje importante del gasto en medicamentos, es habitual observar diversas prácticas clínicas con escaso cumplimiento de las normativas y procedimientos establecidos para estos procesos.

Actualmente se pierden gran cantidad de recursos económicos por inventarios innecesarios de medicamentos, pérdidas continuadas de los mismos, mala preparación de dosis, requerimientos incompletos, dosis no utilizadas que una vez preparadas expiran por estabilidad o por alto riesgo clínico, entre otras, por mencionar algunas de las causas.

Estas prácticas inadecuadas tienen consecuencias importantes tanto para las Instituciones de Salud (aumento innecesario de los costos), como para los pacientes (riesgo de adquisición de infecciones intrahospitalarias, fracasos terapéuticos y, efectos adversos, tales como retrasos en la recuperación y complicaciones iatrogénicas).

Los costos crecientes en la asistencia sanitaria obligan a buscar permanentemente nuevas alternativas de atención que aumenten la eficiencia.

Estudios que demostraban que los sistemas tradicionales de distribución de medicamentos en los hospitales fomentaban la incidencia de errores entre un 20 a 30% del total de prescripciones, fueron la base para que desde los años sesenta se empezaran a desarrollar sistemas más racionales de preparación y distribución de medicamentos en los hospitales.

Es así como afortunadamente, en los últimos años, la farmacia hospitalaria ha cambiado de manera vertiginosa su concepto y sus esquemas de planificación y desarrollo, pasando de un rol de simplemente gestor de la adquisición, preparación y dispensación de medicamentos, a una intervención activa y compartida en la prescripción farmacológica; ampliando inclusive los horizontes a prestaciones internas y externas a la institución sanitaria, lo cual exige mayores controles y la utilización de sistemas eficientes de preparación de medicamentos, de dispensación de dosis y de manejo de la información.

Bajo éste contexto, existe cada vez más una tendencia a desarrollar sistemas racionales de preparación y distribución de medicamentos en las instituciones de salud, que permitan disminuir el porcentaje de errores, racionalizar la distribución y administración de medicamentos, lograr un mayor control, obtener ahorros en costos de medicación y garantizar mayor seguridad para los pacientes.

Este cambio profundo, necesario y positivo, ha supuesto una reorganización de las dependencias del Servicio de Farmacia y una nueva planificación de las estructuras existentes más cónsonas con las nuevas demandas.

Las Unidades de Mezclas Intravenosas nacen en la búsqueda de estos métodos racionales y conforman en la actualidad el mejor sistema establecido para llevar a cabo cualquier terapia intravenosa aplicada a pacientes de instituciones hospitalarias. Son centros integrales especializados en la preparación de mezclas que se caracterizan por la eficacia y seguridad de sus actividades.



El presente estudio pretende demostrar la factibilidad de la instalación y puesta en marcha de una Unidad de Mezclas Intravenosas (UMI) en la región metropolitana.

El estudio se realiza desde la perspectiva del promotor del proyecto, la empresa Laboratorio Behrens. Sólo está enfocado desde una perspectiva de iniciativa privada; no se abordan aspectos como la factibilidad social.

Para el desarrollo del estudio se establecieron tres objetivos generales, los cuales buscan verificar si las condiciones del mercado favorecen la instalación y puesta en funcionamiento de la Unidad de Mezclas Intravenosas en la región metropolitana, para luego, determinar la viabilidad técnico, económica y financiera del funcionamiento de la misma.

La primera parte de este proyecto comprende el estudio de mercado del producto, donde se analiza desde la definición del producto, pasando por el análisis de la demanda, análisis de precios, hasta terminar con un estudio de la comercialización del producto. Al terminar esta primera fase, se cuenta con una clara visión de las condiciones actuales del mercado de mezclas intravenosas, que permite decidir si es conveniente la instalación del centro de mezcla, al menos desde el punto de vista de su demanda potencial para proceder con las siguientes etapas.

La segunda parte del proyecto comprende el análisis técnico de la Unidad, que implica la determinación de la localización óptima, el diseño de las condiciones óptimas de trabajo, cantidad y tipos de equipos necesarios para el proceso, su capacidad, la distribución física de la Unidad y aspectos organizativos y legales concernientes a su instalación.

La tercera parte, consiste en un análisis financiero de todas las condiciones de operación, que previamente se determinaron en el estudio técnico. Esto, incluye determinar la inversión inicial, los costos totales de operación, el capital de trabajo, esquemas de financiamiento, flujo de fondos proyectados y la tasa de rendimiento que los inversionistas desearían obtener por arriesgar su dinero en la instalación de la Unidad. Por último, comprende la determinación de la rentabilidad económica de la inversión mediante indicadores tales como VPN (Valor Presente Neto) y TIR (Tasa Interna de Retorno). En resumen, en esta etapa se obtienen todas las cifras necesarias para llevar a cabo la evaluación económica.

En la cuarta parte de este proyecto, se desarrolla la evaluación económica de la inversión mediante el análisis de los indicadores de rentabilidad, el análisis del punto de equilibrio y el análisis de sensibilidad de las variables que escapan del control de la Empresa. Adicionalmente, se realiza un análisis de la calidad de la información utilizada.

Finalmente, se declaran las conclusiones generales de todo el proyecto con base a los datos y determinaciones hechas en cada una de las partes mencionadas.

El informe posee la siguiente estructura general, con los contenidos que se indican a continuación:

- Capítulo I: El Problema.
- Capítulo II: Marco Referencial.
- Capítulo III: Marco Metodológico.
- Capítulo IV: Estudio de Mercado.
- Capítulo V: Estudio Técnico.
- Capítulo VI: Estudio Financiero.
- Capítulo VII: Estudio Económico.
- Capítulo VIII: Conclusiones y Recomendaciones.



La atención farmacoterapéutica eficaz, oportuna y eficiente constituye un componente de calidad en todos los servicios de atención de pacientes hospitalizados. Estudios como éste, impulsan cambios profundos y necesarios en la organización de las dependencias de los servicios de atención hospitalaria, e imponen una nueva planificación de las estructuras existentes más cónsonas con las tendencias actuales.



CAPÍTULO I

El Problema

En este capítulo se describe la problemática planteada que da origen a la oportunidad de negocios a estudiar. Además, se establecen las interrogantes que se intentaran responder con cada una de las fases del estudio de factibilidad. Luego, se presentan los objetivos generales y específicos enfocados a atender cada una de dichas interrogantes.

Por último, se explica la importancia y justificación del estudio, así como sus antecedentes, resultados esperados, implicaciones y limitaciones para el desarrollo del mismo.

Planteamiento del Problema

En las últimas décadas el uso de los medicamentos se ha incrementado notablemente a nivel mundial, habiéndose convertido en una de las herramientas terapéuticas más utilizada por los profesionales sanitarios, que pretende mejorar el proceso asistencial y la calidad de vida de los pacientes (Baena, Calleja, Martínez & Faus, 2000, p. 3).

En la actualidad, la elaboración de medicamentos ha sido cubierta casi en su totalidad por la industria farmacéutica. Sin embargo, hoy en día todavía se siguen realizando preparaciones en los servicios de farmacias hospitalarias; en especial, aquellos preparados que necesitan de una dosificación individualizada por paciente o cuya estabilidad está limitada en el tiempo y requieren de una preparación extemporánea. Ejemplo de ello, son los preparados para nutrición parenteral, mezclas intravenosas como las de citostáticos o soluciones antiálgicas para el tratamiento del dolor; preparados que la industria farmacéutica no realiza o los lleva a cabo de forma discontinua por diferentes motivos (Baena, Calleja, Martínez & Faus, 2000, p. 5).

A pesar de que la administración de medicamentos por vía intravenosa es considerada una de las terapias más rápida y efectiva, con mejores efectos controlados en el manejo de pacientes de cuidado hospitalario, posee altos riesgos asociados a su preparación y administración, dado al grado de exactitud y a las estrictas condiciones de esterilidad necesarias para su preparación, así como el nivel de capacitación y entrenamiento requerido del personal encargado de su manejo.

En la práctica clínica, es frecuente observar fallas relacionadas con el uso de este tipo de medicamentos que pueden generar problemas de eficacia y seguridad en los usuarios, entendiendo por problemas: la adquisición de infecciones intrahospitalarias, la aparición de efectos no deseados, y los generados como consecuencia de no conseguir los resultados esperados con la prescripción. Dichos problemas, se traducen en: retrasos en la recuperación del paciente, fracasos terapéuticos, exposición a riesgos de complicaciones, aumento innecesario de los costos de los tratamientos y afectación de la eficiencia de los sistemas de salud (Giachetto, Capote & Fernández, 2002, pp. 66-70).

Por lo general, estas fallas son multifactoriales, ocurren a distintos niveles de la cadena de uso de los medicamentos e involucran diferentes actores: médicos, químicos farmacéuticos, enfermeros y pacientes. A nivel hospitalario, son frecuentes los errores en la prescripción, la preparación y la administración (Giachetto, Capote & Fernández, 2002, pp. 66-70).



Actualmente, se pierden importantes recursos económicos por grandes inventarios de los medicamentos o pérdidas continuadas de los mismos por mala preparación de las dosis, requerimientos de dosis no completas o dosis no utilizadas que una vez preparadas expiran por estabilidad o por alto riesgo clínico (Valencia, 2001, Γ 5).

En Venezuela, los riesgos de ocurrencia de errores, se incrementan dada la situación de crisis nacional por la cual atraviesan la mayoría de las Instituciones de Salud públicas; sólo las principales clínicas poseen pequeñas unidades de mezclas que operan de forma confiable.

Ante tal situación y considerando la amplia y variada oferta de productos de la industria farmacéutica, aunado a la ventaja comparativa en la producción que posee dicha industria, hace que hoy en día se plantee en los hospitales la externalización de los servicios de elaboración de productos farmacéuticos necesarios en la terapéutica del paciente hospitalizado. Esta externalización consigue liberar a los servicios de farmacia de actividades que se pueden realizar de forma más eficiente en la industria, dirigiendo la capacidad del personal de enfermería, hacia tareas con un elevado nivel de especificidad en detrimento de otras más rutinarias.

Laboratorios Behrens, empresa dedicada principalmente a la elaboración de soluciones intravenosas para satisfacer las necesidades del mercado hospitalario venezolano, siendo consciente de que la terapia intravenosa constituye un elemento terapéutico de gran importancia en la medicina moderna y de que los errores en el uso de los medicamentos constituyen un problema de salud, que entorpece el objetivo de la farmacoterapia y los resultados esperados en los pacientes, se plantea la instalación e implementación de una Unidad de Mezclas Intravenosas para dar una respuesta responsable al problema planteado.

El objetivo principal de dicha Unidad de Mezclas es ofrecer a las Instituciones de Salud un servicio oportuno, eficiente y eficaz de preparación y entrega de mezclas intravenosas de alta calidad, para ser administradas a pacientes hospitalizados según previa prescripción médica; incrementando la familia de outsourcing de proveedores de las farmacias hospitalarias.

La Unidad contará con los instrumentos, protagonistas y escenarios adecuados para: garantizar las condiciones requeridas en la elaboración de las mezclas, contribuir a mejorar la calidad de las preparaciones y obtener un mayor aprovechamiento de los medicamentos; de modo de conseguir el mayor beneficio de la terapéutica en cada paciente y disminuir el costo de la terapia (por ahorro en medicamentos y beneficios de economía de escala, producto de la centralización de las operaciones y el manejo de grandes volúmenes).

Interrogantes

- ¿Existen Instituciones de Salud Clientes interesadas en adquirir servicios outsourcing para la preparación de mezclas intravenosas?
- ¿Servirá la Unidad de Mezclas para garantizar la confiabilidad y efectividad de la terapia con soluciones intravenosas suministrada a pacientes hospitalizados?
- ¿Resultará rentable para el Laboratorio Behrens instalar y operar la Unidad de Mezclas?
- ¿Resultará rentable para las Instituciones de Salud adquirir los servicios de la Unidad de Mezclas?



Objetivos Generales

- Verificar si las condiciones del mercado favorecen la instalación y puesta en funcionamiento de una Unidad Centralizada de Mezclas Intravenosas en la región metropolitana.
- Determinar la viabilidad técnica de la instalación y puesta en funcionamiento de una Unidad Centralizada de Mezclas Intravenosas en la región metropolitana.
- Determinar la factibilidad económica-financiera de la instalación y puesta en funcionamiento de una Unidad Centralizada de Mezclas Intravenosas en la región metropolitana.

Objetivos Específicos

Estudio de Mercado

- Describir y caracterizar el producto a elaborar en la Unidad de Mezclas.
- Caracterizar y cuantificar la demanda del producto, representada por la cantidad de mezclas intravenosas que las Instituciones Clientes estarían dispuestas a adquirir a determinados precios.
- Caracterizar y cuantificar la oferta del producto, representada por la cantidad de mezclas intravenosas ofrecidas tanto por Unidades de Mezclas centralizadas como por Unidades descentralizadas que operan internamente en las Instituciones de Salud.
- Analizar el precio del producto, según las variedades y tipos de mezclas.
- Caracterizar el Mercado Potencial existente para la Unidad de Mezclas, de acuerdo a su estructura de funcionamiento, ámbito geográfico, requisitos y limitaciones.
- Determinar los canales de comercialización e identificar las estrategias de mercadeo para hacer llegar el producto a los clientes.

Estudio Técnico

- Determinar la localización de la Unidad de Mezclas.
- Determinar la capacidad prevista de instalación y utilización de la Unidad de Mezclas.
- Describir el proceso productivo de la Unidad de Mezclas.
- Definir la distribución física y las características requeridas para la infraestructura de la Unidad de Mezclas.
- Determinar los equipos y la tecnología requerida para atender el proceso productivo de la Unidad de Mezclas.
- Analizar los requerimientos de materia prima e insumos.
- Establecer aspectos organizacionales relativos a estructura organizacional, jornada de trabajo, requerimientos de personal y asignación de sueldos y salarios.
- Analizar el marco legal venezolano aplicable al proyecto.

Estudio Financiero

- Determinar la inversión inicial requerida para la instalación de la Unidad de Mezclas.
- Establecer el cronograma de inversión inicial.
- Estimar los ingresos de la Unidad de Mezclas en un período de 5 años.
- Estimar los costos operativos de la Unidad de Mezclas en un período de 5 años.
- Proyectar el panorama económico-financiero del funcionamiento de la Unidad de Mezclas en 5 años.
- Estimar el capital de trabajo requerido para la Unidad de Mezclas.
- Analizar la rentabilidad del proyecto.



Estudio Económico

- Determinar el punto de equilibrio de operación para la Unidad de Mezclas.
- Realizar el análisis de sensibilidad del Proyecto, ante factores externos imposibles de controlar.
- Analizar la calidad de la información utilizada en el estudio.

Importancia

La importancia de este estudio, radica en que hoy en día, la búsqueda de eficiencia y sostenibilidad de los servicios de salud de calidad aceptable constituye un reto para los responsables de los niveles normativos y operativos de las Instituciones de Salud (Menéndez, 1997, p. 1).

La atención farmacoterapéutica eficaz, oportuna y eficiente constituye un componente de calidad de gran impacto en los servicios de atención a pacientes hospitalizados (Menéndez, 1997, p. 1).

Se ha demostrado que alrededor del 40% de los fármacos utilizados en los centros hospitalarios modernos son medicamentos de administración intravenosa. Estos medicamentos exigen el máximo cuidado y atención, ya que ingresan al organismo directamente a la sangre sin una barrera biológica previa y presentan las siguientes particularidades:

- Su presentación original debe modificarse. Generalmente son polvos o líquidos que deben diluirse en diferentes soluciones y en distintas concentraciones según la patología y características del paciente; por ejemplo: antibióticos, analgésicos, vitaminas, etc.
- Sus componentes son altamente sensibles a contaminarse y por ello, su preparación debe hacerse en un ambiente estéril.
- Su uso exige conocimientos técnicos y teóricos que no posee en forma individual ninguno de los diferentes profesionales integrantes del equipo asistencial: enfermera, médico, farmacéutico, bioquímico. (Menéndez, 1997, p. 1).

No obstante, aún en la actualidad, su preparación se sigue realizando por las enfermeras junto a la cama del paciente, en un quirófano o en la unidad de enfermería, sin los cuidados estrictos de asepsia. Dicha modalidad de trabajo acarrea serios problemas de infección y aumenta la posibilidad de errores en la medicación que se prepara y administra (Menéndez, 1997, p. 2).

Se debe tener en cuenta, que cualquier error registrado en la prescripción, elaboración y/o administración de mezclas intravenosas, puede tener consecuencias significativas en el organismo humano, pudiendo inclusive causar agravamiento y aún la muerte. Por lo tanto, resulta importante prestar la debida atención para la detección, corrección y prevención de dichos errores (Mato, G., 2002, p. 260).

En este sentido, contar con una Unidad de Mezclas contribuye a mejorar la eficacia y confiabilidad de la terapia intravenosa, que se traduce en una mejor calidad de vida de los pacientes hospitalizados, disminuyendo el riesgo de infecciones intrahospitalarias, proporcionando una atención oportuna y reduciendo los costos asociados a los tratamientos mediante la optimización del uso de los medicamentos (Ibarra, 2002, p. 11).

Particularmente para el Laboratorio Behrens, la instalación y puesta en funcionamiento de una Unidad de Mezclas, proporciona múltiples beneficios; no sólo desde el punto de vista económico-financiero, sino también desde una óptica estratégica: Constituye una estrategia de diversificación, asociada a una inversión relativamente baja; agrega valor a los productos del laboratorio (con la



mejora de la efectividad de la terapia intravenosa, se garantiza la sostenibilidad de la misma como herramienta terapéutica por excelencia en el proceso asistencial de pacientes hospitalizados, asegurando la continuidad del mercado de los fluidoterápicos, línea de productos más importante para el Laboratorio, que le ha permitido posicionarse como líder dentro de este segmento de la Industria Farmacéutica Nacional); fortalece la imagen del Laboratorio Behrens ante las Instituciones de Salud y los consumidores finales, bajo un concepto de desempeño confiable y elevado nivel de servicio, lo cual contribuiría a su consolidación como líder en aportar soluciones médicas dentro del sector hospitalario.

Justificación

Existen variadas razones que justifican la instalación y puesta en funcionamiento de una Unidad de Mezclas Intravenosas.

Desde el punto de vista terapéutico, permite un conocimiento más extenso del uso de los medicamentos, un seguimiento farmacéutico más cercano de la terapia intravenosa, la posibilidad de normalización de dicha terapia con individualizaciones posológicas y contribuye al incremento de la eficiencia en el establecimiento de protocolos.

Desde el punto de vista técnico, asegura condiciones controladas y asepsia estricta en la elaboración, garantiza la sistematización en la preparación (dosis y dilución correcta), proporciona mayor protección del personal y del medio ambiente, incrementa la confiabilidad de la terapia y eleva el nivel técnico en la administración de medicamentos; garantizando la integridad físico-química y microbiológica de los preparados, la exactitud de las dosis prescritas, la reducción de errores de medicación y la entrega a los pacientes de las mezclas intravenosas perfectamente identificadas y preparadas para su administración.

Desde el punto de vista económico, posibilita contar con un stock de medicamentos adaptado a las necesidades reales, mejora la utilización y distribución del personal según su especialidad y, disminuye el gasto en medicamentos y en material biomédico descartable.

Dado que en los últimos años, se ha producido un aumento continuo del gasto en salud a nivel mundial, tendencia también observada en Venezuela, resulta imperativo la búsqueda permanente de nuevas alternativas de atención más eficientes.

Considerando que los medicamentos (principalmente los antibióticos y las soluciones intravenosas) ocupan un lugar importante en el presupuesto de salud, alrededor de un 15%, conviene desarrollar estrategias para racionalizar su uso y optimizar los recursos.

En este sentido, las Unidades de Mezclas Centralizadas constituyen una estrategia de racionalización, un instrumento de ahorro y de complemento a los sistemas de distribución de medicamentos en dosis unitarias; la preparación centralizada en el mismo tiempo y espacio, permite la reutilización de los remanentes y de las mezclas no administradas, optimización de inventarios, además de la obtención de economías de escala por manejo de grandes volúmenes que contribuyen a diluir los costos fijos, lo cual se traduce en un mayor número de tratamientos con un mismo presupuesto (Fernández, Baldominos, López & Durán, 1995, p. 87).

Los ahorros de medicamentos, son observables en términos de cantidad de frascos originales utilizados en la preparación descentralizada en comparación con los empleados en la preparación centralizada. Aunque los porcentajes de ahorro pueden variar de una droga a otra, por pequeños



que sean, se tornan económicamente significativos; sobretudo, en medicamentos difíciles de conseguir y de alto costo de adquisición (Mato, G., 2002, p. 259).

La adquisición de mezclas a servicios externos a la Institución de Salud, disminuyen la carga laboral del personal de enfermería y de la farmacia hospitalaria, lo que conllevaría consigo a una reorganización del personal hacia tareas más prioritarias. Bajo este contexto, se justifica la conveniencia de adquirir productos de farmacotecnia en el exterior de la Institución.

En síntesis, en la actualidad la Unidad de Mezclas conforma el mejor sistema establecido para llevar a cabo las terapias intravenosas, como un aporte a la valorización del trabajo interdisciplinario, donde el objetivo principal es la mejor atención del paciente (Mato, G., 2002, p. 260).

Antecedentes

Hoy en día, son muchos los estudios que podrían citarse, que ponen en evidencia la existencia de una necesidad de la sociedad actual que no está resuelta: Conseguir el máximo beneficio de la terapia intravenosa en un paciente, cumpliendo con los requisitos farmacotécnicos adecuados para la elaboración de las preparaciones y realizando un seguimiento individualizado de los tratamientos en lo referente a los medicamentos mientras el paciente esté hospitalizado.

A modo de ejemplo, a continuación se refieren algunos trabajos recientes realizados en los servicios de urgencias hospitalarios, que han puesto de manifiesto la magnitud del problema planteado:

Mato, G. (2002) en su estudio realizado en Argentina en la Unidad de Reconstitución de Citostáticos, del Servicio de Farmacia del Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan" describe las principales causas de errores detectados en la preparación de mezclas:

"Debido a la revisión de las órdenes médicas, mediante el proceso de interpretación farmacéutica, se detectaron sobre 19.400 preparaciones del primer año de trabajo, 73 errores, clasificados de la siguiente forma: 12 por cálculo de dosis, 19 por ordenes repetidas, 13 por estabilidad y compatibilidad, 2 por vías de administración, 8 por tiempo de administración, 19 por medicación de soporte"(p. 260).

Baena, Calleja, Martínez & Faus (2000) en su estudio "De la farmacia clínica a la atención farmacéutica, ¿Cambio o Continuación?", reseñan la clasificación de problemas relacionados con medicamentos (PRM):

"Existe un amplio abanico de causas por las cuales puede presentarse un PRM. Sin embargo, todos los PRM, pueden encajar en tres bloques básicos:

- *Su necesidad: El paciente no usa los medicamentos que necesita; el paciente usa medicamentos que no necesita.*
- *Su efectividad: El paciente usa un medicamento al cual no responde; el paciente usa una dosis o pauta inferior a la que necesita; el paciente usa una dosis o pauta superior a la que necesita.*
- *Su seguridad: El paciente usa un medicamento que le provoca una reacción adversa medicamentosa"*(pp. 15-18).

Además, Baena, Calleja, Martínez & Faus (2000) resumen datos publicados sobre las consecuencias de morbimortalidad derivadas del uso errado de medicamentos:



"Algunos autores sitúan en un 19% (Tuneu L., et al., 2000) el porcentaje de asistencias urgentes debidas a problemas relacionados con los medicamentos; otros lo sitúan en un 28,1% (Mohammad J., et al., 1999). Otros trabajos sólo analizan los casos debidos a Reacciones Adversas a Medicamentos (RAM) que han propiciado ingresos hospitalarios; un estudio realizado entre pacientes hospitalizados indicó que las reacciones adversas graves fueron del 6,7%, siendo la mortalidad el 0,32% (Lazarou J., et al., 1998)" (p. 4).

Nuevas modalidades en el área de los Servicios Farmacéuticos señalan tendencias favorables para la instalación de Unidades de Mezclas. Al respecto, Baena, Calleja, Martínez & Faus (2000) señalan:

"Desde los años sesenta, el concepto de farmacia hospitalaria ha ido evolucionando hasta incluir todas las actividades dirigidas al uso apropiado y racional de los medicamentos, tanto por el paciente como por los profesionales sanitarios. Junto a este desarrollo de la farmacia clínica, cada día va tomando más relieve e importancia el seguimiento de la farmacoterapia de los pacientes para mejorar su calidad de vida (p. 6).

En éste mismo sentido, Menéndez, A. (1997) en su "Guía para el desarrollo de servicios farmacéuticos hospitalarios: Preparación de Mezclas de Uso Intravenoso" correspondiente a la Serie de Medicamentos Esenciales y Tecnología de la Organización Panamericana de Salud, opina:

"La integración del farmacéutico de hospital al equipo asistencial es un proceso irreversible en países como Estados Unidos de América, Canadá y muchos de Europa. En América Latina, afortunadamente está imponiéndose esta modalidad en algunas áreas de actividad de los servicios farmacéuticos, por ejemplo: Central de Reconstitución de Citostáticos, Unidad de Asistencia Nutricional, Comité de Infecciones, Comité de Farmacia y Terapéutica y Unidad de Mezclas Intravenosas (UMIV)"(p. 1).

Mato, G. (2002) expone:

"A fines de la década del 60, nació en los hospitales estadounidenses la idea de crear Unidades de Mezclas Intravenosas dependientes del Servicio de Farmacia, con la certeza que la preparación de las Mezclas Intravenosas es una actividad farmacéutica. En la actualidad, conforman el mejor sistema establecido para llevar a cabo cualquier terapia intravenosa, y, a la luz del informe Lilly Hospital Pharmacy Survey (1987), en EE.UU., el 69% de los hospitales generales y el 72% de los hospitales especializados presentan un servicio integrado de MIV"(p. 258).

Valencia, J. (2001) reseña:

"Estudios que demostraban que los sistemas tradicionales de distribución de medicamentos en los hospitales fomentaban la incidencia de errores entre un 20 a 30% del total de prescripciones, fueron la base para que desde los años sesenta se empezaran a desarrollar sistemas más racionales de manejo y distribución de medicamentos en los hospitales, fundamentados en tres principios básicos (Seguridad, Rapidez y Control)"(Γ 6).

Vecchione, A. (1997) en su artículo "Take-out Pharmacy" de la Revista Farmacéutica Online Drugstropics, señala:

"Existe una creciente evidencia de que los hospitales contratan cada vez mas servicios por outsourcing. Algunos de estos servicios conciernen a las siguientes áreas: diálisis, anestesiología, terapia ocupacional, laboratorio, radiología, terapia respiratoria, farmacia, entre otros...Según estudios de la AHPI, la satisfacción en la mayoría de los servicios



contratados por outsourcing, es alta...No obstante, es importante tomar en cuenta que el outsourcing de la farmacia hospitalaria es relativamente una práctica nueva, que se remonta a 5 años atrás. Por lo tanto, los sistemas de salud continúan en la búsqueda de alternativas para manejar los costos”(Γ 1-5).

"La mayoría de los hospitales que adquieren los servicios de farmacia por outsourcing, generalmente lo hacen en áreas como preparaciones intravenosas, nutriciones parenterales y funciones cardioplégicas...Algunos hospitales han sido capaces de determinar que el outsourcing resulta menos costoso, lo cual justifica su implementación”(Γ 9, 18).

Paiva, M. (1997) en su "Guía para el desarrollo de servicios farmacéuticos hospitalarios: Comité de Control de Infecciones Hospitalarias" correspondiente a la Serie de Medicamentos Esenciales y Tecnología de la Organización Panamericana de Salud, comenta estadísticas de contaminación de las mezclas:

"Es posible que la contaminación no sea visible y, según algunos autores, la contaminación de las MIV se sitúa entre el 6 y el 9 por ciento. El índice aceptable se sitúa por debajo del 4 por ciento. Con la preparación en la farmacia, en un ambiente apropiado con flujo laminar, riguroso control de filtración y prefiltración, técnicas de asepsia, uso de material estéril y desechable y conservación en buenas condiciones técnicas, podría reducirse a 1 por ciento" (p. 14).

Se ha documentado suficientemente en la bibliografía internacional la efectividad de las Unidades Centralizadas de Mezclas en relación con los costos. Resultados de proyectos realizados, evidencian los beneficios obtenidos tanto para las instituciones como para los pacientes.

Particularmente, Mato, G. (2002) en su estudio realizado en una Unidad de Reconstitución de Citostáticos, demuestra el ahorro obtenido mediante la centralización del servicio de preparación de mezclas:

"Los resultados económicos son impactantes: un 40% en el ahorro de frascos, al comparar los que se hubieran utilizado mediante la dispensación tradicional, contra los que se utilizaron mediante la preparación centralizada y distribución por dosis unitarias”(p. 261).

Al respecto, Valencia (2001) señala: "Con la implantación de Unidades de Mezclas se han demostrado ahorros hasta de un 25% tan solo en el consumo de medicamentos" (Γ 9).

Baena, Calleja, Martínez & Faus (2000) mencionan:

"Varios estudios han demostrado la relación positiva que existe entre la implantación de un servicio de farmacia hospitalaria y la disminución de reacciones adversas a los medicamentos, así como la reducción de días de estancia hospitalaria”(p. 13).

Menéndez, A. (1997) reseña:

"En los últimos veinte años, se ha documentado en la bibliografía especializada que el establecimiento de Unidades de Mezclas Intravenosas resulta un servicio costo/efectivo, ya que por cada unidad monetaria invertida se obtiene un beneficio de 1,4 unidades”(p. 2).

Gómez, M., et al. (2003) analizaron la conveniencia de adquirir nutriciones parenterales de un servicio de suministro centralizado externo, aceptando una oferta de la industria farmacéutica que se compromete a suministrar nutriciones de igual composición, frente a la alternativa de continuar



con la elaboración propia de las nutriciones parenterales. El estudio se basó en el análisis de adquisición según cada tipo de nutrición y la externalización general del servicio. El análisis de sensibilidad confirmó la aceptabilidad del resultado, resultando ventajosa la adquisición en la mayoría de los casos. Los resultados obtenidos dejaron la decisión de externalización, en manos de la estrategia general de la dirección del servicio.

En la búsqueda de la eficiencia y sostenibilidad de los servicios de salud de calidad aceptable, la Organización Panamericana de la Salud, en su Programa de Medicamentos Esenciales y Tecnología, publicó el documento *Guía para el Desarrollo de Servicios Farmacéuticos Hospitalarios: Conceptualización*, la cual da origen a una serie de publicaciones en el área farmacéutica hospitalaria, que ofrecen estrategias, metodologías de implementación y de evaluación de una gran variedad de servicios farmacéuticos que pueden implementarse a nivel hospitalario.

En dichas publicaciones, se identifican los requisitos en término de recursos humanos, materiales y financieros que deben cumplirse y las normas que deben regir el funcionamiento de este tipo de servicios. Aplican en instituciones hospitalarias tanto del sector público como privado y en niveles centrales de carácter normativo y operativo. Es de uso para directivos y administradores hospitalarios y muy especialmente para farmacéuticos responsables directos de las unidades de farmacia en hospitales.

Con esta serie de publicaciones, la Organización espera influir positivamente en la toma de decisiones de la atención farmacoterapéutica, contribuyendo a mejorar la calidad de los servicios de atención a la salud y, particularmente la calidad de los servicios farmacéuticos.

Resultados Esperados

El estudio de factibilidad técnico-económico del proyecto de Instalación y Puesta en Funcionamiento de una Unidad Centralizada de Mezclas Intravenosas, ha de demostrar que el emprendimiento es efectivo y viable para cubrir las necesidades de soluciones intravenosas de pacientes hospitalizados, con alta probabilidad de éxito; de modo que el estudio sirva de apoyo al Laboratorio Behrens al tomar la decisión de emprender o no en esta nueva área de negocios.

Implicaciones

A continuación se mencionan las implicaciones del estudio de factibilidad técnico-económica del proyecto "Desarrollo de una Unidad Centralizada de Mezclas Intravenosas":

- La demostración de la viabilidad técnico-económica del proyecto, se convierte en un precedente importante, que podría servir de referencia para aperturar nuevos centros de mezclas a nivel nacional.
- Estudios como éste, impulsan cambios profundos y necesarios en la organización de las dependencias de los servicios de atención hospitalaria, e imponen una nueva planificación de las estructuras existentes más cónsonas con las tendencias actuales.
- Los estimados de ahorros producto de la centralización de la preparación de mezclas intravenosas, pueden ser usados como estrategia de captación de clientes.
- Las ideas creativas que se originen en este proyecto y en su aplicación, servirán como material de consulta para futuros estudios relativos al tema, y de referencia en cuanto a metodologías,



- parámetros y requerimientos técnicos necesarios para optimizar servicios de atención hospitalaria.
- Éste estudio constituye un aporte que apoya la tendencia mundial de cambios en el concepto de farmacia hospitalaria, en el cual se han ampliado los servicios con una intervención más activa y compartida en la prescripción farmacológica, bajo la modalidad de suministro externo, mediante la tercerización del servicio. Todo ello, sin descuido en la selección, adquisición, conservación y dispensación de los medicamentos.

Limitaciones

En cuanto a la información disponible, para cuantificar el mercado hospitalario se cuenta con un censo de instituciones de salud y camas de hospitalización, el cual data desde el año 1996. Por lo tanto, pudiesen existir diferencias notables desde hace 8 años que se hizo el censo, en comparación con la situación actual de las clínicas y hospitales en nuestro país.

En cuanto al alcance, el estudio se limita a analizar el mercado hospitalario del área Metropolitana. Además, basándose en la premisa de que todas las Instituciones de Salud Públicas actualmente no poseen disponibilidad presupuestaria ni capacidad financiera para la compra de medicamentos, descarta las Instituciones de Salud Públicas como posibles clientes a corto y mediano plazo.

La naturaleza del presente estudio es más económica que de satisfacción de los posibles clientes, ya que no compara diferentes alternativas, en cuanto a costos, ahorros, nivel de servicio, nivel de eficiencia, etc.

El proyecto se realiza de acuerdo a las variables proporcionadas por la Empresa en el periodo a realizarse el estudio. Por tal motivo, este estudio sólo es aplicable bajo las premisas y condiciones definidas. Deben hacerse los ajustes requeridos para utilizar los resultados bajo otro contexto.



CAPÍTULO II

Marco Referencial

Este capítulo contiene una revisión de los principales enfoques conceptuales y términos utilizados a lo largo del estudio de factibilidad. Los mismos se clasifican en tres renglones relativos a: Gerencia de proyectos, economía y finanzas y, unidades intravenosas.

También, incluye una descripción somera de la trayectoria de la empresa, visión, misión, productos y consideraciones éticas relativas a las actividades de preparación de mezclas intravenosas y de gestión de proyectos.

Referentes Teóricos

Conceptos de Gerencia de Proyectos

A continuación se presentan los enfoques conceptuales del área de Gerencia de Proyectos aplicables al presente proyecto:

- **Proyecto:** Según el Project Management Institute (2000), un proyecto es un “emprendimiento temporario realizado para crear un producto o servicio único” (p. 4).

Además, un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas una necesidad humana (Baca, 2001, p. 2).

- **Proyecto de Inversión:** Todo proyecto de inversión está destinado a producir un bien o servicio que debe ser útil al ser humano, por lo que tiene que satisfacer sus múltiples necesidades en forma eficiente, teniendo en cuenta que se dispone de recursos escasos. Para lograrlo es preciso que se le asigne un monto determinado de capital y se le proporcionen insumos de varios tipos (Blanco, 2003, pp. 113-114).
- **Gerencia de Proyectos:** El Project Management Institute (2000), define la gerencia de proyectos como “la aplicación de conocimientos teóricos y prácticos, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto con objeto de cumplir sus requisitos” (PMI, 2000, p. 203).
- **Evaluación de Proyectos:** Se denomina evaluación de proyectos, a toda actividad encaminada a tomar una decisión de inversión sobre un proyecto. La evaluación de proyectos debe recaer en grupos multidisciplinarios que cuenten con la mayor cantidad de información posible (Baca, 2001, p. 3).

La evaluación de proyectos de inversión, tiene por objeto conocer su rentabilidad económica y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable, de modo de asignar los recursos escasos económicos a la mejor alternativa (Baca, 2001, p. 2).



- **Evaluación Económica de Proyectos:** Para evaluar la rentabilidad económica de un proyecto se debe elaborar un modelo, estimando las principales variables y midiendo según los principales indicadores económicos, los cuales pueden o no contemplar el valor del dinero en el tiempo (Palacios, 2000, p. 215).

El estudio del proyecto pretende contestar la interrogante de si es o no conveniente realizar la inversión. El estudio de factibilidad debe intentar simular con el máximo de precisión lo que sucedería al proyecto si fuese implementado. De ésta forma, pueden estimarse los beneficios y costos que probablemente ocasionaría y, por lo tanto, que pueden evaluarse.

- **Horizonte de Planificación:** Se refiere al número de años de proyección del estudio. Corresponden al total de años del proyecto contados desde el momento en que se inicia la operación, una vez construida e instalada la planta. La proyección de un estudio de factibilidad debe situarse entre cinco a diez años, lo que no elimina la posibilidad de que se reduzca a tres años o de que se alargue a quince (Blanco, 2003, pp. 121, 158, 159).
- **Estudio de Factibilidad:** Este estudio profundiza la investigación en fuentes primarias y secundarias en investigación de mercado, detalla la tecnología a utilizar, determina los costos totales y rentabilidad económica del proyecto, y es la base sobre la cual se apoyan los inversionistas para tomar una decisión (Baca, 2001, p. 5).

La estructura general de la metodología de un estudio de factibilidad puede ser representada tal como se muestra en la Figura 2.1.

Figura 2.1. Etapas de un estudio de Factibilidad
Fuente: Adaptado de Sapag & Sapag, 1993, p. 27

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		
FORMULACIÓN Y PREPARACIÓN		EVALUACIÓN
Obtención de Información	Preparación de Flujos de Caja	Rentabilidad Análisis Cualitativo Sensibilidad
Estudio de Mercado	Estudio Técnico	Estudio Financiero y Estudio Económico

- **Estudio de Mercado:** Consta básicamente de la determinación y cuantificación de la demanda y oferta, el análisis de los precios y el estudio de comercialización (Baca, 2001, p.7).

Busca determinar si las condiciones del mercado no son un obstáculo para llevar a cabo el proyecto. Por lo tanto, verifica la posibilidad real de penetración del producto en un mercado determinado, investigando las necesidades reales de los usuarios y respondiendo a la pregunta: ¿Existe un mercado viable para el producto que se pretende elaborar? Si la respuesta es positiva, el estudio continúa. Si la respuesta es negativa, se plantea la necesidad de un estudio más preciso y confiable; si el estudio realizado ya tiene esas características, lo recomendable sería detener la investigación (Baca, 2001, p.8).

- **Estudio Técnico:** El objetivo del estudio técnico es determinar la función de producción óptima para la utilización eficiente de los recursos disponibles para la producción del bien o



servicio prestado. Por tal motivo, pretende dar respuesta a las preguntas: dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir lo que se desea (Baca, 2001, pp. 84, 118).

El estudio técnico comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del propio proyecto. Debe proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y costos de operación (Sapag & Sapag, 1993, p. 30).

- **Estudio Financiero:** El estudio financiero pretende determinar el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, la duración del período de inversión, las fuentes de financiamiento y, el costo total de la operación de la planta (Baca, 2001, p. 160).
- **Estudio Económico:** Su propósito es determinar si la inversión propuesta será económicamente rentable (Baca, 2001, p. 160).
- **Análisis de Sensibilidad:** Es una herramienta que contempla el diseño de escenarios en los cuales se analizan posibles resultados del proyecto, cambiando los valores de sus variables y restricciones financieras y determinando cómo éstas afectan el resultado final (Carrillo, 2004, p. 1).

Un análisis de sensibilidad intenta evaluar el impacto que causan los datos de entrada o las restricciones especificadas en un modelo definido, en el resultado final o en las variables de salida del modelo, indicando cuáles son las variables más críticas (parámetros sensibles) al determinar la solución (Carrillo, 2004, p. 1).

El análisis de sensibilidad resulta sumamente valioso en el proceso de diseño de productos o servicios y en su análisis de viabilidad financiera, respaldando la toma de decisiones (Carrillo, 2004, p. 1).

Conceptos Básicos de Economía y Finanzas

A continuación se presentan los enfoques conceptuales relevantes en el área de economía y finanzas aplicables al presente proyecto:

- **Mercado:** Área en que confluyen las fuerzas de la oferta y demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados (Baca, 2001, p. 14).
- **Demanda:** Cantidad de bienes o servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado. La demanda es función de una serie de factores, tales como necesidad real, precio, nivel de ingreso de la población, entre otros (Baca, 2001, p.17).
- **Demanda Potencial Insatisfecha:** Cantidad de bienes o servicios que es probable que el mercado consuma en los años futuros, sobre la cual se ha determinado que ningún productor actual podrá satisfacer si prevalecen las condiciones en las cuales se hizo el cálculo (Baca, 2001, p. 46).
- **Oferta:** Cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes (productores está dispuesto a poner a disposición del mercado a un precio determinado. La oferta es función de



una serie de factores, tales como los precios en el mercado del producto, los apoyos gubernamentales, etc. (Baca, 2001, pp. 43, 44).

- **Precio del Producto:** Cantidad monetaria a la que los productores están dispuestos a vender, y los consumidores a comprar un bien o servicio, cuando la oferta y demanda están en equilibrio (Baca, 2001, p. 48).

Una de las variables más importantes de la evaluación de proyectos es el precio del producto. Para determinar el precio de los productos, no basta con simplemente agregar un porcentaje sobre el costo de producción e ignorar totalmente la función que cumple la demanda y la oferta del mercado al forzar el precio al alza o a la baja. En la medida que un mercado sea más competitivo, en esa misma medida el empresario tendrá menor influencia sobre el precio (Blanco, 2003, p. 31).

- **Comercialización:** Es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar. La comercialización no es la simple transferencia de productos hasta las manos del consumidor; esta actividad debe conferirle al producto los beneficios de tiempo y lugar; es decir, una buena comercialización es la que coloca al producto en un sitio y momentos adecuados, para dar al consumidor la satisfacción que él espera con la compra (Baca, 2001, pp. 52, 53).
- **Canal de Distribución:** Es la ruta que toma un producto para pasar del productor a los consumidores finales, deteniéndose en varios puntos de esa trayectoria (Baca, 2001, p. 54).

Matalobos (1999) define un canal de distribución como: "*Conjunto de unidades organizativas, internas o externas del productor, que llevan a cabo las funciones relacionadas con el mercadeo del producto*" (p. 231).

- **Costos por Importación:** Comprende los cargos por:
 - Valor FOB: Corresponde al valor del producto puesto en lugar de embarque, es decir, incluye el valor del producto y el costo del envío al lugar de embarque.
 - Valor CIF: Corresponde al valor del producto, más el costo del transporte al lugar de destino y más el valor del seguro.
 - Derechos de Aduana: Tributo que grava las mercancías y que se fija en porcentaje sobre el valor CIF o valor correspondiente.
 - IVA (Impuesto al Valor Agregado): Tributo que grava las mercancías y que se fija en porcentaje sobre el valor CIF más los Derechos de Aduana y Almacenaje Fiscal (si procede).
 - Agente de Aduana o Despachador: Profesional auxiliar, cuya licencia lo habilita ante la aduana para prestar servicios a terceros como gestor en el despacho de mercaderías.
- **Tasa de Inflación:** Incremento sostenido en el nivel agregado de precios (Blanco, 2003, p. 21).
- **Valor Real o Constante Vs. Valor Nominal o Corriente:** El valor real o constante es el que tienen los bienes y servicios referidos a un año base, lo cual elimina el alza de precios. Por el contrario, el valor nominal o corriente es el que tienen los bienes y servicios en el momento en que se producen y consumen.



Las cantidades nominales, no son útiles para el análisis económico debido a que pueden incrementarse. Cuando se desea analizar debidamente la evolución de la actividad económica a lo largo de un período de tiempo debe emplearse el valor real eliminándose así la distorsión que ejerce la subida de precios. Esta distorsión, se elimina convirtiendo los precios nominales o corrientes en reales o constantes (Blanco, 2003, p. 17).

- **Flujo de Caja:** El flujo de caja responde a la asignación en el tiempo de los ingresos y egresos que se hubieran proyectado (Sapag & Sapag, 1993, p. 28).
- **Utilidad:** Es la aptitud, o capacidad, que tienen los bienes para satisfacer las necesidades humanas (Blanco, 2003, p. 13).
- **Valor Presente Neto:** Consiste en calcular el valor actual de todos los movimientos de efectivo que suceden en el flujo de caja (Palacios, 2000, p. 219). Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial (Baca, 2001, p. 213).
- **Tasa Interna de Retorno:** Corresponde aquella tasa de descuento que hace el Valor Presente Neto igual a cero (Palacios, 2000, p. 220).
- **Período de Recuperación:** El período de recuperación es una técnica sencilla para evaluar una inversión, basada en la forma en que rápidamente se puede recuperar el capital invertido, para su uso en inversiones futuras. Se ignora la capacidad de ganancia de un proyecto que va más allá del período de recuperación, puesto que los rendimientos sólo se consideran durante el tiempo de recuperación del capital. El valor de utilidad de este método, es evidente cuando el capital a ser invertido, está disponible para un periodo limitado y debe recuperarse en una fecha límite o cuando las condiciones de riesgo aumentan mientras más tiempo esté inmovilizado el capital (Ahuja & Walsh, 1989, p. 22).
- **Tasa de Descuento (k):** Tasa de interés que se utiliza en el proceso de encontrar los valores presentes; también se llama tasa de rendimiento o costo de capital (Moyer, McGuigan & Kretlow, 2000, pp. 33, 170).

La tasa de descuento muestra el rendimiento que exigen los inversionistas, en los valores que emite una empresa (Moyer, McGuigan & Kretlow, 2000, p. 451).

Cuando existe financiamiento externo, el costo de capital representa lo que la empresa tiene que pagar por el capital que necesita para financiar nuevas inversiones. El costo de capital es considerado como la mínima tasa de rendimiento requerida de una inversión realizada por la empresa. Si una nueva inversión percibe una tasa de rendimiento interna mayor al costo de capital, el valor de la empresa aumenta. Así mismo, si la nueva inversión obtiene un rendimiento menor al costo de capital de la empresa, el valor de esta empresa disminuye (Moyer, McGuigan & Kretlow, 2000, p. 416).

- **Punto de Equilibrio:** Técnica financiera que se emplea para examinar la relación entre las ventas, los costos y las utilidades de una empresa para diversos niveles de producción. Permite determinar el momento en el cual las ventas cubren exactamente los costos (Moyer, McGuigan & Kretlow, 2000, p. 520).

El punto de equilibrio muestra la magnitud de las utilidades o pérdidas de la empresa cuando estas excedan o caen por debajo de este punto (Moyer, McGuigan & Kretlow, 2000, p. 520).



Conceptos Referentes a Unidades de Mezclas Intravenosas

A continuación se presentan términos concernientes a unidades de mezclas que se trataran a lo largo del presente proyecto:

- **Medicamentos:** Se considera medicamento a toda sustancia y sus asociaciones o combinaciones, destinadas a prevenir, diagnosticar, aliviar o curar enfermedades en los humanos y animales, a los fines de controlar o modificar sus estados fisiológicos o fisiopatológicos (Ley de Medicamentos, 2000, Título II, Capítulo I, Artículo 3).
- **Laboratorio Farmacéutico:** Se considera Laboratorio Farmacéutico, al establecimiento donde se efectúa: producción, control de calidad, importación, exportación, comercialización, investigación, desarrollo, tenencia y almacenamiento de medicamentos (Ley de Medicamentos, 2000, Título IV, Capítulo I, Artículo 47).
- **Farmacia Hospitalaria o Clínica:** Es el conjunto de actividades que desarrollan los farmacéuticos "a la cabecera del enfermo", esto es, que los mismos abandonan el aislamiento de sus oficinas de farmacia y, sin dejar de lado sus incumbencias habituales, pasan a tomar activa participación en el tratamiento farmacológico de los pacientes, comprometiéndose con la terapéutica e integrando sus actividades con el resto del equipo de salud (Residencia Farmacéutica, 2003, Γ 1).
- **Farmacovigilancia:** Programas concernientes a la vigilancia permanente de los efectos adversos que puedan producir los medicamentos, abarcando el procesamiento de todas las denuncias correspondientes a esta materia, de modo de tomar las acciones necesarias para salvaguardar la salud pública (Ley de Medicamentos, 2000, Capítulo V, Artículo 31).
- **Formulario Terapéutico Nacional:** Publicación oficial del Ministerio de Salud y Desarrollo Social, que contiene el listado de medicamentos aprobados, cuyo uso será obligatorio en todos los servicios de salud dependientes del Poder Público Nacional (Ley de Medicamentos, 2000, Capítulo II, Artículo 9).
- **Principio Activo:** Toda sustancia o mezcla de sustancias cualquiera que sea su origen: humano, animal, vegetal, mineral, microbiológico, químico o afines, a la cual se le atribuye una actividad farmacológica específica, o que, sin poseerla la adquiera al ser administrada al organismo (Ley de Medicamentos, 2000, Título II, Capítulo I, Artículo 4).
- **Producto Farmacéutico:** Todo preparado que contenga el o los principios activos asociados o no a uno o más excipientes, formulados en una forma farmacéutica o de dosificación y que haya pasado por todas las fases necesarias para su dispensación (Ley de Medicamentos, 2000, Título II, Capítulo I, Artículo 4).

Se consideran productos farmacéuticos:

- **Fórmula Oficial:** Todo medicamento elaborado y garantizado por un farmacéutico o bajo su dirección, el cual será dispensado en la farmacia, con la debida información al paciente (Ley de Medicamentos, 2000, Título II, Capítulo I, Artículo 5).
- **Fórmula Magistral:** Todo medicamento destinado a un paciente determinado, preparado por el farmacéutico o bajo su dirección, según las normas técnicas del arte farmacéutico, a fin de cumplir expresamente una prescripción facultativa individualizada de las sustancias



medicamentosas que incluye; éste será dispensado en la farmacia, con la debida información al paciente (Ley de Medicamentos, 2000, Título II, Capítulo I, Artículo 5).

- **Especialidad Farmacéutica:** Todo medicamento industrializado de composición cualitativa y cuantitativa e información definida y uniforme, de forma farmacéutica y dosificación determinada, dispuesto y acondicionado para su dispensación al público, con denominación y empaque uniforme elaborado en un laboratorio farmacéutico bajo la supervisión de un farmacéutico, a los que la autoridad competente deberá conceder autorización sanitaria para que pueda ser expendido en farmacias (Ley de Medicamentos, 2000, Título II, Capítulo I, Artículo 5).
 - **Mezclas Intravenosas:** Preparaciones que se obtienen a partir de la incorporación de uno o más principios activos disueltos en un vehículo idóneo, como el agregado de diferentes medicamentos -ampicilina, metotrexato- a fluidos tales como dextrosa al 5% en agua o solución fisiológica de cloruro de sodio (Mato, 2002, p. 258).
- **Fluidos Intravenosos:** Se denomina así a los vehículos tales como las soluciones de cloruro de sodio al 0,9%, dextrosa al 5%, etc; y aditivos a los medicamentos intravenosos en disolución como ampicilina, cloruro de potasio, entre otros (Menéndez, 1997, p. 1).
- **Fluidoterápicos:** Soluciones intravenosas de gran volumen (Laboratorio Behrens, s.f., Γ 3).
- **Terapia Intravenosa:** Terapia para la cual los servicios de farmacia hospitalaria tienen funciones prioritarias a cumplir, tales como: preparación, acondicionamiento, dispensación y administración de mezclas de medicamentos a los pacientes por vía intravenosa, hasta el seguimiento y control de la terapéutica junto al equipo de salud (Menéndez, 1997, p. 1).

Esta terapia exige el máximo de cuidado y atención debido a que los medicamentos ingresan al organismo directamente a la sangre sin una barrera biológica previa (Mato, 2002, p. 258).

La vía endovenosa, es la vía de elección por excelencia de administración de medicamentos por su rápida y eficiente acción en el organismo (Mato, 2002, p. 258).

Aunque algunos de los medicamentos de uso endovenoso se administran de manera directa (bolos), la mayoría de los medicamentos son irritantes. Por tal motivo, deben ser diluidos apropiadamente antes de ser administrados al paciente para que no produzcan una patología denominada flebitis o incluso una descomposición del medicamento por haber sido diluido en un vehículo inadecuado (Residencia Farmacéutica, 2003, Γ 2).

- **Unidad de Mezclas Intravenosas:** Lugar donde se recibe la prescripción, se elaboran, acondicionan y distribuyen las mezclas intravenosas, para tratamientos de quimioterapia, nutrición parenteral, antibióticos y soluciones cardiopléjicas, etc.; permitiendo que los medicamentos lleguen al paciente perfectamente preparados/ identificados (Ibarra, 2002, Γ 9).

La elaboración de preparaciones intravenosas en una unidad de mezclas presenta múltiples ventajas que se traducen en beneficios para el paciente. Fernández, Baldominos, López & Durán (1995, p.88) mencionan lo siguientes beneficios:

- Mayor seguridad en las dosis.
- Garantía de esterilidad de los preparados.
- Disminución de la contaminación.
- Garantía de una adecuada reconstitución.
- Disminución de errores de dispensación y administración al asegurar la completa identificación de la medicación.



- Mayor comodidad y ahorro de tiempo para el personal de enfermería.

- **Nutrición Parenteral o Enteral:** Cuando el paciente tiene una lesión o problema que impide el uso del tracto gastrointestinal, se debe utilizar Nutrición Parenteral; si por el contrario el tracto gastrointestinal es funcional y accesible, entonces el paciente debe recibir Nutrición Enteral (Laboratorio Baxter, s.f., Γ 1).

La Nutrición Parenteral es la administración por vía venosa central o periférica de nutrientes a pacientes hospitalizados impedidos de una ingesta oral o enteral (Laboratorio Baxter, s.f., Γ 2).

La Nutrición Enteral es la administración a través del tracto gastrointestinal o por vía oral, de nutrientes esenciales para el crecimiento, la cicatrización de heridas, la función inmune, la integridad y desempeño de cada órgano y, en general, la conservación del estado nutricional y salud de las personas (Laboratorio Baxter, s.f., Γ 4).

- **Citostáticos:** Son medicamentos destinados a combatir las células tumorales (Herrerros, 1997, p. 16).

Por lo general, se administran por vía parenteral (acondicionados en jeringas o diluidos en sueros), aunque también se preparan algunas formulaciones tópicas (Herrerros, 1997, p. 16).

Por su actividad citotóxica pueden afectar a las células normales de los organismos expuestos, por lo que existe riesgo potencial para las personas sometidas a niveles ambientales bajos de estos medicamentos (Herrerros, 1997, p. 16).

- **Aire, Clases:** Según las "Normas de buenas prácticas de manufactura" emitidas por la Unidad de Medicamentos y Laboratorios, del Ministerio de Salud y Previsión Social de Bolivia, las clases de aire son establecidas de acuerdo a criterios del número de partículas individuales por volumen de aire, tal como se explica a continuación:

- **Clase 100:** Conteo de partículas, no es mayor de 100/pie cúbico de aire de un tamaño mayor o igual a 0,5 micras.
- **Clase 10.000:** Conteo de partículas no es mayor de 10.000/ pie cúbico de aire, de un tamaño mayor o igual a 0,5 micras y no más de 70 mayores o iguales a 5 micras.
- **Clase 100.000:** Conteo de partículas no es mayor de 100.000/ pie cúbico de aire, de un tamaño mayor o igual a 0,5 micras y no más de 700 partículas mayores o iguales a 5 micras (p. 2).

- **Área Estéril:** Área limpia que cumple con los requisitos de aire clase 100 (Ministerio de Salud y Previsión Social de Bolivia, s.f., p. 2).

- **Área Limpia:** Área en la que se controla el número de partículas, gérmenes, humedad y temperatura (Ministerio de Salud y Previsión Social de Bolivia, s.f., p. 2).

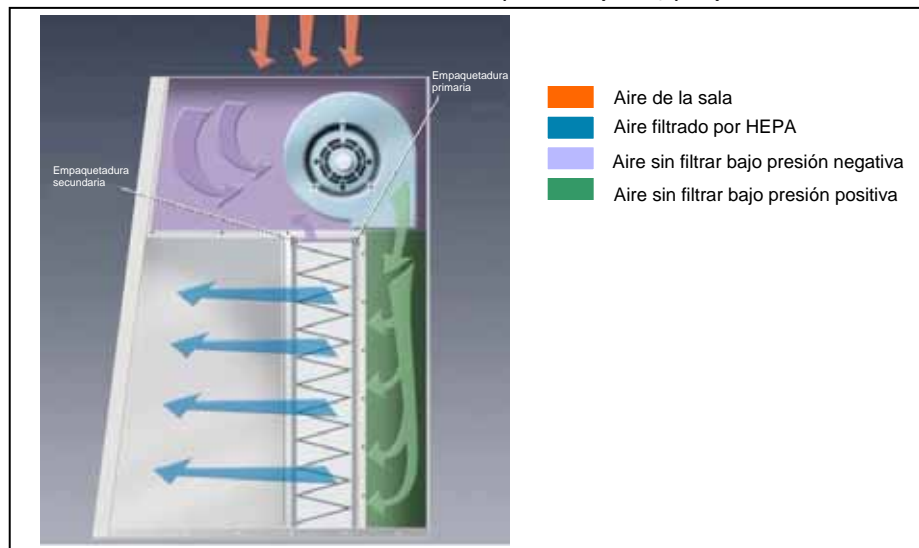
Los controles son ajustados para cada situación particular (Ministerio de Salud y Previsión Social de Bolivia, s.f., p. 2).

- **Campanas de Flujo Laminar:** Son cabinas diseñadas especialmente para obtener áreas delimitadas de aire limpio y estéril, mediante el principio de barrido continuo por flujo unidireccional de aire ultrafiltrado (Labconco Corporation, 2002, p. 2).

Las campanas cumplen su función a través de 2 mecanismos: reteniendo partículas por filtración y proporcionando un flujo de aire moderado y uniforme que rodea los objetos colocados en el área de trabajo, evitando el contacto con otras corrientes de aire (Labconco Corporation, 2002, p. 3).

Son utilizadas en técnicas que requieren controlar la contaminación microbiológica proporcionando aire estéril y un flujo que permite el trabajo sin perturbaciones. Existen campanas de flujo vertical, para la preparación de quimioterapias y, campanas de flujo horizontal, para la preparación de las nutriciones parenterales o artificiales (Labconco Corporation, 2002, p. 3).

Figura 2.2. Principio de Funcionamiento de las Campanas de Flujo Laminar
Fuente: Labconco Corporation (2002, p. 2)



- **Filtros HEPA (High Efficiency Particulate Arrestance):** Son filtros de alta eficiencia en el control de partículas suspendidas. También son conocidos como filtros ABSOLUTOS, ya que están diseñados especialmente para altos niveles de filtración (Romaq, 2003, Γ 1).

El filtro HEPA retiene y filtra todas las partículas del aire desde un tamaño de 0.3 Micras con una eficiencia del 99.997% (Romaq, 2003, Γ 3).

Son generalmente utilizados en: laboratorios, quirófanos, salas de terapia intensiva, salas de recuperación, cuartos limpios, cabinas de flujo laminar y habitaciones de pacientes que requieren de total aislamiento (Romaq, 2003, Γ 4).

- **Mezclador Automático:** El mezclador automático es un avanzado sistema computarizado utilizado para preparar de forma automática todo tipo de mezclas con las dosis exactas (Victusinc, 2003, Γ 1).

Permite modificar las formulaciones de los pacientes fácilmente y en cualquier momento. Se pueden mezclar varias fuentes a la vez. Ayuda al manejo eficiente de la farmacia, basado en costo, eficacia y beneficio. Ofrece alto grado de seguridad y eficacia (Victusinc, 2003, Γ 2, 5).



- **Buenas Prácticas de Manufactura:** Conjunto de normas y procedimientos relacionadas entre sí destinados a garantizar que los productos farmacéuticos tengan y mantengan la identidad, pureza, concentración, potencia e inocuidad requeridas durante su periodo de vida útil (Ministerio de Salud y Previsión Social de Bolivia, s.f., p. 3).
- **Materia Prima:** Sustancia activa o inactiva que se utiliza directamente para la producción de medicamentos, ya sea que permanece inalterada, se modifica o desaparece en el transcurso del proceso (Ministerio de Salud y Previsión Social de Bolivia, s.f., p. 6).
- **Contaminación:** Es la presencia de entidades físicas, químicas o biológicas indeseables en el producto (Ministerio de Salud y Previsión Social de Bolivia, s.f., p. 3).
- **Contaminación Particulada de los Medicamentos y Fluidos Intravenosos:** Tal como lo expone Ashworth (2003) en su artículo "*Filtración en línea de los fluidos intravenosos*", la contaminación particulada de los medicamentos y fluidos intravenosos puede clasificarse en intrínseca o extrínseca según sea su origen:
 - **Contaminación Intrínseca:** La contaminación intrínseca es aquella que está presente antes de su uso, es decir, se produce durante el proceso de fabricación, el transporte y el almacenado. Dicha contaminación puede deberse al mantenimiento defectuoso del equipo de esterilización en la planta de fabricación. Además del proceso de fabricación, la contaminación articulada intrínseca puede estar generada por las interacciones entre la infusión o la medicación con su envase durante el transporte y el almacenado. Muchas partículas contaminantes provienen de componentes de los envases (fundamentalmente del tapón de goma), granos de almidón, fibras de vidrio, esquirlas de mica y virutas de metal (Γ 4).
 - **Contaminación Extrínseca:** La contaminación particulada extrínseca es la generada como resultado de las diversas manipulaciones producidas durante la administración de los medicamentos e infusiones. Se sabe que se desprenden partículas de plástico de los equipos de administración como los goteros y las jeringas. Adicionalmente, siempre que se abre una ampolla de vidrio, se emite una lluvia de partículas. Además, cuando la aguja de una jeringa perfora el centro de un tapón de goma, puede producirse la emisión de partículas de goma y laca (Γ 9).
- **Dosis Unitarias:** Dosis individualizada que un determinado paciente recibe en el momento de la administración. Corresponde a la dosis exacta que ha sido prescrita al paciente, mas que a una dosis estándar (Napal, 2003, p. 1).
- **Unidosis:** Sistema de distribución de medicamentos en dosis unitarias, con el cual se garantiza que el fármaco llegue al paciente en tiempo y forma, obteniendo la mayor efectividad terapéutica al menor costo posible, al minimizar las pérdidas y recuperar la medicación no utilizada (Napal, 2003, p. 1).
- **Incompatibilidad:** Es aquel fenómeno que ocurre cuando un fármaco es mezclado con otros y da como resultado un producto inapropiado para la administración en los pacientes. El producto nuevo es inapropiado porque la administración produce modificaciones en el efecto del principio activo del fármaco; por ejemplo: aumento en la toxicidad (Restrepo, 1998, Γ 8).
- **Inestabilidad:** Es aquel fenómeno que ocurre cuando un parenteral de gran volumen o un producto farmacéutico parenteral de gran volumen (mezcla intravenosa) es modificado por las



condiciones de almacenamiento, tales como: tiempo, luz, temperatura y humedad (Restrepo, 1998, Γ 9).

- **Efecto Iatrogénico:** Alteración del estado del paciente producido por el tratamiento prescrito por un médico (Loreiro, 2002, Γ 6).

Comprende todo lo que por acción de exámenes físicos, prescripciones terapéuticas o recursos farmacológicos (físicos o quirúrgicos) provoca involuntariamente una reacción adversa en el paciente, incluyendo inclusive daños anatómicos o funcionales (Loreiro, 2002, Γ 8).

La acción iatrogénica puede acarrear responsabilidad al médico tratante (Loreiro, 2002, Γ 6).

La enfermedad iatrogénica se define como un trastorno independiente de la enfermedad principal, debido a la administración de fármacos y actos médicos o quirúrgicos, sean con finalidad de tratamiento, pero también de diagnóstico o profilaxis (Loreiro, 2002, Γ 27).

La infección hospitalaria, que ocurre en pacientes hospitalizados (en quienes la infección no estaba presente en el momento del ingreso) es una enfermedad iatrogénica, resultante de medidas terapéuticas o de diagnóstico (Paiva, 1997, p. 6).

El origen de estas infecciones está en actuaciones sanitarias ya sean inadvertidas o por inhibiciones de actos higiénicos (Paiva, 1997, p. 6).

- **Homecare o Atención Domiciliaria:** Modalidad de cuidado de la salud en la cual se brindan terapias médicas directamente en la casa del paciente (AGA Linde Healthcare, 2004, Γ 1).

Es una alternativa que facilita la continuidad del tratamiento con seguridad y eficiencia. En Homecare, el riesgo de contraer infecciones resistentes a antibióticos es menor, ya que se está fuera del ambiente hospitalario. La proximidad con la familia y el hogar reducen el estrés emocional y favorecen el tratamiento médico (AGA Linde Healthcare, 2004, Γ 2,3).

- **Instituciones Homecare:** Organizaciones de atención integral de enfermería y farmacia en el hogar, que ofrecen servicios ambulatorios de cuidado en la residencia del paciente. Estos servicios, incluyen la preparación y administración de fluidoterápicos, por vía intravenosa o intramuscular, llevando los medicamentos al hogar (Home Care Premier, 2003, Γ 1).

Entorno/ Empresa

Denominación de la Organización y Ubicación

Laboratorio Behrens, C. A.

La planta del Laboratorio Behrens está ubicada en la zona de Chapellín, en la ciudad de Caracas.

Además, Laboratorio Behrens cuenta con un centro de distribución ubicado en la zona industrial Los Naranjos de Guarenas, con un área techada de 12.827 metros cuadrados.



Reseña Histórica

Laboratorio Behrens, C. A., fundado en el año de 1904, por el farmacéutico Jorge Behrens, es una empresa de capital venezolano.

Desde sus inicios, Laboratorio Behrens se ha dedicado a la fabricación de especialidades farmacéuticas.

Las operaciones del Laboratorio se iniciaron con la manufactura de medicamentos de la farmacopea original, para luego alcanzar toda una gama de presentaciones médicas, incluyendo productos sólidos en tabletas y comprimidos, jarabes, suspensiones e inyectables, en viales y ampollas.

En 1948, el Laboratorio se involucra en la elaboración de soluciones intravenosas de gran volumen (fluidoterápicos); y posteriormente, en la manufactura de soluciones intravenosas de alta especialización.

Con el paso de los años, el Laboratorio se focaliza al fortalecimiento de su negocio de fluidoterápicos, y al mantenimiento de importantes líneas de productos en las áreas terapéuticas, llegándose a consolidar como líder dentro de esta especialidad en Venezuela.

Desde enero de 1995, redimensiona su presencia en el mercado venezolano y decide abordar con exclusividad al mercado hospitalario, dadas las claras ventajas de la Empresa en ese sector.

A partir de éste momento, el Laboratorio redefine y expande su portafolio de productos para cubrir áreas de mayor importancia para este segmento, tales como: fluidoterápicos, nutrición (parenteral y enteral), anti-infecciosos, anestésicos intravenosos, soluciones electrolíticas, farmacológicos diversos (productos que guardan relación con la necesidad intrahospitalaria, tales como: analgésicos (AINE's), corticosteroides, inhibidores H2, broncodilatadores, expansores plasmáticos).

Durante los últimos años, el laboratorio ha apalancado sus capacidades a través de asociaciones estratégicas con laboratorios foráneos, tales como: Consorcio Lemery-Gensia-Sicor, Laboratorios Pisa, Laboratorios B. Braun.

En la actualidad, Laboratorio Behrens es el laboratorio farmacéutico líder en la manufactura de fluidoterápicos en el país, contando con una capacidad para suplir la totalidad del mercado.

Sus productos de alta calidad, su exitoso desempeño y elevado nivel de servicio, son los diferenciadores claves del éxito que le han permitido consolidarse como laboratorio líder dentro del sector hospitalario. Prueba de ello, lo constituyen los contratos de distribución firmados con importantes empresas del sector hospitalario.

Hoy en día, los productos manufacturados por Laboratorios Behrens, además de los que representa, son distribuidos por todo el territorio nacional a través de un sistema combinado de transporte propio y contratado, el cual garantiza una entrega oportuna a los clientes, en menos de 24 horas para la Gran Caracas y en 48 horas para el resto del país.

Figura 2.3 Planta de Laboratorio Behrens
Fuente: www.labbehrens.com



Misión

"Producir y comercializar la más completa línea de productos farmacéuticos de excelente calidad, orientada a brindar las mejores soluciones médicas para satisfacer las necesidades del paciente hospitalizado"

Visión

"Consolidarnos como el primer laboratorio hospitalario en Venezuela, que ofrezca la más completa línea de productos farmacéuticos para el paciente hospitalizado".

Ello implica servir en forma responsable al conjunto de entes involucrados en los procesos de provisión de servicios de salud: pacientes, médicos, paramédicos e instituciones.

Laboratorio Behrens tiene el compromiso de ofrecer únicamente productos de la más alta calidad (confiables y efectivos) y los mejores niveles de servicio a sus clientes. Adicionalmente, el Laboratorio reconoce su responsabilidad para con sus empleados y la comunidad. Por tal motivo, exige para sus empleados, un tratamiento justo, respetuoso y ético, promoviendo el desarrollo personal y profesional de cada uno de ellos dentro de un ambiente meritocrático, de seguridad y adecuadamente recompensado. Para la comunidad, el Laboratorio mantiene una actuación ética y responsable, a través de las contribuciones que pueda realizar.

Figura 2.4 Productos de Laboratorio Behrens
Fuente: www.labbehrens.com

Productos

- Fluidoterápicos.
- Nutrición (parenteral y enteral).
- Anti-infecciosos.
- Analgésicos y anestésicos intravenosos.
- Soluciones electrolíticas.
- Corticosteroides, inhibidores H₂,
broncodilatadores, expansores plasmáticos.
- Próximamente: Cancerígenos (citostáticos y antineoplásicos).

Ver detalle de fotos en Anexo I.



Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU)

Entiéndase por actividad económica:

"Conjunto de operaciones en el campo de la producción de bienes o servicios, realizadas por una persona natural o jurídica.

La Actividad Económica Principal, es la actividad que genera el mayor volumen de producción de bienes y servicios.



La Actividad Económica Secundaria, es la segunda actividad económica medida en términos del volumen de producción de bienes y servicios.

La Actividad Económica Auxiliar, es la actividad realizada como apoyo a la actividad económica principal y/ o secundaria” (Cadivi, 2003, p.2).

Para clasificar la actividad económica principal a la cual se dedica el laboratorio Behrens, se emplea la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU).

El CIIU es un código internacional de las Naciones Unidas, utilizado para clasificar el universo de todas las actividades económicas. Tiene como propósito agrupar las actividades similares por categorías de modo de facilitar el manejo de información para el análisis estadístico y económico empresarial.

En el presente estudio, se emplea una desagregación a nivel de siete dígitos.

Para realizar la clasificación se utiliza la página Web titulada “Clasificación de Código CIIU” de la Cámara de Comercio de Bogotá, disponible en la dirección electrónica <http://comercio.ccb.org.co/tienda/ciiu.html>, con base de datos basada en el código CIIU.

Tomando en cuenta que la actividad económica principal del Laboratorio Behrens es la elaboración y comercialización de fluidoterápicos, en la Tabla 2.1 se presenta la clasificación del CIIU que le corresponde.

Tabla 2.1. Clasificación CIIU del Laboratorio Behrens
Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
D242313	<ul style="list-style-type: none">- D - Industrias Manufacturera.- D24 - Fabricación de sustancias y productos químicos.- D2423 - Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos.- D242313 - Fabricación de sueros, plasmas y vacunas de origen sintético o microbiano.

Consideraciones Éticas

Dado que el proyecto se desenvuelve dentro de la industria farmacéutica, se considera conveniente tomar en cuenta códigos de conducta aplicables tanto para la disciplina de Gerencia de Proyectos como de Farmacia, aclarando de ésta forma las responsabilidades éticas de todo el personal profesional involucrado en la instalación, puesta en funcionamiento y operación de la Unidad de Mezclas de Intravenosas.

Código de Ética para Gerencia de Proyectos

De acuerdo al Código de Ética de los miembros del Project Management Institute (PMI), los profesionales dedicados a Gerencia del Proyecto de la Unidad de Mezclas deben comprometerse a:



- Mantener altos estándares de una conducta íntegra y profesional.
- Aceptar las responsabilidades de sus acciones.
- Buscar continuamente mejorar sus capacidades profesionales.
- Practicar la justicia y honestidad.
- Alentar a otros profesionales a actuar de una manera ética y profesional.

Adicionalmente, deben conducir sus actividades de forma consistente con Estándares de Conducta:

- Comportamiento Profesional:
 - Revelar completa y oportunamente cualquier conflicto profesional.
 - Abstenerse de ofrecer o aceptar pagos, compensaciones o beneficios tangibles, los cuales no están en conformidad con las leyes aplicables y puedan proveer una ventaja injusta para sus negocios o los que ellos representan.
 - Respetar y proteger apropiadamente los derechos intelectuales de otros; revelar y reconocer apropiadamente las contribuciones profesionales, intelectuales y de investigación de otros.
 - Procurar mejorar sus capacidades, habilidades y conocimientos profesionales, y dar a conocer sus calificaciones profesionales de forma sincera y certera.
- Relaciones con Clientes y Empleados:
 - Suministrar a los clientes y empleados información honesta, imparcial y completa concerniente a sus calificaciones, servicios profesionales y de preparación de estimados de costos y resultados esperados.
 - Honrar y mantener la confidencialidad y privacidad de la identidad de los clientes, de la información de trabajo, tareas asignadas y otro tipo de información adquirida durante el curso de la relación profesional, a menos que el cliente le conceda permiso o que el mantenimiento de la confidencialidad sea un acto no ético, ilegal e ilícito.
 - No tomar ventajas personales, comerciales o financieras de la información confidencial y privada adquirida durante el curso de sus relaciones profesionales.
- Relaciones con la Ciudadanía y la Comunidad:
 - Honrar y respetar toda obligación legal y ética, incluyendo leyes, reglas y costumbres de la comunidad y nación en la cual ellos funcionan, trabajan o conducen sus profesiones.
 - Desempeñar su trabajo de forma consistente con los estándares profesionales que protegen a la ciudadanía del peligro.

Código de Ética para Farmacéuticos

La actitud del farmacéutico en su ejercicio profesional deberá identificarse con la búsqueda de la excelencia en la práctica individual, que tiene como objetivo alcanzar los valores éticos y profesionales que exceden al cumplimiento de las normas legales vigentes.

Con el fin de detallar los principios fundamentales que guíen el comportamiento del personal farmacéutico que laborará en la Unidad de Mezclas, se toman como referencia:

- Código de Ética Farmacéutica establecido por el Consejo de la Federación Farmacéutica Internacional (FIP) en el año de 1997.



- Código de Ética Farmacéutica de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria elaborado en el año 1998.

Dichos códigos, fundamentan la validez del ejercicio profesional del farmacéutico en la sociedad actual dentro de valores morales, dado que este profesional comúnmente enfrenta conflictos que suponen un reto para su propia conciencia, exigiéndoles contemplar la dimensión humana del paciente, de las clases sanitarias y de la sociedad en general.

Del análisis de los códigos mencionados, se obtuvieron los siguientes principios básicos basados en obligaciones morales y valores, que regirán el comportamiento del personal farmacéutico de la Unidad de Mezcla, en sus relaciones con el paciente, con otros profesionales de la salud y con la sociedad en general:

- Relaciones con el Paciente:
 - Procurar el bienestar del paciente.
 - Promover el derecho del paciente a tratamientos terapéuticos eficaces y seguros.
 - Facilitar el correcto cumplimiento terapéutico.
 - Proporcionar información veraz y adecuada.
 - Anteponer el beneficio del paciente a sus legítimos intereses personales, profesionales o comerciales.
 - Manifestar respeto por la vida y dignidad humana.
 - Proteger el derecho del paciente a la confidencialidad de sus datos.
 - Respetar el derecho del individuo a la libertad de elección del tratamiento.
- Relaciones con Otros Profesionales de la Salud:
 - Cooperar con sus colegas y con otros profesionales de la salud actuando con honestidad e integridad en sus relaciones profesionales.
 - Mantener actualizada su competencia profesional.
 - Evitar prácticas, comportamientos o condiciones de trabajo que puedan perjudicar su independencia, objetividad o juicio profesional.
 - Respetar la competencia de sus colegas y de otros profesionales de la salud, aún cuando sus creencias y valores sean diferentes de las propias.
 - Evitar la competencia desleal y el desprestigio de la profesión farmacéutica.
 - Cooperar con sus colegas y profesionales de la salud para el beneficio del paciente.
- Relaciones con la Sociedad:
 - Asumir responsabilidades que promuevan el mejor estado de salud de la población.
 - Procurar una distribución equitativa de los recursos sanitarios en particular cuando estos son limitados.
 - Procurar que en el caso de producirse discriminación, la distribución de los recursos sanitarios se haga con criterios objetivos y públicos.
 - Respetar las disposiciones legales y regulaciones normativas y cooperar a su modificación cuando, según su opinión técnica, se contribuya a un mayor beneficio de los pacientes.
 - Asegurar la continuidad de la atención en el caso de disputas laborales, clausura de farmacia o conflicto de creencias.
 - Ejercer su derecho a la objeción de conciencia, facultado por la responsabilidad y libertad personal del farmacéutico. En todo caso, debe asegurar que ningún paciente quede privado de asistencia farmacéutica a causa de sus convicciones personales o creencias religiosas.



CAPÍTULO III

Marco Metodológico

En este capítulo se describe la metodología empleada en el desarrollo del Estudio de Factibilidad para instalar una Unidad Centralizada de Mezclas Intravenosas, objetivo principal del presente Trabajo Especial de Grado.

Contempla el análisis de la naturaleza del estudio y de las fuentes de información utilizadas, así como la descripción de cada una de las etapas del modelo del estudio de factibilidad seleccionado.

Naturaleza del Estudio

La herramienta utilizada es el Estudio de Factibilidad, usando las Técnicas de Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión, con el objetivo de decidir si la ejecución del proyecto es viable y entra dentro de la cartera de proyectos de la Empresa o por el contrario, si se desecha (Palacios, 2000, pp. 150-151).

El Estudio de Factibilidad desarrollado se apoya en una Investigación de Campo, ya que para la obtención de la información se hace uso de fuentes primarias (datos de interés recogidos en forma directa de la realidad, a partir de fuentes originales) y, secundarias (datos procesados por otros investigadores) (Tamayo, 1995, p. 45).

El estudio se realiza desde la perspectiva del promotor del proyecto (Laboratorio Behrens). Para su desarrollo, se establece desde un principio analizar una única alternativa a fin de poder guiar el Estudio de Factibilidad en una sola dirección.

El tipo de metodología utilizada tiene la característica principal de estar enfocada exclusivamente a ser aplicada en estudios de evaluación de proyectos. En este sentido, el estudio que se realiza proporciona información que sirve de apoyo para tomar la decisión de continuar con las fases posteriores del proyecto en cuestión.

Para el manejo y control del proyecto de inversión seleccionado "Desarrollo de una Unidad Centralizada de Mezclas Intravenosas", se han establecido las siguientes fases que definen su ciclo de vida:

- Fase 0: Pre-Factibilidad.
- Fase I: Factibilidad.
- Fase II: Diseño.
- Fase III: Implantación.
- Fase IV: Puesta en Marcha.

El Estudio de Factibilidad, objetivo del presente estudio, constituye la Fase I del Proyecto. La realización de las fases posteriores está supeditada a los resultados de dicho Estudio; sólo una vez superada esta fase, se dará inicio a la Fase de Diseño.



El Modelo del Estudio de Factibilidad utilizado en la evaluación del proyecto, consta de cuatro módulos denominados según se especifica a continuación: Estudio de Mercado, Estudio Técnico, Estudio Financiero y Estudio Económico.

Fuentes de Información

En el desarrollo de cada una de las etapas del Estudio de Factibilidad, se utilizaron dos tipos de fuentes de información:

- Las fuentes primarias: consistentes básicamente en investigación de campo por medio de encuestas a clientes potenciales de la Unidad de Mezclas, entrevistas a personal especializado del Laboratorio, entrevistas a Directivos de Instituciones de Salud (privadas y públicas), consultas a proveedores, visitas a Unidades de Mezclas operativas que ofrecen servicios propios de las Instituciones de Salud (internos) y tercerizados (externos), entre otros.
- Las fuentes secundarias: consistentes en fuentes propias y ajenas de la Empresa, que se integran con toda la documentación escrita existente sobre el tema para ampliar y profundizar la información disponible, con el apoyo, principalmente en: trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, estadísticas y archivos de la propia Empresa, estadísticas de organizaciones del sector, normativas existentes, catálogos de Unidades de Mezcla de la competencia, catálogos de proveedores, análisis documental, informes de los gremios y estudios realizados disponibles en libros, revistas, Internet, entre otros.

Dado que las fuentes de información utilizadas para el diseño de la Unidad de Mezclas son fuentes primarias y secundarias confiables, se considera que los diferentes parámetros técnicos y financieros del estudio fueron delimitados logrando un nivel de precisión en los estimados de +/-25%, lo cual corresponde a un Clase V Factibilidad, y a partir de esta premisa se presentan los estudios económico-financieros (Palacios, 2000, p. 206).

Metodología

Como toda evaluación de proyectos, el Estudio de Factibilidad se inicia con el Estudio de Mercado, para seguir de inmediato con el Estudio Técnico, pues ambos necesitan intercambiar mutuamente información.

El Estudio de Mercado busca caracterizar el producto y su mercado, con el fin de determinar la capacidad y perspectivas de generación de ingresos durante el período de proyección. El Estudio Técnico, busca valorizar los componentes de la inversión inicial y los costos operativos asociados a las diferentes variables del proyecto.

La data obtenida de estos estudios, fluye para proceder con el Estudio Financiero, integrado por los aspectos contables y financieros que conllevan a definir los flujos de caja y el estado de resultados, a calcular el capital de trabajo y los indicadores financieros, así como a identificar la necesidad de recurrir a fuentes de financiamiento externo.

Finalmente, se procede a desarrollar el Estudio Económico, que hace uso del Estudio Financiero, pero incorpora simulaciones, comparaciones, incertidumbre y riesgo, con el propósito de facilitar la toma de decisiones.



Dicho estudio, comprende la evaluación de los resultados de rentabilidad, la determinación del punto de equilibrio y el análisis de sensibilidad de las variables más sensibles que pudieran afectar la rentabilidad del proyecto y que escapan del control de la Empresa. Por último, contempla el análisis de la calidad de la información utilizada a lo largo de la formulación y evaluación del proyecto en cuestión.

Todos los cuadros utilizados en las diferentes etapas del estudio de factibilidad, en la parte superior contienen información referente a la formulación. En la parte inferior, contienen los parámetros utilizados, lo que permite tener a la vista los datos esenciales empleados. Existen dos fuentes de origen de dichos parámetros:

- Información primaria, obtenida de los datos originarios del caso.
- Datos generados de otros cuadros del mismo Estudio de Factibilidad.

A continuación, se detalla la metodología utilizada en cada una de las etapas del Estudio de Factibilidad.

Estudio de Mercado

El Estudio de Mercado, cuyo objetivo es obtener información de la situación real del mercado hospitalario en el cual se pretende introducir el producto, se ha encaminado a una investigación tanto cualitativa como cuantitativa, la cual permita establecer los atributos de valor que el mercado atribuye al servicio de preparación y administración de mezclas intravenosas, con la finalidad de identificar los segmentos desatendidos que eventualmente se puedan beneficiar con esta nueva propuesta de brindar un mejor servicio.

En el desarrollo de las diferentes etapas de este Estudio de Mercado, se manejan dos enfoques: a) Un análisis de la situación vigente y, b) Un análisis de la situación proyectada.

Teniendo presente el objetivo del Estudio del Mercado, el análisis de la situación proyectada es el que realmente tiene interés en la evaluación del proyecto en cuestión. Sin embargo, dado que cualquier pronóstico parte de una situación dada, se estudia la situación vigente.

En el Estudio de Mercado, se contemplan las siguientes etapas:

Definición del producto; en esta etapa se describe la oportunidad de negocios en estudio y, se caracteriza el producto que se pretende elaborar, detallando su presentación.

Para la caracterización del producto, se utiliza el continuum de Palacios (2000, p.162) que permite tipificarlo desde diferentes criterios y puntos de vista:

- Según el tiempo de caducidad, en: Duraderos (no perecederos) ó No Duraderos (perecederos).
- Según el tipo de consumo en: Planificado (aquel cuya compra se planea) ó Impulsivo (aquel cuya compra no necesariamente se planea).
- Según la importancia del precio en la decisión de compra de los consumidores, en: Artículos Básicos (los cuales se adquieren para satisfacer una necesidad y se compran por comparación de precios) ó Artículos de Lujo (los cuales se compran para satisfacer un gusto, más que una necesidad, y al adquirirlos interesa más la presentación, que el precio).
- Según el tipo de necesidad que conlleva a su consumo, en: Necesidad Obligada ó Deseo Intencionado.



- Según la especialidad por la cual se adquieran, en: Lealtad de Marca (generan lealtad cuando el consumidor encuentra lo que le satisface, lo cual conlleva al uso continuo en futuras oportunidades) ó Consumo Puntual (no generan lealtad, por lo que no hay garantía de que el consumidor vuelva a adquirirlo).

En esta etapa, también se identifica el cliente potencial de UMI distinguiéndolo del consumidor o usuario final de los productos y, se analizan las ventajas de UMI, para ambas partes.

Análisis de la demanda; en esta etapa se tipifica el tipo de demanda a analizar y se determina la cantidad de dosis de mezclas intravenosas que consume el mercado hospitalario. También se analizan los factores que afectan los requerimientos de dicho mercado con respecto al servicio de preparación y distribución de mezclas intravenosas, con el fin de determinar la posibilidad real de penetración del producto.

Para tipificar la demanda, se emplea la siguiente clasificación de Baca (2001, p.18):

- En relación con su oportunidad en: Demanda Insatisfecha (aquella en la cual lo producido u ofrecido no alcanza a cubrir los requerimientos del mercado) ó Demanda Satisfecha (aquella en la cual lo ofrecido al mercado es exactamente lo que éste requiere). Existen dos tipos de Demanda Satisfecha:
 - Demanda Satisfecha Saturada, la cual no puede soportar una mayor cantidad del bien o servicio en el mercado, pues se está usando plenamente.
 - Demanda Satisfecha No Saturada, la cual se encuentra aparentemente satisfecha, pero que se puede hacer crecer mediante el uso adecuado de herramientas mercadotécnicas.
- En relación con su temporalidad en: Demanda Continua (la que permanece durante largos periodos, normalmente en crecimiento) ó la Demanda Cíclica o Estacional (la que se relaciona con los periodos del año).
- En relación con su destino en: Demanda de Bienes Finales (son los adquiridos directamente por el consumidor para su uso o aprovechamiento) ó Demanda de Bienes Intermedios (son los que requieren algún procesamiento para ser bienes de consumo final).

En la cuantificación de la demanda, es importante aclarar que se trabaja con unidades “dosis”. Se entiende por “dosis”, la cantidad de medicamento que se administra de una vez a un paciente determinado. El término “mezcla” implica la preparación de una o más dosis de un mismo tipo que se pueden aplicar al paciente en diferentes instantes. A un paciente se le aplican varias dosis de un mismo tipo de mezcla en un mismo día. Por lo tanto, un pedido puede contemplar varias dosis diferentes correspondientes a uno o varios pacientes, e incluso varias dosis iguales de un mismo paciente para ser entregadas en diferentes momentos.

Por tal razón, en la estimación de la demanda, conviene totalizar la cantidad de “camas de hospitalización” en lugar de cantidad de “instituciones de salud”, ya que con los parámetros camas de hospitalización, factor de utilización de las camas y promedio de consumo se determinan la cantidad de dosis a demandar.

El primer paso para estimar la demanda, consiste en analizar la magnitud del mercado hospitalario, utilizando como fuente de información un censo de camas de hospitalización de la Oficina Central de Estadística e Informática (OCEI) del año 1996, con data procesada por la División Comercial del Laboratorio Behrens. Dicha base de datos, presenta las camas de hospitalización segmentadas por Instituciones de Salud, Servicios que prestan dichas Instituciones: General o Especialidad, Sector:



Privado o Público, Entidad Federal y Organismo Rector: Instituto Nacional de Nutrición (I.N.N.), Instituto Venezolano del Seguro Social (I.V.S.S.), Ministerio de Salud y Desarrollo Social (M.S.D.S.), Ministerio de la Defensa ó Organismos Privados (lucrativo y no lucrativo).

Luego, se procede a determinar el *mercado objetivo*, estratificando el mercado hospitalario de modo de definir el segmento de interés para el presente estudio y determinar las oportunidades que brinda dicho segmento. Para estratificarlo se utilizan las siguientes premisas:

- Cantidad significativa de camas de hospitalización: Instituciones de Salud con más de 15 camas funcionales de hospitalización.
- Disponibilidad presupuestaria para la compra de medicamentos: Instituciones de Salud con situación financiera sólida.
- Localización geográfica: Instituciones de Salud ubicadas dentro del área Metropolitana.
- Tipo de servicio: Instituciones de Salud con servicio de hospitalización y capacidad de atención quirúrgica (indispensable) y preferentemente con servicio de terapia intensiva.

Una vez identificado el mercado objetivo (tanto en cantidad de instituciones como de camas de hospitalización), se calcula un promedio de consumo de dosis diarias por cada cama de hospitalización utilizada por un paciente, tomando como referencia los datos suministrados por las Unidades de Mezclas de las principales Instituciones de Salud privadas de la Región Metropolitana.

Luego, se procede a multiplicar el factor de consumo calculado por la cantidad de camas del mercado objetivo, obteniéndose la cantidad de dosis demandadas.

Análisis de la oferta; en esta etapa se identifican los Centros de Mezclas Intravenosas establecidos en la Región Metropolitana que ofrecen el mismo producto y se consideran competencia de UMI.

El análisis de la oferta comprende la identificación de posibles competidores, localización, capacidad, planes de expansión, fortalezas y debilidades.

Para la investigación de los Centros de Mezclas Intravenosas existentes, se utiliza un cuestionario, aplicado directamente a las Instituciones de Salud que conforman el mercado objetivo, distribuido mediante la fuerza de ventas del Laboratorio.

Ballestrini (1998), define la población como el “conjunto de todos los individuos en los que se desean estudiar el fenómeno a investigar” (p. 46).

Con la finalidad de determinar la muestra de la población a la cual aplicar dicho cuestionario, se aplica un procedimiento no probabilístico de muestreo por estratos o cuotas.

“Muestreo de Estratos o Cuotas. En este tipo de muestreo el encuestador está en libertad de seleccionar, antes de la encuesta, un estrato determinado de la población, según convenga a sus objetivos...Su ventaja es que el cuestionario es más directo y su aplicación menos costosa que si se emplea un muestreo probabilístico. Tal vez por estas razones es el tipo más utilizado en evaluación de proyectos” (Baca, 2001, p.42).

En este sentido, de forma preliminar, antes de aplicar la encuesta, se estratifica el mercado hospitalario y se selecciona el segmento objetivo, en término de cantidad de instituciones, camas de hospitalización, ubicación geográfica y requisitos financieros.



Debido a que la muestra resultante de aplicar dichas premisas a la población no es excesivamente numerosa y se encuentra ubicada en la Región Metropolitana, se considera en su totalidad para la aplicación del cuestionario.

El cuestionario elaborado, está conformado básicamente por 4 preguntas (ver Figura 3.1), mediante las cuales se indaga sobre si la Institución de Salud posee una unidad de mezclas. En caso afirmativo, se verifica el estado de la misma, en cuanto a equipamiento, condiciones de higiene y seguridad.

Una vez aplicado el cuestionario se tabulan y procesan los resultados, utilizando cuadros y gráficos de distribución de frecuencias y porcentajes por cada pregunta.

Además, mediante visitas a las Unidades de Mezclas existentes a nivel nacional y entrevistas con personal directivo y especializado de las Instituciones de Salud, se analizan las características generales de los actuales competidores y el nivel de reconocimiento de los mismos en el mercado hospitalario.

Figura 3.1. Cuestionario Aplicado
Fuente: Propia

BEHRENS

NOMBRE DE LA CLINICA _____
DIRECCION _____

- **¿Qué servicios presta la Clínica?**

- Hospitalización
- Cirugía
- Terapia intensiva
- Farmacia
- Laboratorio
- Otros. Especifique: _____

- **En caso de poseer hospitalización, ¿Cuántas camas funcionales posee?** _____

- **¿Posee la Clínica una unidad de mezclas (composición de soluciones intravenosas)?**

- Si
- No

- **En caso afirmativo, se trata de una unidad:**

- Bien equipada y respetando las condiciones de higiene y seguridad
- Regular o deficiente en cuanto a equipamiento y/o condiciones

COMENTARIOS _____

Mercado potencial; comprende la identificación y cuantificación el mercado potencial para UMI, tanto a corto plazo como a mediano plazo.

El mercado potencial está constituido por el segmento de mercado que muestra una aceptación del producto del proyecto desde el punto de vista técnico-económico.

Una vez calculada la demanda del mercado objetivo y analizada la oferta existente, se identifica el mercado potencial en el cual UMI puede competir. Luego, se procede a estimar la participación inicial de UMI en dicho mercado y se proyectan los posibles incrementos anuales de la franja de



mercado potencial, que representan la demanda que puede ser cubierta y atendida por UMI durante el período del estudio.

Para realizar tal proyección del mercado potencial, se selecciona un horizonte de planeación. En cuanto a los años de proyección de un estudio de factibilidad, Blanco (2003) expone:

“En general, la proyección de un estudio de factibilidad debe situarse entre cinco a diez años...Diversas razones así lo justifican considerándose como fundamental aquella que establece que la proyección deberá abarcar, por lo menos, el lapso a lo largo del cual la capacidad utilizada crece hasta llegar a igualarse a la capacidad instalada, lapso que viene fuertemente influenciado por la penetración del producto producido en el mercado” (p. 121).

En base a esto, se selecciona un período de proyección de 5 años, ya que resulta difícil de predecir y poco probable de que se haga realidad una proyección más allá de los 5 años, debido a la cantidad de variables de diversa índole (política, social, económica, legal, etc.) que inciden en el desarrollo de los posibles escenarios necesarios para la evaluación del proyecto en cuestión.

Al estimar la participación de UMI en el mercado potencial, se asumen tres posibles escenarios: uno optimista, uno pesimista y otro esperado. De estos, se selecciona el escenario esperado para desarrollarse por ser el que posee mayor probabilidad de ocurrencia; los otros escenarios se tratan en el análisis de sensibilidad. Luego, con el factor promedio de consumo y la participación esperada, se calcula la demanda proyectada en dosis diarias y anuales.

Una vez calculada la demanda potencial, se estratifica según la frecuencia de consumo de los diferentes tipos de mezclas intravenosas, tomando en cuenta estadísticas proporcionadas por una de las principales clínicas de la región metropolitana.

Comercialización del producto; contempla la definición de los canales de comercialización y la identificación de la cantidad de intermediarios involucrados, tomando en cuenta la cobertura del mercado que se pretende cubrir, el control que se desee mantener sobre el producto y los costos en que se incurren, con el propósito de establecer la mejor forma de comercializarlo.

En esta parte, se hace una breve descripción de los medios que se emplean para las actividades de distribución, tomando en cuenta la trayectoria que sigue el producto desde la salida de las instalaciones de la Unidad de Mezcla hasta su entrega a las Instituciones Clientes listo para su administración.

Se dimensiona la flota de transporte utilizada para la distribución del producto, cuantificando la cantidad de vehículos y de personal. Para la adquisición de los vehículos, se presenta un programa de desembolsos para efectuar la inversión requerida a lo largo de todo el período de proyección.

Además, se hace una breve descripción de las estrategias de mercadeo (promoción y publicidad) y se cuantifica los costos asociados a la ejecución de dichas estrategias.

Luego, se estima el precio al cual el mercado estaría dispuesto a adquirir los productos del proyecto, base fundamental para el cálculo posterior de los ingresos futuros.

Para la determinación del precio de los productos, se consideran los diferentes renglones en los cuales se estratificó la demanda, de modo de establecer precios promedios según el tipo de mezcla, utilizando como referencia los datos suministrados por las Unidades de Mezclas de las principales Instituciones de Salud privadas de la Región Metropolitana.



En la última parte del estudio de comercialización, se determinan los ingresos a obtener por UMI en el período de proyección, multiplicando la demanda proyectada por el precio de venta de cada tipo de mezcla.

Estudio Técnico

El estudio técnico es de naturaleza cuantitativa ya que busca determinar la inversión inicial y calcular el costo operativo del proyecto.

Por lo tanto, a lo largo de todo el desarrollo del capítulo se determinan las especificaciones para luego ubicar el costo correspondiente a cada uno de los componentes de la inversión inicial y del costo operativo.

En el Estudio de Técnico, se desarrollan los siguientes aspectos:

Capacidad instalada Vs. Capacidad utilizada; comprende la definición de la producción neta de la Unidad de Mezclas, utilizando información de la demanda que UMI espera atender, determinada en el Estudio de Mercado.

Luego, sobre la base de la bibliografía consultada se determina el porcentaje de pérdidas promedio.

Tomando en cuenta el porcentaje de pérdidas sobre la producción neta se estipula la producción bruta de la siguiente forma:

$$\text{Producción Neta} = \text{Producción Bruta} * (1 - \% \text{ Pérdidas})$$

De donde,

$$\text{Producción Bruta} = \text{Producción Neta} / (1 - \% \text{ Pérdidas})$$

Considerando la producción bruta del último año del período de proyección se establece la capacidad instalada que representa el máximo volumen de producción que se espera alcanzar en el último año.

Luego, de acuerdo al incremento del porcentaje de participación de UMI en el mercado potencial se determina la producción utilizada desde el primer año hasta el quinto año; entendiéndose por capacidad utilizada, el volumen de producción que se genera efectivamente en cada uno de los años de proyección. Su magnitud es siempre una parte de la capacidad instalada y coincide con ella en el último año de la proyección.

Localización de UMI; contempla determinar la localización óptima de la planta, la cual no es más que la que contribuye en mayor medida a disminuir los costos logísticos y ofrece ventajas de acceso, disponibilidad de servicios, cercanía a clientes, aspectos fiscales, entre otras.

La localización de la Unidad es determinante para establecer el costo de inversión en terreno y edificación.



Procesos asociados al producto; abarca la identificación y descripción de las etapas del proceso productivo, compuesto por una serie de operaciones individuales, que se realizan para obtener las mezclas preparadas a partir de los insumos.

El establecer cada una de las etapas del proceso productivo es esencial para posteriormente precisar los requerimientos en cuanto a infraestructura, personal, maquinarias y equipos, etc.

También, se describen aquellos procesos de apoyo que dan soporte a los procesos medulares de producción.

Distribución física de UMI; abarca la descripción de la distribución interna de UMI, con el detalle de cada una de las áreas de la unidad, considerando niveles de asepsia requeridos, condiciones aceptables de trabajo, facilitación de las actividades operativas, disminución de los recorridos de materiales, cumplimiento de los requerimientos sanitarios y mantenimiento de las condiciones óptimas de seguridad y bienestar de los trabajadores.

Componentes de la inversión inicial; con la finalidad de determinar la inversión inicial requerida para llevar a cabo el proyecto, se cuantifican cada uno de los factores involucrados:

- **Infraestructura y estructura;** comprende la descripción y cuantificación de la inversión requerida en obras e instalaciones civiles y eléctricas necesarias para adecuar la infraestructura de la Unidad a los requisitos exigidos, tomando en cuenta el acceso a servicios públicos (energía eléctrica, líneas telefónicas, vías de comunicación, etc.), disponibilidad de equipos auxiliares (aire acondicionado, sistema de bombeo hidroneumático, sistema de información) y requerimientos de dotación de mobiliarios (escritorio, mesa de conferencias, sillas, tandem de sillas, biblioteca, estantes, racks, etc.).
- **Maquinaria y equipos;** comprende la descripción de los principales equipos y accesorios de UMI, destacando sus especificaciones, proveedores, cantidades, dimensiones, costos de adquisición y gastos por fletes.
- **Sistema de información;** abarca la identificación y descripción de cada uno de los componentes del sistema de información. Se detallan sus especificaciones, cantidades y costos de adquisición.
- **Estudios y proyectos;** engloba la estimación de los costos asociados a las actividades realizadas durante la etapa de factibilidad y de diseño e ingeniería del proyecto. Para la cuantificación de estos costos, se establecen fechas y duraciones para cada una de las etapas del proyecto.

Estructura organizacional de UMI; comprende la definición de la estructura organizativa de la unidad de mezclas (organigrama y descripción de cargos del personal). También, se detalla la jornada laboral (número de turnos diarios, número de horas por turno, días laborables por mes), se cuantifican los requerimientos de personal (número de personas por cargo) y se establecen los niveles de sueldos y salarios.

Los sueldos y salarios del primer año de operación son asignados de acuerdo lo establecido por el mercado laboral del momento y las políticas de remuneración de la Empresa. Para el resto del período de proyección se consideran aumentos interanuales por consideración de méritos y productividad.

Materia prima; comprende la descripción y cuantificación del costo asociado a la materia prima y los insumos indispensables para el proceso productivo. Este costo se relaciona directamente con la capacidad utilizada de la unidad.



Gastos de operación; comprende la descripción de todos los gastos de operación, no incluidos en el cálculo de la materia prima, de la nómina, de la depreciación y amortización.

En la formulación, cada renglón del costo se clasifica en:

- Costos fijos: Costos que no cambian en proporción directa con los volúmenes de producción y cuyo importe y recurrencia es prácticamente constante. Son comprometidos desde el principio de las operaciones, y son cargados en la medida que va pasando el tiempo (inclusive cuando UMI no esté produciendo). Dependen de la escala del Centro de Mezclas, magnitud relacionada directamente con el monto de la inversión.
- Costos variables: Costos que se modifican en función del volumen de operación; se causan si y solo si el Centro de Mezclas se encuentra operativo. Son cargados en función de las operaciones de la empresa. Dependen directamente de la actividad productiva.
- Costos mixtos: Costos que no son exclusivamente fijos ni exclusivamente variables.

Para establecer el punto de equilibrio se llevan a cabo los siguientes pasos: i) se ubica del Estudio Se especifica por cada renglón de costo, cómo es el incremento interanual del mismo a lo largo de todo el periodo de proyección.

La suma de los costos fijos, variables y mixtos da como resultado el costo de producción de UMI.

Aspectos legales; contempla la definición de aspectos legales que repercuten sobre el proyecto y, que deben tomarse en cuenta de modo que todas las actividades del centro de mezclas se encuentren incorporadas dentro de un marco jurídico.

Comprende el análisis de artículos importantes de las leyes y normativas regulatorias relacionadas con el proyecto. Además, se resumen definiciones legales referentes a mezclas intravenosas, responsabilidades del farmacéutico supervisor, buenas prácticas de manufactura, pasos y requisitos para optar a la permisología necesaria para instalar y operar centros de mezclas. Por último, se detallan conductas no permitidas a tomar en cuenta, para no incurrir en multas y sanciones.

Para finalizar, se cuantifica el costo que se incurre en la tramitación de permisos y autorizaciones.

Estudio Financiero

En el análisis financiero se ordena y sistematiza la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores, resumiéndola en cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación económica.

En todos los cuadros, se utiliza una base anual para las proyecciones. A excepción del cálculo del capital de trabajo donde la proyección se hace mensual.

El estudio financiero, comprende:

Inversión inicial; engloba la estimación de la inversión inicial necesaria para la adquisición de todos los activos fijos, diferidos o intangibles necesarios para el inicio de las operaciones de la empresa.

Para su estimación, se identifican los componentes que conforman la inversión inicial, cuyos costos se cuantifican en el Estudio Técnico.



Estos componentes se agrupan en tres renglones:

- Inversión en Activos Fijos: Comprende todos los activos cuya vida útil es mayor de un año y que proveen las condiciones para que la empresa funcione: terreno, obra civil, e instalaciones, maquinarias y equipos.
- Inversión Diferida: Comprende bienes y servicios intangibles requeridos para iniciar el proyecto pero que no intervienen en la producción: costo financiero del proyecto, estudios e ingeniería, instalación y montaje de los equipos, permisología y todos los pre-operativos.
- Capital de trabajo: Es un elemento de gran importancia para la evaluación del proyecto en cuestión. Representa la cantidad necesaria de efectivo que la Empresa debe tener a su disposición para enfrentar las contingencias de caja que puedan presentarse, de modo de garantizar su estabilidad financiera. El monto del capital de trabajo se calcula como el mayor rezago existente entre los costos incurridos para producir, vender y cobrar el producto, y el momento en que se recibirán los ingresos. El capital de trabajo de una empresa que se inicia es aportado por los socios pues viene a formar parte del capital contable pagado por la empresa.

La estimación de la inversión incluye un cronograma que muestra cómo se efectúa dicha inversión, a lo largo de los años de proyección del estudio.

Cálculo de la depreciación y amortización; mediante la depreciación de los activos fijos y la amortización de los activos intangibles se recupera la inversión efectuada.

El término depreciación tiene exactamente la misma connotación que amortización, pero la depreciación sólo aplica a activos fijos, ya que con el uso valen menos. En cambio, la amortización, sólo aplica a activos intangibles, por lo que representa el cargo anual que se hace para recuperar la inversión.

Para el cálculo de la depreciación, se utilizan la cantidad de años de vida útil de los activos fijos. De igual forma, para determinar la amortización se emplea la vida útil de los activos intangibles.

El método de cálculo empleado es el de línea recta, sin valor de salvamento, utilizando la siguiente expresión:

$$\text{Depreciación} = (V_i - V_s) / n$$

Como $V_s = 0$, entonces:

$$\text{Depreciación} = (V_i) / n$$

Donde:

- V_i es el valor inicial.
- V_s es el valor de salvamento.
- n es la vida útil (en años).

Estado de resultados; el estado de resultados se establece con el objetivo de calcular la utilidad neta del proyecto.

Comienza con la recopilación de la información de los costos, ingresos y de la inversión inicial, cuya base son los estudios de ingeniería. Además, utiliza la depreciación y amortización calculada para la inversión inicial y el capital de trabajo estimado.



Para establecer el estado de resultados es necesario calcular el Impuesto sobre la Renta, para lo cual se utilizan las tarifas vigentes a la fecha, proporcionadas por el SENIAT (Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria).

Parámetros financieros; para realizar el análisis financiero del proyecto se calculan los siguientes parámetros financieros:

- **Tasa de descuento o costo de capital:** Representa la tasa de rendimiento que debe ganarse para que el valor de la empresa no disminuya.

Cuando existen varias fuentes de financiamiento la tasa de descuento es el promedio ponderado de los costos de las distintas fuentes de financiamiento utilizadas. No obstante, en el proyecto en estudio, sólo existe una sola fuente de financiamiento (la de los accionistas) por lo que la tasa es establecida como el costo de oportunidad o costo del capital propio, en base a estadísticas de la tasa activa promedio de los 6 principales bancos del país.

- **Valor de empresa en marcha:** Dado que el periodo de proyección utilizado es más corto que la terminación útil del proyecto, se asume que la unidad continuará operativa más allá del último periodo de la evaluación. Implica considerar en el último año del periodo de proyección el valor de todos los flujos de efectivo futuros del proyecto.

Para su estimación, se supone que las operaciones de la Empresa se han estabilizado, su capacidad de producción se mantiene, por lo que la Unidad seguirá produciendo el flujo de caja del último periodo hacia el futuro por un tiempo ilimitado. En su cálculo se considera una serie perpetua de flujos de efectivo del proyecto más allá del periodo de proyección, los cuales se descuentan al último año de la evaluación.

Flujo neto de efectivo; para definir la bondad del proyecto se debe evaluar su capacidad de generar riqueza para quien lo emprenda. El flujo neto de efectivo del proyecto permite medir la rentabilidad del proyecto.

Se establece valorando el dinero en términos constantes.

El flujo de efectivo muestra la diferencia entre los ingresos y los egresos a lo largo del periodo de proyección del proyecto, presentando cantidades y el momento en el cual se efectúan.

Dado que en el estudio, no se considera financiamiento externo, el flujo de caja del proyecto se corresponde con el flujo de caja de los accionistas.

Rentabilidad del proyecto; la evaluación de la rentabilidad del proyecto se hace con el flujo neto de efectivo obtenido.

Dado que el 100% del aporte de la inversión es efectuado por los accionistas, el análisis de la rentabilidad del proyecto se concreta a medir la rentabilidad del aporte realizado por la empresa promotora.

Para calcular la rentabilidad del proyecto se desarrollan los siguientes métodos:

- **Valor Presente Neto (VPN):** es la regla principal de toma de decisiones en la práctica de la administración financiera. Representa la contribución de la inversión realizada al valor de la Empresa y en consecuencia, a la riqueza de los accionistas.



Cuando se hace una inversión se recibe a lo largo de la vida de ésta, un flujo neto igual a la suma invertida y una suma adicional. El VPN mide el remanente después de restar al flujo neto en valor actual, la inversión y el interés (calculado a la tasa de descuento) que debe pagar el proyecto.

Los flujos de efectivo se descuentan utilizando la tasa de descuento k requerida, que representa la mínima tasa aceptable. A mayor tasa de descuento, menor es el VPN.

La regla de decisión para el método del VPN es:

- Si el VPN es mayor que cero, se acepta el proyecto. Significa que el proyecto devolvería su inversión, sus intereses, mas una suma adicional (hay creación de valor).
- Si el VPN es igual a cero, se es indiferente. Significa que sólo se está recibiendo lo que invirtió, más lo que se paga por el costo de capital (no hay creación de valor).
- Si el VPN es menor que cero, se rechaza el proyecto. Significa que el proyecto ni siquiera le devolvería el valor invertido en él (hay pérdida de valor).

- **Tasa Interna de Retorno (TIR):** es una medida porcentual de la magnitud de los beneficios que le reporta un proyecto a un inversionista.

Cuando el VPN es cero, la tasa de interés a la cual esto ocurre es una medida de la totalidad de los beneficios que produce la inversión mientras esos recursos se encuentran invertidos en ese proyecto. A esta tasa de interés se le denomina Tasa Interna de Retorno (TIR).

Conviene hacer énfasis en dos hechos:

- La TIR indica la rentabilidad del dinero mientras éste se encuentra invertido en el proyecto.
- Este método supone implícitamente que los fondos liberados a lo largo de la vida del proyecto son reinvertidos a la misma TIR calculada para el proyecto original.

La regla de decisión para el método de la TIR es:

- Si la TIR es mayor que la tasa de descuento, se acepta el proyecto.
- Si la TIR es igual a la tasa de descuento, se es indiferente.
- Si la TIR es menor que la tasa de descuento, se rechaza el proyecto.

Esta regla de decisión coincide con la del VPN para aceptar o rechazar el proyecto.

- **Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM):** Esencialmente igual a la anterior, sólo que en el cálculo de este indicador se considera que los flujos de caja del proyecto se reinvierten a la tasa de descuento del proyecto, en lugar de que a la TIR.

El valor de la TIRM siempre es menor que la TIR. La regla de decisión es igual a la TIR:

- Si la TIRM es mayor que la tasa de descuento, se acepta el proyecto.
- Si la TIRM es igual a la tasa de descuento, se es indiferente.
- Si la TIRM es menor que la tasa de descuento, se rechaza el proyecto.

- **Índice de Rentabilidad (IR):** este índice muestra el rendimiento de la inversión a realizar, mostrando la ventaja que obtendrá el capital a invertir respecto de la utilidad pronosticada del proyecto.



Se define como el coeficiente del valor presente de los flujos de efectivo netos esperados para la vida de un proyecto en relación con la inversión inicial.

La regla de decisión para el método del IR es:

- Si el IR es mayor que 1, el proyecto se justifica.
 - Si el IR es igual a 1, se es indiferente ante el proyecto.
 - Si el IR es menor que 1, el proyecto se rechaza.
- **Periodo de Recuperación del Capital (PR)**: se define como el tiempo necesario para que el inversionista recupere la cantidad invertida.

Representa el tiempo que tarda un proyecto en generar utilidades que igualen la inversión inicial. Por lo tanto, se calcula cómo el periodo requerido para que las entradas de efectivo acumulado de un proyecto (flujo neto de caja) sean iguales al desembolso de la inversión inicial. Así, el número de años transcurridos para que el flujo neto acumulado se haga mayor que cero, se considera como el período necesario para recuperar el capital invertido.

Este indicador no considera el valor del dinero en el tiempo.

- **Periodo de Recuperación Descontado (PRD)**: Se diferencia del Periodo de Recuperación, porque descuenta los flujos netos de efectivo antes de calcular el período de tiempo necesario para que el inversionista recupere la cantidad invertida.

En este sentido, utiliza el valor presente acumulado en lugar de los flujos netos de efectivo del proyecto. De esta forma, considera el valor de dinero en el tiempo.

Estudio Económico

El estudio económico comprende:

Análisis del punto de equilibrio; es una técnica financiera que se emplea para examinar la relación entre las ventas, los costos y las utilidades de la empresa a distintos niveles de producción.

Aunque el punto de equilibrio no es una técnica de evaluación, se utiliza como una herramienta auxiliar de análisis y reflexión que proporciona soporte al estudio.

A través de la misma, se determina el nivel de producción en el cual los costos totales igualan a los ingresos totales; este nivel de producción, representa el momento en el cual las ventas cubren exactamente los costos, expresándolo en términos de valores, unidades y porcentajes.

Mediante el punto de equilibrio se observa la influencia o el impacto de los costos fijos totales en el desarrollo de las operaciones y la magnitud de las utilidades o pérdidas de la Unidad de Mezclas cuando las ventas exceden o caen por debajo del punto de equilibrio.

De tal forma, el punto de equilibrio constituye un punto de referencia a partir del cual un incremento en los volúmenes de venta genera utilidades, pero también un decremento ocasiona pérdidas.



Para su determinación, es necesario analizar los costos fijos, los costos variables y las ventas generadas, utilizando data proveniente de cálculos anteriores:

- Los ingresos del Estudio de Mercado.
- Los precios de venta del Estudio de Mercado.
- Los costos fijos y variables del Estudio Técnico.

Para establecer el punto de equilibrio se llevan a cabo los siguientes pasos: i) se ubica del Estudio Técnico información referente a los costos fijos y variables de la Unidad de Mezclas; ii) se obtiene del Estudio de Mercado información relativa al precio de venta de los diferentes tipos de mezclas; iii) se ubica del Estudio Técnico la cantidad de dosis preparadas anualmente; iv) se calcula el punto de equilibrio utilizando el método de la ecuación para cada año de la proyección; v) se calcula un promedio del punto de equilibrio representativo para todos los años de la proyección; vi) se grafican las funciones de ingreso y costos para diferentes niveles de operación; vii) se determina el punto de equilibrio de forma gráfica, mediante el punto de intersección de las dos funciones graficadas.

El método de ecuación utiliza la siguiente expresión:

$$\text{Punto de Equilibrio} = \text{Costos Fijos} / (\text{Precio Unitario} - \text{Costo Unitario})$$

Dado que existen varios tipos de mezclas, para calcular el punto de equilibrio el precio unitario es una composición de los precios de ventas de los diferentes tipos de mezclas, ponderados según la estratificación de la demanda presentada en el Estudio de Mercado.

Con el fin de obtener el punto de equilibrio en porcentaje, se emplea la siguiente ecuación:

$$\text{Punto de Equilibrio} = \text{Costos Fijos} / (\text{Ingreso Totales} - \text{Costos Variables})$$

El resultado obtenido es un número índice expresado en forma porcentual. Una vez conocido este índice, se multiplica por las diferentes variables y se obtiene el punto de equilibrio expresado en unidades de la variable utilizada. De ésta forma, se calcula el punto de equilibrio en términos de volumen de producción, ingresos por ventas, meses por año y días laborables por año.

En el análisis gráfico, se presentan dos funciones:

- La función de ingresos totales: Representa el total de ingresos que la empresa logrará obtener a cada nivel de producción.
- La función del costo total: Compuesta por la sumatoria del costo fijo más el costo variable para cada nivel de producción, representa el costo total en que incurrirá la empresa.

El cruce de estas dos funciones determina el punto de equilibrio y representa el punto donde los costos totales igualan a los ingresos totales.

Análisis de indicadores financieros; comprende el análisis y la interpretación de los indicadores de rentabilidad calculados en el Estudio Financiero, considerando aspectos adicionales como relación entre los flujos de caja y la inversión inicial, variación de los flujos de caja y magnitud de los flujos de caja de los primeros años de operación de la Unidad de Mezclas.

Análisis de sensibilidad; implica llevar a cabo un análisis de sensibilidad para determinar que parámetros del modelo utilizado en la formulación y evaluación del proyecto son los más críticos



(más sensibles) al determinar los resultados de rentabilidad; entendiéndose por parámetros sensibles, aquellos cuyos valores no se pueden cambiar sin que la solución óptima cambie.

Los parámetros a analizar son las variables que escapan del control directo de la empresa.

La realización del análisis de sensibilidad permite determinar el efecto que sobre la rentabilidad tienen las variaciones de los parámetros relevantes, de modo de estar seguros de las bondades del proyecto y prevenir a la empresa sobre los aspectos que pudieran incidir en forma más marcada sobre su rentabilidad.

El análisis de sensibilidad comprende un momento inicial y tres (3) fases sucesivas en las cuales se van descartando por un proceso de depuración los parámetros menos sensibles:

Momento Inicial: Se refiere al proyecto evaluado, el cual contempla en su formulación parámetros de diversa índole dentro del enfoque de escenario esperado.

Fase I: Consta de los siguientes pasos: i) identificación de los parámetros considerados sensibles e inciertos dentro de un enfoque pesimista del proyecto; ii) clasificación de los parámetros identificados según las causas que los afectan; iii) alteración de los valores de los parámetros seleccionados en base a la formulación de escenarios pesimistas; iv) aplicación de pruebas de sensibilidad a cada parámetro de forma individual, para medir los rangos de variabilidad de los resultados de la evaluación; v) seleccionar los parámetros que pasaran a la Fase II.

Fase II: Para probar la vulnerabilidad de los parámetros seleccionados en la Fase I, se establece un límite máximo de variación a partir del cual el empresario cerraría la empresa, y se analiza el rango de variación, medido en porcentaje, de cada uno de ellos.

La situación de cierre de la empresa se simula mediante el cálculo del valor del parámetro que hace que la TIR sobre la inversión inicial sea igual a cero.

Fase III: Esta fase permite situar el análisis en un escenario más real, ya que se intenta variar los parámetros de forma simultánea tal cual como suele pasar en la realidad y no de forma individual como se considera en las Fases I y II.

En la misma se aplican los rangos de variación utilizados en la Fase I, pero se aplican de forma acumulada. Este procedimiento hace que la TIR descienda paulatinamente, con cada parámetro acumulado hasta volverse negativa.

Dependiendo de la cantidad de parámetros que sean necesarios para conseguir que la TIR se vuelva negativa, podrá afirmarse si la factibilidad del proyecto es integralmente sólida o débil.

Para cada una de las fases descritas, con el objetivo de visualizar el efecto de las variaciones aplicadas a las variables seleccionadas, se elabora una hoja de cálculo de tal manera que todos los resultados están vinculados a las variables a estudiar.

Análisis de la calidad de la información: comprende el análisis del nivel de calidad de la información utilizada en cada una de las etapas del Estudio de Factibilidad, mediante la escala presentada en la Figura 3.2.



Figura 3.2. Escala de Valoración de la Calidad de la Información
Fuente: Propia.

% Nivel de Calidad	Categoría
76-100	Muy Buena
51-75	Buena
50	Regular
26-49	Mala
0-25	Muy Mala

Para valorar la calidad de la data, se toma en cuenta la(s) fuente(s) mediante la(s) cual(es) se obtuvo la información, analizando las siguientes características:

- Validez de la fuente: Depende de qué tan bien fundamentada esté la información y qué confiable sea el contenido.
- Exactitud de la fuente: Depende de qué tan correcta sea la información.
- Reputación y Autoridad de la Fuente: Depende de la experiencia, trayectoria y estatus de la fuente.
- Pertinencia: Depende de la coherencia y adecuación de la información a los objetivos para los cuales se utiliza.
- Actualización: Es una referencia de la fecha de la cual data la información.



CAPÍTULO IV

Estudio de Mercado

Este estudio constituye el primer módulo a desarrollar dentro del Estudio de Factibilidad. Presenta el análisis del mercado de la oportunidad de negocios a evaluar. Contempla la descripción y caracterización del producto, cuantificación y proyección de la demanda, análisis de la oferta, estudio de comercialización del producto, estudio de precios y, culmina con la determinación de los ingresos.

Su objetivo es proporcionar una idea clara de las condiciones actuales del mercado hospitalario, que sirva para decidir si es conveniente la instalación y puesta en funcionamiento de una Unidad Centralizada de Mezclas Intravenosas, al menos desde el punto de vista del mercado.

Definición del Producto

Descripción de la Oportunidad de Negocios

La Unidad de Mezclas Intravenosas (UMI), es un centro integral especializado en la preparación de soluciones intravenosas, dirigido a mejorar la eficacia y seguridad de la terapia intravenosa aplicada a pacientes de instituciones hospitalarias.

Dicha Unidad, centraliza el servicio de preparación de mezclas de modo de poder atender simultáneamente los requerimientos de varias instituciones hospitalarias. Opera de forma independiente a las clínicas y hospitales clientes, ofreciéndoles el suministro de mezclas intravenosas mediante un servicio externo tercerizado.

El servicio consiste en recibir en UMI las prescripciones de los médicos de las Instituciones de Salud para elaborar las mezclas, acondicionarlas y distribuir las, de acuerdo a las necesidades particulares de cada paciente.

Las mezclas son preparadas por personal profesional y especializado, capacitado en normas y estándares nacionales e internacionales, en áreas controladas diseñadas de acuerdo a las especificaciones que marca la United States Pharmacopeia¹ y equipadas con tecnología de vanguardia y un soporte bibliográfico actualizado. En materia de tecnología de información, cuenta con un software especializado, mediante el cual se accede a información detallada de las mezclas que se realizan para un determinado paciente en tiempo real, pudiéndose precisar datos importantes en su seguimiento.

Aunque el servicio de UMI se centra en preparar y distribuir medicamentos para ser administrados a pacientes hospitalizados, también ofrece asistencia farmacéutica. Así, el personal de UMI orienta a los clínicos que prescriben y administran medicamentos, colaborando en el suministro de información referente a tratamientos farmacéuticos y, realizando la labor de gestión para que el

¹ Compendio Internacional de Farmacología



establecimiento emplee sus recursos farmacéuticos de la forma más eficaz. Al realizar este trabajo, el personal de UMI interactúa con diversas personas tanto del lado clínico de las operaciones (por ejemplo, médicos, enfermeras, técnicos, pacientes hospitalizados, pacientes ambulatorios) como del lado empresarial (por ejemplo, agentes de compra, proveedores farmacéuticos, personal de finanzas del hospital, aseguradoras, pacientes ambulatorios).

De la interacción con el lado empresarial, se espera establecer convenios con los principales proveedores y distribuidores de medicamentos, a fin de garantizar un aprovisionamiento oportuno de insumos.

UMI no ofrece servicios de administración de medicamentos y cuidado de pacientes, es un proveedor de preparados intravenosos, no de servicios clínicos. Sus funciones se orientan a asegurar y garantizar que la mezcla sea apropiadamente preparada, verificada, acondicionada, identificada y distribuida.

Aunque en el presente estudio no se contempla que UMI preste los servicios de dispensación de dosis unitarias, no se descarta que una vez instalada pueda ofrecerlos.

El servicio de suministro de mezclas intravenosas asume las siguientes responsabilidades y obligaciones:

- Garantizar y asumir la responsabilidad técnica de la correcta preparación, conservación, seguimiento y dispensación de mezclas de administración intravenosa, bajo conceptos de estabilidad y esterilidad, incluyendo medicamentos citostáticos y nutriciones parenterales a los pacientes ingresados en las instituciones de salud clientes.
- Garantizar y asumir la responsabilidad técnica de la adquisición, calidad y correcta conservación de medicamentos.
- Entregar directamente las órdenes preparadas a la institución hospitalaria.
- Establecer un sistema eficaz y seguro de dispensación y distribución de las mezclas.
- Establecer un sistema de información de medicamentos a personal médico y de enfermería de las instituciones de salud.
- Lograr una adecuada integración del personal de la Unidad con el personal de prescripción y administración de terapias intravenosas de las Instituciones de salud clientes.
- Llevar a cabo actividades educativas sobre cuestiones de su competencia dirigidas al personal médico y de enfermería de las instituciones de salud.
- Estudiar formas de optimizar las operaciones de preparación de mezclas.
- Llevar a cabo cuantas funciones puedan redundar en mejor uso y control de los medicamentos.

De acuerdo a estas funciones, se entiende que las actividades farmacéuticas de la Unidad de Mezclas son tanto de tipo administrativo, como tecnológico y científico.

Caracterización del Producto

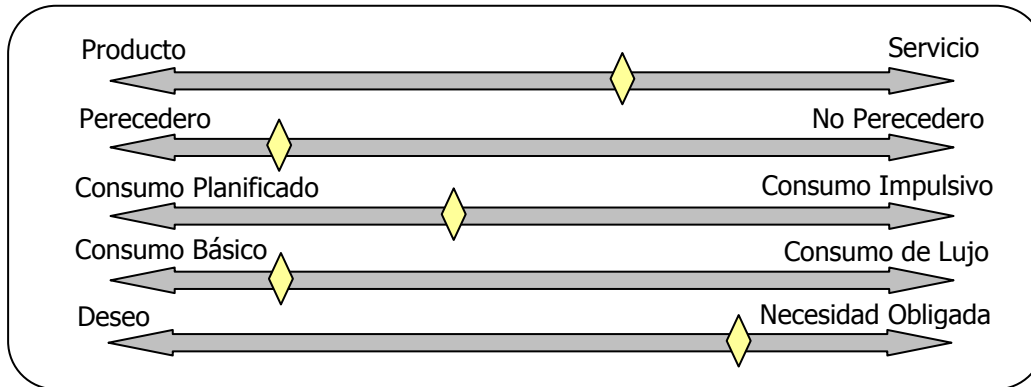
Los productos a fabricarse son *mezclas intravenosas*.

Se entiende por mezclas intravenosas, todas aquellas soluciones que se obtienen de la combinación de medicamentos, las cuales se administran a los pacientes por vía intravenosa. Se utilizan para diferentes áreas terapéuticas, tales como: Onco-hematología (antineoplásicos y citostáticos), nutrición parenteral, analgesia, anestesia, antibióticoterapia endovenosa, cardiopléjica y farmacología diversa (corticosteroides, inhibidores, broncodilatadores y expansores plasmáticos).

Dado que dichas mezclas ingresan al organismo directamente a la sangre sin una barrera biológica previa, su preparación y administración exige el máximo cuidado y atención, de modo de garantizar dosis exactas, compatibles, estables, estériles y libres de partículas extrañas.

Para caracterizar el producto y especificar la naturaleza y uso del servicio de la Unidad de Mezclas Intravenosas, se emplea el continuum que se muestra a continuación en la Figura 4.1.

Figura 4.1. Caracterización del Producto
Fuente: Basado en Palacios (2000, p. 162)



- El bien a generar se considera más un servicio que un producto; aunque tanto las Instituciones de Salud (clientes) como los pacientes (consumidores finales) esperan recibir un producto material que son los preparados intravenosos, el concepto fundamental de la oportunidad de negocios es la de prestar el servicio de suministro de mezclas intravenosas.
 - El producto genérico está representado por los fluidoterápicos que producen y distribuyen los diferentes laboratorios farmacéuticos para ser administrados por vía intravenosa.
 - El producto aumentado, está constituido por los preparados intravenosos, obtenidos de la combinación de varios fluidoterápicos, según las proporciones y cantidades especificadas en la prescripción médica de un paciente en particular, garantizados en exactitud, esterilidad, compatibilidad y estabilidad.
 - El producto esperado, es el mismo producto aumentado pero entregado de forma oportuna y confiable para que sea administrado al paciente.
- Las mezclas intravenosas tienen un tiempo de vida útil limitado, por lo que se catalogan como productos perecederos.

Por ejemplo, las nutriciones parenterales deben administrarse dentro de los siguientes rangos de tiempo: si se guardan a temperatura ambiente, la infusión debe empezarse dentro de las 24 horas después de mezclada; si se guardan en refrigeración, la infusión debe empezarse dentro de las 24 horas siguientes al recalentamiento (Lumpkin & Burlington, 1994, Γ 15).

- Desde el punto de vista del consumidor, su consumo se considera planificado, dado que responde a tratamientos prescritos por los médicos tratantes de los pacientes; se conoce con anticipación la frecuencia y el volumen de consumo. Sin embargo, puede ocurrir que el consumo se dé de forma imprevista en aquellos casos en los cuales se requiera atender una emergencia.

El consumo es institucional, ya que el comprador viene representado por las Instituciones Hospitalarias. Por tal motivo, UMI negocia la prestación de sus servicios directamente con las

autoridades y el staff médico de dichas Instituciones. Es por esto, que los clientes de UMI están conformados por las Instituciones de Salud, en lugar de los consumidores finales (los pacientes).

- El bien es un artículo básico, ya que si el médico tratante determina que se deben administrar al paciente medicamentos intravenosos, el paciente no puede prescindir de ellos, y en caso de hacerlo, puede afectar de manera importante su salud.
- El consumo se produce por necesidad obligada del consumidor (el paciente), y en base a los resultados que se obtengan del servicio puede generar lealtad en el cliente (las Instituciones de Salud), lo cual significaría su uso continuo en futuras oportunidades.

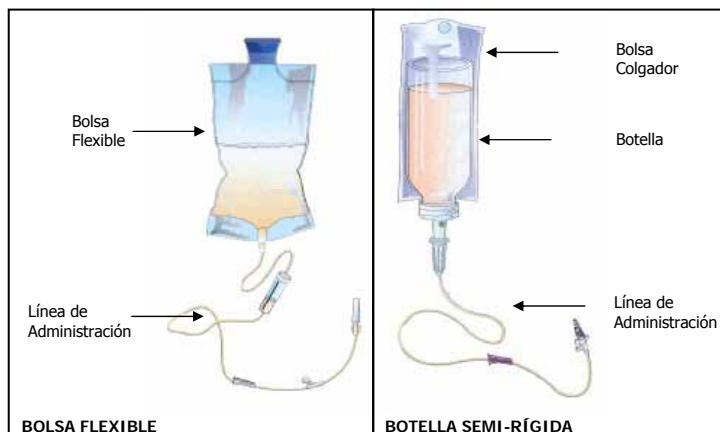
Presentación del Producto

Las mezclas intravenosas se pueden envasar bajo dos modalidades de contenedores: bolsas flexibles o botellas semi-rígidas.

En general, cuentan con las siguientes características:

- Son elaboradas de Etil Vinil Acetato (EVA) y en otros casos, de polietileno, siempre con materiales plásticos grado médico libre de pirógenos, químicamente inertes con la mayoría de los medicamentos.
- Son transparentes. Su producción en material transparente, facilita su identificación, permite ver claramente el contenido, así como la correcta lectura del volumen administrado.
- Son irrompibles, ligeros, desechables y estériles.
- Las bolsas se caracterizan por ser flexibles y colapsibles. La flexibilidad le permite colapsarse de manera uniforme, garantizando una infusión completa y segura, sin alteración en el goteo.
- Poseen llamativas etiquetas de colores que contienen toda la información necesaria sobre el producto.
- Las bolsas y las botellas están diseñados para que puedan adaptarse fácilmente a la línea de administración. Las bolsas disponen de una boca ancha en la parte superior por donde se introduce la fórmula y un adaptador de salida en la parte inferior por donde se conecta la línea de administración.
- Las bolsas suelen utilizarse para contener mayor cantidad de fórmula, evitando cambios intermedios cuando se eligen fórmulas en polvo o si la fórmula también se debe diluir. Las botellas semirígidas suelen ser de un solo uso y para preparados comerciales líquidos.
- Las bolsas cuentan con un asa ergonómica de agarre, la cual facilita la manipulación de las bolsas y su instalación. La botella es colocada dentro de una bolsa colgador que posee una ranura integrada para colgar.

Figura 4.2. Contenedores de Mezclas Intravenosas
Fuente: www.novartisconsumerhealth.es





- Dado que las soluciones preparadas pueden ser de poco o de gran volumen, existen contenedores de diferentes capacidades: 50 ml, 100 ml, 150 ml, 250 ml, 500 ml, 1.000 ml, 2.000 ml y 3.000 ml.
- Las bolsas presentan variedades para satisfacer diversas necesidades. Algunas de ellas son: Bolsa Todo en Uno y Bolsa Dos en Uno, Bolsa Monocapa y Bolsa Multicapa (posee 5 capas, de interior a exterior: 1. Capa interna de EVA, 2. Capa de Adhesivo, 3. Capa de Copolímero de Alcohol Polivinílico (EVOH-Polipropileno) de Alta impermeabilidad, 4. Capa de Adhesivo y 5. Capa EVA con Fotoprotector). El consumo de las Bolsas Multicapas tiene un carácter más selectivo, para aquellos casos donde las virtudes que ofrece sean requeridas, tales como: mezclas que vayan a permanecer preparadas mayor tiempo del normal (fines de semana, días feriados, etc.), mezclas con adiciones de medicamentos o vitaminas degradables por oxidación o luz U.V. Ver fotografía de las variedades existentes de bolsas en Anexo II.

Para calcular el costo de los contenedores de las mezclas intravenosas, necesario para el estudio financiero, se utiliza un costo promedio entre el costo de las diversas variedades de bolsas y botellas. En base a data propia del Laboratorio, se estima un costo promedio de Bs. 525 Bs./Unidad.

Identificación del Cliente y Consumidor Final

UMI establecerá convenios con Instituciones Hospitalarias y su staff médico para brindar el servicio de suministro de mezclas a sus pacientes. Por tal motivo, la decisión de contratar los servicios de UMI dependerá de las autoridades de los centros de salud, quienes son sus clientes y, no dependerá de los pacientes, quienes son los consumidores finales; en este sentido, el cliente de UMI es institucional y no el consumidor final.

Por tal motivo, podrán acceder a los servicios de UMI todos los pacientes hospitalizados en instituciones de salud, que decidan establecer convenio con UMI.

Ventajas de la Unidad de Mezclas Intravenosas

La preparación de las soluciones intravenosas en una unidad centralizada de mezclas posee múltiples ventajas (terapéuticas, técnicas y económicas), entre las cuales se pueden mencionar:

- Desde el punto de vista del Cliente (Instituciones de Salud):
 - Permite un incremento de la eficiencia y establecimiento de protocolos de tratamientos médicos.
 - Asegura la asepsia estricta en la elaboración de las mezclas intravenosas y garantiza la sistematización y automatización del proceso de preparación, lográndose una mayor rapidez y precisión que se traduce en una alta eficiencia para poder manejar la demanda de mezclas correspondientes a varias instituciones hospitalarias simultáneamente.
 - Garantiza la distribución de la mezcla en óptimas condiciones de estabilidad y temperatura.
 - Disminuye los errores de dispensación y administración al asegurar la completa identificación de la medicación.
 - Ofrece garantía de calidad en los medicamentos utilizados en la preparación de mezclas.
 - Asegura una adecuada reconstitución de los medicamentos.



- Disminuye el riesgo de contaminación del personal médico y de enfermería, al reducir la exposición a sustancias potencialmente tóxicas con consecuencias.
 - Brinda asesoría en farmacia, ya que cuenta con un equipo de profesionales capacitado que podría, en caso de ser necesario, asesorar al médico sobre la compatibilidad de los componentes de su prescripción.
 - Ofrece información detallada de las mezclas que se realizan para un determinado paciente, pudiéndose precisar datos importantes en su seguimiento.
 - Mejora la utilización y distribución del personal según su especialidad, contribuyendo a brindar calidad de atención a los pacientes, al aportar mayor comodidad y ahorro de tiempo para el personal médico y de enfermería, ya que mientras UMI realiza la minuciosa labor de la preparación de las mezclas, los médicos y enfermeras pueden realizar un mejor seguimiento de sus pacientes.
 - Representa un instrumento de ahorro, al contribuir a reducir el costo de la terapia intravenosa para la institución hospitalaria, mediante la reducción de inventarios, eliminación de la necesidad del mantenimiento requerido por los equipos de mezcla y, disminución del gasto en medicamentos y en material descartable, debido a la optimización del uso de los medicamentos al evitar los desperdicios por ajuste de dosis y pagando sólo los medicamentos utilizados.
 - Globalidad, al integrar toda la terapia necesaria para el paciente y, por tanto, incluir desde las formas orales líquidas, mezclas intravenosas, nutrición parenteral y enteral, hasta la fluidoterapia individualizada de reposición y mantenimiento.
- Desde el punto de vista del Consumidor Final (Pacientes):
- Incrementa la seguridad del paciente, al garantizar la exactitud, esterilidad, estabilidad y entrega oportuna de los preparados intravenosos.
 - Garantiza que el paciente reciba un tratamiento completo al evitar faltantes en medicamentos que pueden ocurrir en la institución hospitalaria.
 - Contribuye a brindar calidad de atención a los pacientes, al aportar mayor comodidad y ahorro de tiempo para el personal médico y de enfermería.
 - Ofrece una mejor calidad de vida para el paciente al proporcionarle beneficios como disminución de infecciones intrahospitalarias, fracasos terapéuticos y, efectos adversos, tales como retrasos en la recuperación y complicaciones iatrogénicas.
 - Contribuye a reducir los costos de los tratamientos.
 - Disminuye de los retrasos en la llegada prescripciones médicas.
 - Ofrece prontitud en el tiempo de respuesta a la necesidad generada por una nueva prescripción.

Análisis de la Demanda

Clasificación de la Demanda

De acuerdo a la clasificación del estado de la demanda de Baca (2001, p.18), la demanda de mezclas intravenosas se considera como:

- En cuanto a su oportunidad, Demanda Satisfecha No Saturada; si bien, actualmente las Instituciones de Salud están cubriendo su demanda de mezclas intravenosas de alguna forma, aunque no sea la manera más correcta, existe un nicho en el mercado, en base a requisitos de calidad, oportunidad y costo para penetrar.



- En cuanto a su temporalidad, Demanda Continua; permanece más o menos constante durante todo el año, no varía con las épocas y períodos del año.
- En relación con su destino, Demanda de Bienes Finales; las mezclas son adquiridas por las Instituciones de Salud listas para ser administradas directamente a los pacientes, sin necesidad de procesamiento alguno.

Mercado Objetivo

Tomando en cuenta que el cliente de la Unidad de Mezcla, son las Instituciones de Salud, (tales como clínicas, hospitales, centros médicos, centros clínicos, centros de emergencias, centros maternos, centros de recuperación, etc.) los clientes se pueden estratificar según el origen del aporte de capital en:

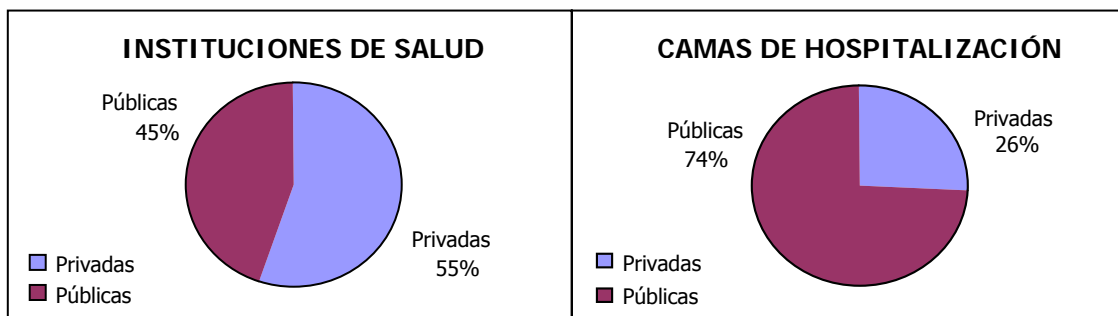
- Instituciones de Salud Públicas; adscritas a organismos tales como: Ministerio de Salud (M.S.D.S.), Instituto Venezolano de Seguridad Social (I.V.S.S.), Ministerio de la Defensa, Instituto Nacional de Nutrición (I.N.N.), Institutos Autónomos, entre otros.
- Instituciones de Salud Privadas; pertenecientes a organismos lucrativos y no lucrativos.

Del análisis del censo de camas de hospitalización de la Oficina Central de Estadística e Informática (OCEI), con data procesada por la División Comercial del Laboratorio Behrens, se obtiene información referente al mercado hospitalario a nivel nacional (ver Tabla 4.1 y Figura 4.3).

Tabla 4.1. Dimensión del Mercado Hospitalario a Nivel Nacional
Fuente: Cálculos Propios basados en Censo OCEI (1996)

INSTITUCIONES DE SALUD	CANTIDAD INSTITUCIONES	CANTIDAD CAMAS
Privadas	345	12.052
Públicas	281	34.654
TOTAL INSTITUCIONES	626	46.706

Figura 4.3. Distribución del Mercado Hospitalario a Nivel Nacional
Fuente: Cálculos Propios basados en Censo OCEI (1996)



En base a la Tabla 4.1 y la Figura 4.3, se observa una distribución equitativa entre las Instituciones de Sanitarias del sector privado y público; de un total de 626 Instituciones de Salud, la cantidad de instituciones privadas es un 10% mayor que las públicas.

A pesar que la cantidad de hospitales es semejante a la cantidad de clínicas, la diferencia en número de camas es bastante significativa; al analizar la distribución de camas funcionales, se



observa que de un total de 46.706 camas, el 74% de las camas de hospitalización las tiene el sector público, y sólo un 26% el sector privado.

Adicional a todas las Instituciones de Salud consideradas en la cuantificación del mercado hospitalario, existen organizaciones de Atención Integral de Enfermería y Farmacia en el hogar (HOMECARE), que ofrecen servicios ambulatorios de cuidado en la residencia del paciente.

Estos servicios, incluyen la preparación y administración de fluidoterápicos, por vía intravenosa o intramuscular, llevando los medicamentos al hogar.

En Venezuela, en los últimos cuatros años han surgido organizaciones tipo HOMECARE, algunas de ellas se mencionan en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2. Instituciones HOMECARE en Venezuela
Fuente: (Producto On Line, 2000, Γ 7)

INSTITUCIÓN	SERVICIOS	REGIÓN
QID	Servicios médicos ambulatorios	Metropolitana
RECARVEN	Asistencia integral de salud, con clínicas RESCARVEN y red de ambulancias, para la atención de emergencias, hospitalización y cirugía	Metropolitana
SIEM	Sistema integrado de emergencias médicas. Abarca: AME ZULIA, EMICENTRO, INSTAMED, MEDICALL, SERMEDICA	Occidental, Metropolitana, Central, Oriental
SMID	Servicios médicos integrales a domicilio, administración de tratamientos, enfermeras de turno, ambulancias	Metropolitana
SANITAS VENEZUELA	Asistencia Médica Integral, para la atención de emergencias ambulatorias y hospitalarias, servicio médico domiciliario	Andina, Occidental, Central, Metropolitana, Oriental, Sur
CUIDAMED: CUIDASALUD	Servicios médicos integrales	Occidental, Andina, Los Llanos, Central, Sur, Metropolitana, Oriental
GLOBAL CARE SERVICES	Atención Médica de Emergencias, Hospitalización y Consultas en el hogar, Servicio de Ambulancias y Farmacia	Metropolitana

Debido a que no se dispone de estadísticas relativas a las organizaciones HOMECARE (cantidad de pacientes, volúmenes de mezclas, etc.), no se toman en cuenta en la cuantificación del mercado.

Dado que el consumo de mezclas intravenosas viene determinado por el número de pacientes que atiende una Institución de Salud, el Estudio de Mercado se centra en la cantidad de camas de hospitalización en funcionamiento, más que en la cantidad de Instituciones de Salud existentes.

Es importante señalar que para el cálculo de la demanda se utiliza la cantidad de "camas funcionales", ya que son las que realmente se encuentran operativas. Esta cantidad no necesariamente es igual a la cantidad de "camas presupuestadas", ni a la cantidad de "camas arquitectónicas" (previstas desde los inicios de la Institución).

En la Tabla 4.3 y la Figura 4.4, se presenta la totalización de las Instituciones de Salud en Venezuela segregadas por tamaño; el tamaño viene dado por la cantidad de camas de hospitalización.

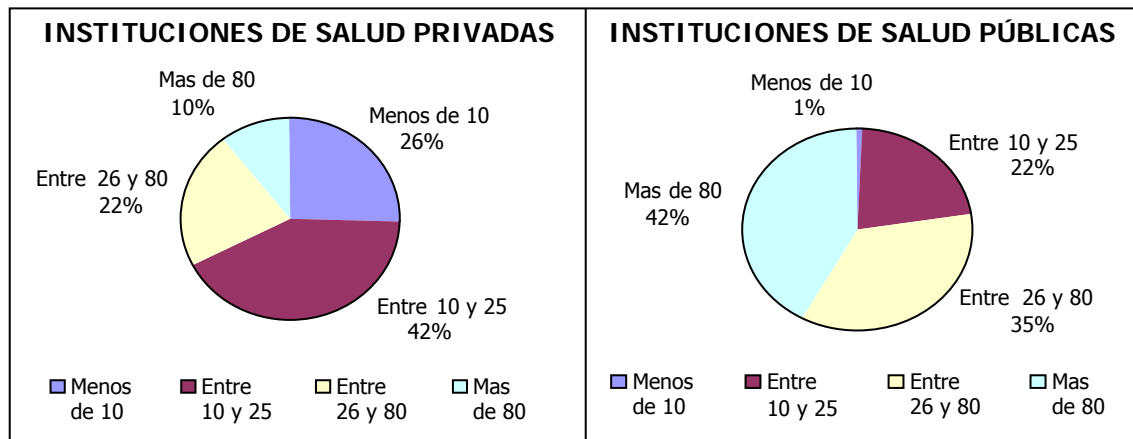
En las mismas se observa que la gran mayoría de las clínicas existentes en Venezuela son pequeñas: El 68% tienen menos de 25 camas, y solo un 10% tienen más de 80 camas. A diferencia de las instituciones del sector público, que el 77% tiene mas de 25 camas.



Tabla 4.3. Instituciones de Salud, según Cantidad de Camas de Hospitalización por Sector
Fuente: Cálculos Propios basados en Censo OCEI (1996)

INSTITUCIONES DE SALUD	SEGÚN CANTIDAD DE CAMAS DE HOSPITALIZACIÓN				
	Menos de 10	Entre 10 y 25	Entre 26 y 80	Mas de 80	Total
Privadas	88	145	76	36	345
Públicas	2	62	98	119	281
TOTAL INSTITUCIONES	90	207	174	155	626

Figura 4.4. Instituciones de Salud, según Cantidad de Camas de Hospitalización por Sector
Fuente: Cálculos Propios basados en Censo OCEI (1996)



Esto explica lo mostrado en la Figura 4.3, en la cual se aprecia que la mayor cantidad de camas de hospitalización las tiene el sector público (74%); las camas del sector público representan casi tres veces la cantidad de camas de las Instituciones del sector privado.

El hecho de que el sector público sea el que posee mayor cantidad de camas de hospitalización, implica que es el segmento del mercado que demanda mayor volumen de mezclas intravenosas.

No obstante, el tamaño de la Institución Sanitaria dado por la cantidad de camas de hospitalización no es el único factor determinante para definir el mercado. Por tal motivo, para determinar las oportunidades existentes, se hace necesario definir el perfil de un *Ciente Objetivo*, tomando en cuenta la segmentación de la demanda de modo de determinar los grupos de cliente a los que se les podrá, querrá y convendrá vender los servicios de UMI.

Para la definición del Mercado Objetivo es considerado Cliente Objetivo, toda Institución de atención sanitaria que cumpla con los siguientes requisitos:

- Posee una situación financiera sólida, con disponibilidad presupuestaria para la compra de medicamentos.
- Cuenta con un número significativo de camas (15 ó más camas).
- Ofrece servicio de hospitalización, con capacidad de atención quirúrgica, preferentemente con servicio de terapia intensiva.
- Posee una localización geográfica cercana.

A partir de estas premisas se segrega el mercado hospitalario, tal como se describe a continuación.



Aún cuando el análisis basado en la cantidad de camas de hospitalización, arroja que el mayor mercado para las soluciones intravenosas viene representado por las Instalaciones de Salud del sector público, las actuales dificultades económicas por las cuales atraviesan la mayoría de estas Instituciones, pone en duda la solidez financiera de las mismas, y por ende, su disponibilidad presupuestaria para la compra de medicamentos, lo cual impide que sean consideradas como posibles clientes de la UMI, por lo menos, a corto y mediano plazo. Por tal motivo, son descartadas desde un inicio del estudio todas las Instituciones pertenecientes a algún organismo público.

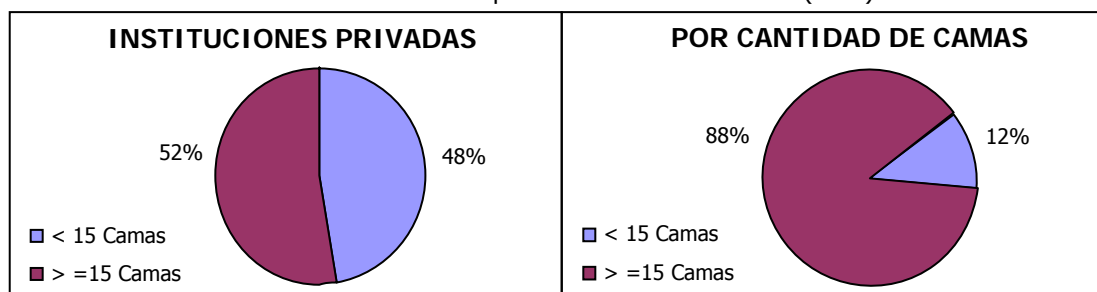
Tomando en cuenta la segunda premisa, se determinan las Instituciones Privadas que poseen 15 ó más camas. Ver detalle en la Tabla 4.4 y Figura 4.5.

Esta consideración reduce la población en estudio a 181 clínicas, que representan el 52% de las Instituciones Privadas y cuentan con 10.604 camas, que representan el 88% del total de camas de las clínicas a nivel nacional.

Tabla 4.4. Distribución del Mercado Objetivo según Cantidad de Camas de Hospitalización
Fuente: Cálculos Propios basados en Censo OCEI (1996)

SEGÚN CANTIDAD DE CAMAS	< 15 CAMAS	> = 15 CAMAS	TOTAL
Clínicas	164	181	345
Camas de Hospitalización	1.448	10.604	12.052

Figura 4.5. Distribución del Mercado Objetivo según Cantidad de Camas de Hospitalización
Fuente: Cálculos Propios basados en Censo OCEI (1996)



En base a los servicios que ofrecen estas Instituciones Privadas, se estratifica la población en:

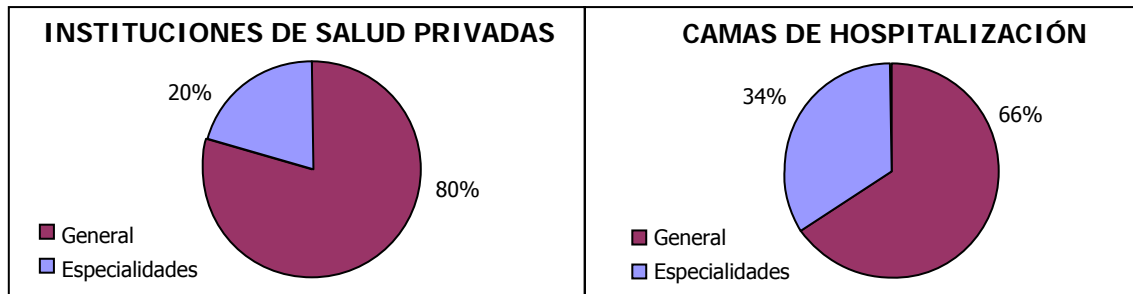
- Clínicas Generales. Instalaciones sanitarias que ofrecen atención general en áreas de medicina interna, cirugía, pediatría, gineco-obstetricia, entre otras.
- Clínicas de Especialidades. Instalaciones sanitarias que ofrecen servicios de suma atención en determinadas sub-especialidades de alta especialización (por ejemplo: neurología, psiquiatría).
- En la Tabla 4.5 y Figura 4.6 se observa la distribución de las 181 clínicas según los servicios que prestan: El 80% son Clínicas Generales (144 instituciones) y poseen el 66% de camas de hospitalización (6.992 camas); el 20% restante son Clínicas de Especialidades (37 instituciones) y poseen el 34% de las camas (3.612 camas).

Tabla 4.5. Distribución de Clínicas según Servicios
Fuente: Cálculos Propios basados en Censo OCEI (1996)

SEGÚN SERVICIOS QUE OFRECE	GENERALES	ESPECIALIDADES	TOTAL
Instituciones Sanitarias	144	37	181
Camas de Hospitalización	6.992	3.612	10.604



Figura 4.6. Distribución de Clínicas según Servicios
Fuente: Cálculos Propios basados en Censo OCEI (1996)



Tal como se explica posteriormente, para el cálculo del consumo de mezclas intravenosas se utiliza como base la cantidad de camas de hospitalización que conforman el Mercado Objetivo, aplicándole un factor del consumo promedio de dosis de mezclas/cama basado en pacientes hospitalizados de Clínicas Generales, muchos de los cuales han sido sometidos a intervenciones quirúrgicas.

Dado el tipo de servicios tan específicos que ofrecen las Clínicas de Especialidades, puede que estas Instituciones no necesariamente posean servicios de hospitalización, atención quirúrgica y servicios de terapia intensiva, lo cual implica que su consumo de productos intravenosos sea mínimo o incluso nulo. Por tal motivo, tomando en cuenta que para el cálculo de la cantidad de mezclas demandadas se utiliza un factor de consumo promedio para pacientes de Clínica Generales, se considera no adecuado aplicarlo de igual forma a las Clínicas de Especialidades, ya que se podría sobredimensionar la cantidad de camas del estudio, y en consecuencia, proyectar la demanda de mezclas de una forma poco realista.

En este sentido, con el fin de evitar sobredimensionar la cantidad de camas del estudio de forma poco realista, se excluyen todas aquellas Instituciones de Especialidades. Esto reduce la población a 144 Clínicas Generales y 6.992 camas de hospitalización (camas).

Al analizar el universo de las Instituciones Sanitarias tomando en cuenta el sector y el tipo de servicio que ofrecen (ver Figura 4.7), se evidencia que de la combinación de dichos factores el mercado objetivo viene representando por las Clínicas Generales, ya que son el segmento que mejor cumple con los requisitos exigidos. Por ende, el Estudio de Mercado se centra en las Clínicas Generales.

Figura 4.7. Mercado Objetivo
Fuente: Propia

	Públicas	Privadas
Generales	Las dificultades económicas actuales impiden considerar a estas instituciones como clientes potenciales a corto / mediano plazo.	Cumplen con los requisitos básicos, por lo que representan los clientes potenciales a corto plazo
Especialidades	Por el tipo de servicios tan específicos que estas instituciones prestan, resulta común que no cumplan con todos los requisitos definidos: o no tienen la capacidad suficiente de camas, o no cuentan con capacidad de hospitalización, o no cuentan con servicios quirúrgicos, etc.	



Al analizar la distribución del mercado según la ubicación geográfica (ver Tabla 4.6 y Figura 4.8), se observa que la región metropolitana (conformada por los estados Miranda, Distrito Federal y Vargas) ocupa el 35% de las Clínicas Generales, con 51 Instituciones y 2.980 camas.

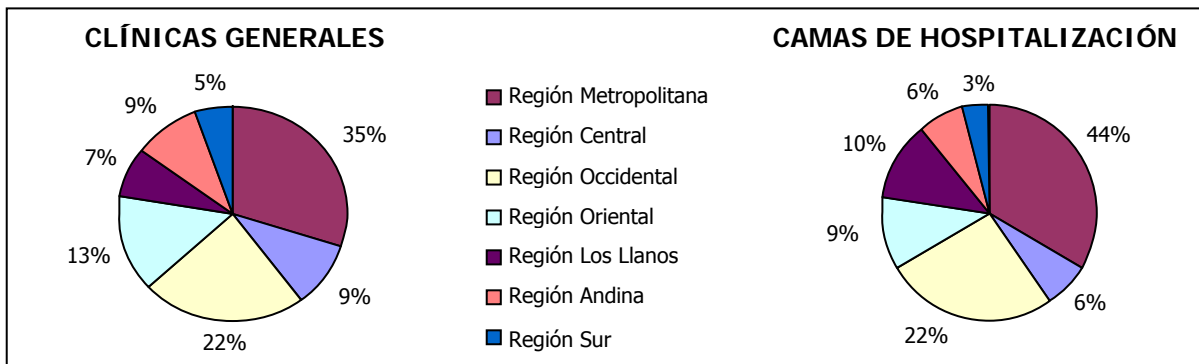
En segundo lugar, con un 22% se encuentra la región occidental (Zulia, Lara, Falcón y Yaracuy) con 31 Instituciones y 1.563 camas y en tercer lugar, con un 13% la región oriental (Anzoátegui, Monagas, Sucre, Nueva Esparta y Delta Amacuro) con 19 Instituciones y 659 camas.

De acuerdo a esta información, se observa que el área metropolitana representa el 44% del total de camas a nivel nacional, de lo cual se deduce que es la región que demanda mayor cantidad de mezclas. Por tal motivo, aunado al hecho de que es la región con mayor proximidad a las instalaciones actuales del Laboratorio, se considera conveniente centrar la atención del estudio al mercado de esta región, por lo menos en los primeros años de funcionamiento de la Unidad.

Tabla 4.6. Distribución de Clínicas según Ubicación Geográfica
Fuente: Cálculos Propios basados en Censo OCEI (1996)

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	CLÍNICAS GENERALES	
	INSTITUCIONES	CAMAS
Región Metropolitana	51	2.980
Región Central	13	419
Región Occidental	31	1.563
Región Oriental	19	659
Región Los Llanos	10	714
Región Andina	13	429
Región Sur	7	228
TOTAL INSTITUCIONES	133	6.992

Figura 4.8. Distribución de Clínicas según Ubicación Geográfica
Fuente: Cálculos Propios basados en Censo OCEI (1996)



En resumen, el mercado objetivo se reduce a 51 Clínicas Generales de la región metropolitana, de tamaño considerable (igual o superior a 15 camas), que cuentan con 2.980 camas.

Determinación de la Demanda

Para la determinación de la demanda de mezclas intravenosas del mercado objetivo, se calcula un factor de consumo promedio de dosis diarias por cama, utilizando data proporcionada por las seis principales Clínicas Generales de la región metropolitana (ver Tabla 4.7).



Tabla 4.7. Cálculo del Factor de Consumo de Dosis de Mezclas
Fuente: Propia

CLÍNICAS	Nº DOSIS DIARIAS	Nº CAMAS FUNCIONALES	DOSIS DIARIAS/ CAMAS
Clínica El Ávila	170	93	1,8
Centro Clínico La Isabélica	110	60	1,8
Policlínica de Valencia	265	120	2,2
Clínico Universitario ¹	185	70	2,6
Clínico Universitario ²	80	30	2,7
Policlínica Metropolitana	460	160	2,9
PROMEDIO DE DOSIS DE MEZCLAS DIARIAS/ CAMA			2,3

¹ Sólo incluye Quirófano/ Terapia Intensiva

² Sólo incluye Neonatología

Dicho factor de consumo se obtiene al dividir la cantidad de dosis diarias entre el número de camas funcionales de cada Institución Sanitaria.

El consumo de mezclas intravenosas viene determinado por la cantidad de camas de hospitalización ocupadas con pacientes, y no por la cantidad de camas funcionales con que cuenta la Clínica; no obstante, dado que los datos disponibles son el consumo total de dosis diarias y el número de camas funcionales, pero no se posee información del porcentaje de ocupación de las Instituciones analizadas, se considera adecuado utilizar el promedio de consumo en base a camas funcionales. Sin embargo, es importante comprender que esta rata de consumo contiene de forma implícita el porcentaje de ocupación y por ende, resulta equivalente a la calculada con camas ocupadas.

De manera explicativa, a fin de aclarar la equivalencia de utilizar dicho factor, se incluye un ejemplo del cálculo realizado con los datos suministrados por la Policlínica Metropolitana:

- **En función de las camas funcionales:** Se divide el total de consumo de 400 dosis diarias entre 140 camas funcionales que posee la Clínica. Así, el factor de consumo es: $400 \text{ dosis diarias} / 140 \text{ camas funcionales} = 2,9 \text{ dosis diarias/ camas funcionales}$.
- **En función de las camas ocupadas:** Suponiendo que se dispone de un porcentaje de ocupación de la clínica del 60%. Al multiplicar el 60% por la cantidad de camas funcionales, se obtienen las camas ocupadas ($140 \text{ camas funcionales} * 60\% = 84 \text{ camas ocupadas}$). Así, el factor de consumo es: $400 \text{ dosis diarias} / 84 \text{ camas ocupadas} = 4,76 \text{ dosis diarias/ camas ocupadas}$.

Al analizar estos resultados, resulta lógico que el factor de consumo en base a camas funcionales (2,9) sea menor que el calculado con las camas ocupadas (4,76), ya que el primero diluye los consumos entre la población total de camas funcionales, y el segundo solo entre las ocupadas.

Luego, calculando la demanda de dosis se obtienen los siguientes resultados:

- **Con el factor calculado con las camas funcionales:** Demanda = $140 \text{ camas funcionales} * 2,9 \text{ dosis diarias/ camas funcionales} = 406 \text{ dosis diarias}$.
- **Con el factor calculado con las camas ocupadas:** Demanda = $84 \text{ camas ocupadas} * 4,76 \text{ dosis diarias/ camas ocupadas} = 400 \text{ dosis diarias}$.

Como se observa la diferencia entre las demandas es muy pequeña (1,5%). Por lo tanto, se asume adecuado utilizar el factor de consumo calculado en función a las camas funcionales para la determinación de la demanda.



Así, tomando en cuenta el factor de consumo calculado, se estima la demanda multiplicando la cantidad de camas estimadas para el Mercado Objetivo (2.980) por el promedio de dosis de mezclas diarias/ cama (2,3). Como resultado, la demanda del Mercado Objetivo es de 6.854 dosis diarias (ver Tabla 4.8).

Tabla 4.8. Demanda de Mezclas Intravenosas del Mercado Objetivo
Fuente: Cálculos Propios

DEMANDA DEL MERCADO OBJETIVO	CANTIDAD	UNIDADES
Camas del mercado objetivo	2.980	Camas
Dosis de mezclas diarias/ cama	2,3	Dosis diarias/ cama
DEMANDA DOSIS DIARIAS	6.854	Dosis diarias

Análisis de la Oferta

Los competidores de UMI están conformados por:

- Unidades de Mezclas Intravenosas, pertenecientes a las Clínicas del Mercado Objetivo.
- Centros farmacéuticos independientes, que ofrecen el suministro de mezclas, por medio de contratos de servicios con Instituciones de Salud (bajo modalidades como el outsourcing).

Producto de las investigaciones realizadas mediante entrevistas a personas relacionadas con el sector (directores de clínicas, personal de unidades de mezclas centralizadas, coordinadores de centros de mezclas de universidades, proveedores, etc.) se conoce la existencia de Centros de Mezclas que funcionan de forma independiente a las Instituciones de Salud, los cuales en su mayoría tienen operando menos de dos años. Sin embargo, en la región metropolitana, solo se obtuvo información de la existencia de un centro farmacéutico independiente llamado Pharmastat, que presta el servicio de suministro de mezclas especializadas para tratar enfermedades raras y crónicas, cuyos medicamentos no se fabrican ni son de interés comercial en Venezuela. Aunque Pharmastat pudiera competir con UMI en algunos renglones, por su grado de especificidad en los tipos de mezclas que ofrece no es considerada en el estudio como un competidor.

En las investigaciones efectuadas, no se obtuvo información de los planes futuros de expansión en los próximos 5 años. Se desconoce si otras empresas (como Laboratorios) tienen contemplado aperturar nuevos Centros o Unidades de Mezclas. De igual forma, se desconoce si las Unidades de Mezclas de las Clínicas del Mercado Objetivo, esperan expandir su capacidad y/o ampliar el ámbito de su servicio a clientes externos.

Por tal motivo, el estudio de los competidores se enfoca en el análisis de Centros de Mezclas Intravenosas existentes en las Clínicas que conforman el Mercado Objetivo.

Para el análisis de los competidores, es distribuido y aplicado directamente a las Instituciones Sanitarias mediante la fuerza de ventas del Laboratorio, el cuestionario presentado en el Capítulo III, en la Figura 3.1.

De las 51 Clínicas del Mercado Objetivo, fue posible aplicar el cuestionario sólo a 36 Instituciones, con 1.835 camas.

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 4.9 y Figura 4.9: El 31% del total de clínicas encuestadas poseen Unidad de Mezclas; mientras, que el 69% restante no posee Unidad de Mezclas.

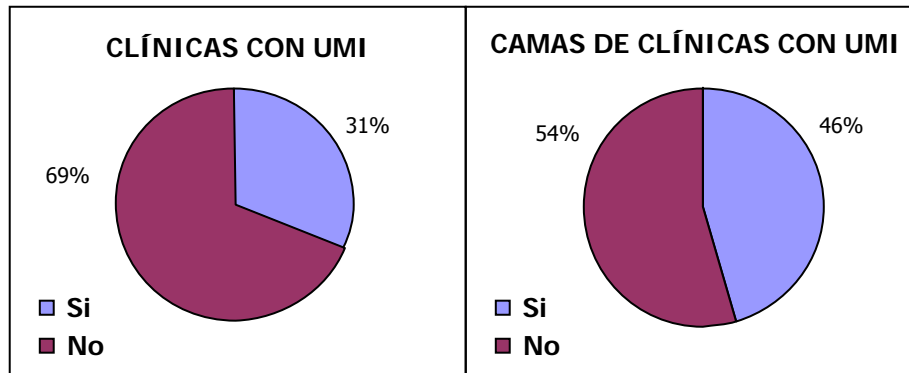


Las clínicas que si poseen Unidad de Mezclas cuentan con un total de 836 camas (46% de la población encuestada); mientras que las que no poseen, disponen de 999 camas (54%).

Tabla 4.9. Resultados del Cuestionario Aplicado
Fuente: Propia

CLÍNICAS ENCUESTADAS	UNIDAD DE MEZCLA		TOTAL
	SI	NO	
Clínicas Encuestadas	11	25	36
Cantidad de Camas	836	999	1.835

Figura 4.9. Resultados del Cuestionario Aplicado
Fuente: Propia



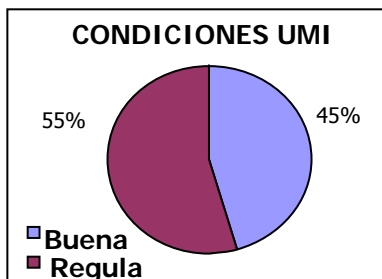
Con dicho cuestionario también se indaga sobre las condiciones en que se encuentran las Unidades de Mezclas existentes.

De las 11 Instituciones que cuentan con Unidades de Mezclas Intravenosas, 5 UMI (que representan el 45%) se encuentran en buenas condiciones, es decir, las unidades están bien equipadas, con condiciones adecuadas de higiene y seguridad. Por el contrario, 6 UMI (que representan el 55%) se encuentran en malas condiciones, debido a que no cuentan con el equipamiento necesario y/o no cumplen con los requisitos de higiene y seguridad exigidos (ver Tabla 4.10 y Figura 4.10).

Tabla 4.10. Condiciones de las Unidades de Mezclas
Fuente: Propia

CLÍNICAS ENCUESTADAS	CONDICIONES DE UMI		TOTAL
	BUENA	REGULAR	
Clínicas con Unidad de Mezcla	5	6	11

Figura 4.10. Condiciones de las Unidades de Mezclas
Fuente: Propia





De la investigación realizada, se observa que la mayoría de las Unidades de Mezclas existentes presentan las siguientes características:

- Están localizadas dentro de la misma clínica y producen casi todo tipo de mezclas.
- No cuentan con áreas independientes (negra, gris, blanca), debidamente delimitadas, requeridas para las diferentes actividades a realizarse durante las operaciones de mezclado.
- No disponen de un área específica en el sector de internación para el correcto almacenamiento de las medicaciones.
- Existe una inadecuada relación entre el número de enfermeros y pacientes, lo que conlleva en ocasiones a no disponer de tiempo suficiente para el cumplimiento de diferentes tareas.
- Falta un programa de entrenamiento continuo para la actualización de los conocimientos relacionados a la preparación y administración de medicamentos.
- No disponen de controles microbiológicos adecuados, ni suficientes.

De lo anterior, se desprende que gran parte de las Instituciones Sanitarias privadas venezolanas no cuentan con centros de mezclas especializados en la preparación de soluciones intravenosas que cumplan con las mínimas condiciones de higiene y seguridad requeridas. Esto representa una ventaja comparativa para la oportunidad de negocios de instalar y operar una Unidad de Mezclas, al permitir competir ofreciendo un mejor servicio de suministro (confiable y oportuno) y productos de mayor calidad (en exactitud, estabilidad, compatibilidad, etc.).

Aunado a esto, el Laboratorio Behrens cuenta con una importante experticia en la producción, manipulación y almacenamiento de fluidoterápicos, además, de conocer el negocio y haber desarrollado en el tiempo relaciones con las partes interesadas del mercado hospitalario, lo cual constituye una garantía para el desenvolvimiento de la Empresa.

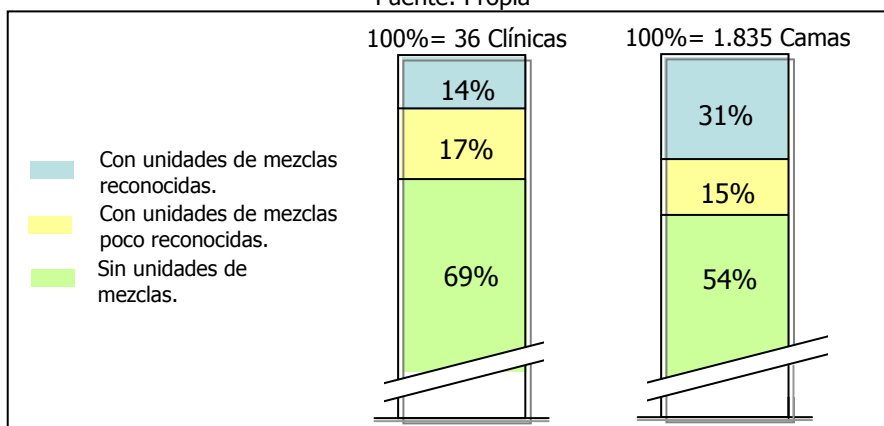
Las Clínicas encuestadas pueden clasificarse en estas tres grandes categorías: Clínicas con unidades de mezclas reconocidas, Clínicas con unidades poco reconocidas y Clínicas sin unidades de mezclas.

Mediante entrevistas realizadas a personas relacionadas con Unidades de Mezclas (directores de Clínicas y Hospitales, personal de Unidades del interior que funcionan de forma centralizada e independiente, coordinadores de centros de mezclas de Universidades, proveedores, etc.), se obtuvo información sobre el nivel de reconocimiento de los Centros en el mercado hospitalario.

Tal como se observa en la Figura 4.11, de las 36 Clínicas encuestadas, sólo el 14% cuenta con Unidad de Mezclas reconocidas, un 17% con Unidad de Mezclas poco reconocidas y el 69% restante no poseen Unidades de Mezclas.

Figura 4.11. Clasificación de Unidades de Mezclas de Clínicas del Mercado Objetivo

Fuente: Propia





Las 5 Clínicas que cuentan con Unidad de Mezclas reconocidas representan el 31% del total de camas (565 camas). Las 6 Clínicas que cuentan con UMI poco reconocidas, representan el 15% de las camas (271 camas) y las 25 Instituciones que no disponen de Unidades de Mezclas, representan el 54% del total de camas (999 camas).

En resumen, se observa que el número de competidores es reducido, lo cual favorece la penetración de UMI en el mercado.

Mercado Potencial

Del análisis de la demanda y la oferta, se evidencia la existencia de un nicho en el mercado, en todas aquellas Instituciones de Salud que no poseen centros especializados para la preparación de mezclas e inclusive en las que si poseen pero que no cumplen con las condiciones adecuadas, permitiéndole a UMI, en el corto plazo, la oportunidad de penetrar en el mercado y competir mediante atributos de servicio y calidad (entregas oportunas, servicios integrales, mezclas exactas, estables y compatibles, etc.).

Dado la creciente tendencia de que las Instituciones de Salud adquieran la mayor cantidad posible de servicios mediante outsourcing, por las ventajas comparativas que esto representa, no se descarta lograr captar en un futuro Instituciones que, aunque actualmente posean Centros de Mezclas propios, se interesen en UMI como alternativa de suministro externo, al ofrecer precios competitivos que al compararlos con los costos de funcionamiento y mantenimiento de un centro interno de mezclas justifiquen la adquisición de sus servicios, mediante convenios bajo la modalidad de outsourcing. Por tal motivo, en el mediano plazo, son considerados como clientes potenciales Instituciones que cuentan con Unidades de Mezclas.

Debido al incremento de organizaciones HOMECARE en los últimos 4 años en nuestro país, se contempla tomarlas en cuenta como posibles clientes de UMI a largo plazo. Adicionalmente, se consideran clientes a largo plazo los hospitales o instituciones públicas administradas por fundaciones que garantizan disponibilidad presupuestaria para la adquisición de medicamentos.

En éste sentido, en un inicio UMI dirige su atención a las instituciones hospitalarias que no cuentan con Unidad de Mezclas. A mediano plazo, amplía su interés a Instituciones con Unidad de Mezclas y a largo plazo, a organizaciones HOMECARE y hospitales administrados por Fundaciones y ONG's.

Figura 4.12. Mercado Objetivo a Corto, Mediano y Largo Plazo
Fuente: Propia

PREMISAS	MEDIANO PLAZO			LARGO PLAZO
	LARGO PLAZO			
Situación Financiera	– Sólida – Disponibilidad Presupuestaria	– Sólida – Disponibilidad Presupuestaria	– Disponibilidad Presupuestaria	
Servicios	– Clínicas sin UMI – Clínicas Generales	– Clínicas con UMI	– Hospitales administrados por Asociaciones/ Fundaciones – Instituciones HOMECARE	
Ubicación	– Región Metropolitana	– Región Metropolitana	– Región Occidental, Oriental, Central	
Capacidad	– Instituciones con más de 15 camas	– Instituciones con más de 15 camas	– Instituciones con más de 15 camas	



De acuerdo a los datos obtenidos del análisis de la demanda y la oferta del mercado, los Centros de Mezclas existentes suministran alrededor del 46% de la demanda de mezclas intravenosas del mercado hospitalario (ver Figura 4.9).

En base a esto, el Laboratorio Behrens ha decidido penetrar en el mercado de forma progresiva, considerando tres posibles escenarios: esperado, optimista y pesimista, ver Tabla 4.11.

Tabla 4.11. Proyecciones de Participación de UMI
Fuente: Cálculos Propios

% PARTICIPACIÓN		AÑOS DE PROYECCIÓN					
		2004	2005	2006	2007	2008	2009
ESCENARIOS	UNIDAD	0	1	2	3	4	5
Esperado	Si	0%	0%	10%	15%	20%	25%
	No	0%	15%	25%	35%	40%	40%
Optimista	Si	0%	10%	20%	30%	40%	50%
	No	0%	25%	35%	45%	55%	65%
Pesimista	Si	0%	0%	0%	5%	10%	10%
	No	0%	5%	10%	15%	20%	25%

A continuación se realiza la proyección de la demanda sobre la base del *Escenario Esperado*, por considerarse que es el que tiene mayor probabilidad de ocurrencia; el resto de los escenarios se consideran en el análisis de sensibilidad.

Considerando el *Escenario Esperado*, UMI espera iniciar el primer año de funcionamiento, con la captación de un 15% de Instituciones de Salud que no posean Unidades de Mezclas, para ir aumentando a 25% en el segundo año, a 35% en el tercer año, hasta alcanzar en el cuarto y quinto año de proyección, una participación del 40% de las Instituciones sin UMI.

De igual forma, a partir del segundo año, espera captar un 10% de las Instituciones que posean Unidad de Mezclas, aumentando de forma progresiva a 15% en el tercer año, a 20% en el cuarto año, hasta alcanzar en el último año de proyección, un 25% del segmento de Instituciones con UMI.

Es importante señalar que estas proyecciones de participación, prevén dejar un segmento del mercado sin atender (por lo menos, 55% de las Instituciones que hoy en día no tienen Unidad de Mezclas), lo cual permitirá absorber futuras expansiones de la oferta (crecimiento de nuevos competidores y aparición de nuevos competidores).

Multiplicando los porcentajes de participación de UMI en el mercado (Tabla 4.11) por la cantidad de Instituciones encuestadas y camas de las mismas (mostradas en la Tabla 4.9), se proyecta la cantidad de instituciones a captar a lo largo de los 5 años del horizonte de planificación y lo que representan en cantidad de camas, tal como se presenta en la Tabla 4.12.

Estas proyecciones asumen que la cantidad de instituciones y de camas del segmento del *Mercado Objetivo* encuestado no aumentan a lo largo de los cinco años de proyección; lo que aumenta es el porcentaje de participación de UMI en dicho mercado, representado por una mayor cantidad de instituciones captadas a lo largo de los años.



Tabla 4.12. Proyecciones del Mercado Potencial para UMI
Fuente: Cálculos Propios

ESCENARIO ESPERADO		AÑOS DE PROYECCIÓN					
		2004	2005	2006	2007	2008	2009
CANTIDAD	UNIDAD	0	1	2	3	4	5
Instituciones	Si	0	0	1	2	2	3
	No	0	4	6	9	10	10
Camas	Si	0	0	84	125	167	205
	No	0	150	250	350	400	395

Multiplicando el factor de consumo calculado (2,3 dosis diarias/ cama) por la proyección de camas de la Tabla 4.12, se obtiene la demanda proyectada en los cinco años del horizonte de planeación en unidades de dosis diarias. Considerando que un año tiene 365 días, se calcula la demanda anual (tal como se muestra en la Tabla 4.13).

Tabla 4.13. Demanda Proyectada de UMI
Fuente: Cálculos Propios

DEMANDA PROYECTADA		AÑOS DE PROYECCIÓN					
		2004	2005	2006	2007	2008	2009
CANTIDAD	UNIDAD	0	1	2	3	4	5
Dosis Diarias	Si	0	0	192	288	385	471
	No	0	345	574	804	919	908
TOTAL DOSIS DIARIAS		0	345	767	1.093	1.304	1.379
Dosis Anuales	Si	0	0	70.182	105.273	140.364	171.946
	No	0	125.799	209.665	293.531	335.464	331.271
TOTAL DOSIS ANUALES		0	125.799	279.847	398.804	475.829	503.217

Estratificación de la Demanda Potencial

Existen diferentes tipos de mezclas, los cuales se pueden clasificar en los siguientes tres renglones:

- Generales: soluciones electrolíticas, analgésicos y anestésicos, antibióticos, anti-infecciosos, inhibidores, broncodilatadores, expansores plasmáticos, corticosteroides.
- Nutriciones Parenterales: total o parcial, central o periférica, bolsas de "tres en uno" o "dos en uno", fórmulas estándar y fórmulas especializadas.
- Citostáticos y Antineoplásicos: soluciones para tratamiento del cáncer.

Tomando en cuenta la estadística de consumo por cada tipo de mezcla, proporcionada por una de las principales clínicas de la región metropolitana, se estratifica la demanda de la siguiente forma: De la totalidad de las mezclas, el 90% corresponden a mezclas generales, el 5% a mezclas de nutrición parenteral y el 5% restante a mezclas para tratamiento de cáncer (ver Tabla 4.14).

Con esta estratificación, se segmenta la demanda proyectada en dosis anuales de mezclas generales, de mezclas de nutrición parenteral y de mezclas de citostáticos y antineoplásicos; tal como se presenta en la Tabla 4.15.



Tabla 4.14. Estratificación de la Demanda
Fuente: Propia

TIPOS DE MEZCLAS	% CONSUMO
Generales	90 %
Nutrición Parenteral	5 %
Citostáticos y Antineoplásicos	5 %

Tabla 4.15. Demanda Estratificada por Tipos de Mezclas
Fuente: Cálculos Propios

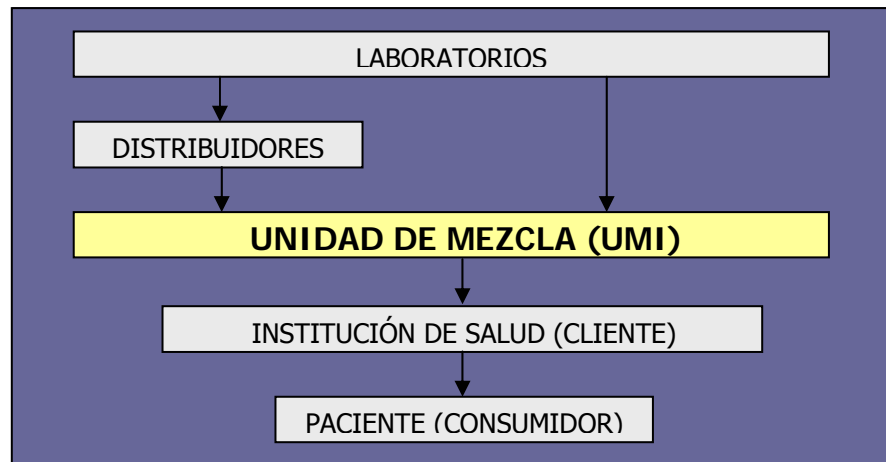
DEMANDA PROYECTADA	AÑOS DE PROYECCIÓN					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
TIPOS DE MEZCLAS	0	1	2	3	4	5
Generales	0	113.219	251.863	358.924	428.246	452.896
Nutrición Parenteral	0	6.290	13.992	19.940	23.791	25.161
Citostáticos y Antineoplásicos	0	6.290	13.992	19.940	23.791	25.161
TOTAL DOSIS ANUALES	0	125.799	279.847	398.804	475.829	503.217

Comercialización del Producto

Canales de Comercialización

Para la comercialización del producto se tiene previsto utilizar la estructura de canal de distribución directa, presentado en la Figura 4.13.

Figura 4.13. Canales de Comercialización del Producto
Fuente: Propia



UMI entrega las mezclas preparadas directamente a la Institución de Salud en donde se encuentra el paciente hospitalizado. A su vez, UMI compra los medicamentos a laboratorios productores y en algunos casos, a distribuidores mayoristas.

La idea es que los medicamentos y mezclas preparadas sean manipulados por la menor cantidad posible de intermediarios, dado los altos riesgos asociados a su manipulación.



En base a la Figura 4.13, UMI es un intermediario más dentro de la cadena de comercialización de los medicamentos intravenosos, pero con un rol mucho más activo que el de un distribuidor. Su función es la de ofrecer el servicio de mezcla, más que el de venta de medicamentos.

Distribución del Producto

La distribución de los preparados intravenosos pretende entregar en forma oportuna las mezclas requeridas a las Instituciones de Salud clientes, para su posterior aplicación al paciente.

Se trata de un sistema de distribución de mezclas individualizadas, basado en la prescripción médica de cada paciente.

Generalmente, existen problemas relacionados con la distribución de medicamentos: retraso en la llegada de las prescripciones médicas, lentitud en el tiempo para dar respuesta a la necesidad generada por una nueva prescripción médica, cambios frecuentes en prescripciones médicas que obligan a repetir la carga de trabajo, cambios en la localización de pacientes, dosis perdidas, aumento de los almacenes de medicamentos, problemas de comunicación entre unidades de hospitalización y los servicios de farmacia, escasa tecnología de la información, etc.

En este sentido, la distribución de las mezclas debe estar referida a una programación concertada entre UMI y los clientes. En esta programación deben considerarse factores técnicos y administrativos, incluyendo también aspectos de orden logístico y aquellos pertinentes a la calidad del servicio de atención a pacientes.

Con la finalidad de contar con medios de transporte rápidos y confiables, en la organización del sistema de distribución a emplear se contempla utilizar una flota de transporte propia para la distribución del producto desde UMI hasta las Instituciones de Salud.

Hoy en día, existen alternativas para tercerizar las actividades de distribución, bajo la modalidad de outsourcing, que generan economías de escala en el transporte de los productos y permiten que el productor se focalice en sus actividades medulares.

No obstante, en el presente estudio se considera la alternativa de flota propia de vehículos, por ser la que representa mayor inversión y costos de operación. En este sentido, el considerar esta alternativa constituye una manera razonada de castigar el proyecto, de modo de evaluar la factibilidad de la Unidad de Mezclas con la alternativa menos favorable para las actividades de transporte y distribución.

Tomando en cuenta que a corto y mediano plazo UMI sólo atenderá Instituciones de Salud ubicadas en la Región Metropolitana, se establecen las siguientes premisas para el dimensionamiento de la flota de transporte:

- Tres (3) repartidores por cada dos (2) instituciones clientes en un turno de trabajo; considera que un repartidor distribuye alrededor de cuarenta (40) dosis en un turno de ocho (8) horas.
- Del total de repartidores, el 80% son motorizados y el 20% son chóferes.

En base a estas premisas, se determina la cantidad de personal requerido para las labores de distribución de las mezclas, trabajando dos turnos diarios de jornada laboral (ver Tabla 4.16).



Tabla 4.16. Cuantificación de Personal de Distribución
Fuente: Cálculos Propios

PERSONAL DE DISTRIBUCIÓN	AÑOS DE PROYECCIÓN						
		2004	2005	2006	2007	2008	2009
	F/V	0	1	2	3	4	5
Repartidor (Motorizado)	V	0	10	17	26	29	31
Repartidor (Chofer)	V	0	2	4	7	7	8
TOTAL		0	12	21	33	36	39

Considerando que se asigna un vehículo por repartidor por turno (a cada motorizado una moto y a cada chofer una camioneta), se determina la cantidad de vehículos de la flota requeridos para atender la demanda proyectada de mezclas a lo largo de los cinco años del estudio, tal como se muestra en la Tabla 4.17.

En dicha tabla se observa que los requerimientos de vehículos aumentan anualmente. Al finalizar el periodo de proyección, se requiere una flota conformada por 16 motos y 4 camionetas Vans.

Tabla 4.17. Dimensionamiento de Flota de Transporte
Fuente: Cálculos Propios

CANTIDAD DE VEHÍCULOS	AÑOS DE PROYECCIÓN					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	0	1	2	3	4	5
Motos	0	5	9	13	15	16
Camioneta	0	1	2	4	4	4
TOTAL	0	6	11	17	19	20

Dado que los requerimientos de vehículos aumentan a lo largo del período de proyección, se decide compararlos de forma progresiva en la medida que se vayan necesitando a lo largo de los cinco años.

Por tal razón, se elabora el cronograma de inversión, mostrado en la Tabla 4.18, considerando que los vehículos requeridos en un año particular son comprados a finales del año anterior.

Tabla 4.18. Programa de Desembolsos para Adquisición de Vehículos
Fuente: Cálculos Propios

CANTIDAD DE VEHÍCULOS	AÑOS DE PROYECCIÓN						TOTAL
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
	0	1	2	3	4	5	
Moto	5	4	4	2	1	0	16
Camioneta	1	1	2	0	0	0	4
TOTAL	6	5	6	2	1	0	20

Para la determinación del costo de inversión de los vehículos se selecciona el modelo de moto y camioneta tipo Van mostrado en la Tabla 4.19.



Tabla 4.19. Vehículos de Flota de Transporte

Fuentes: <http://www.it.piaggio.com>,

http://mx.autos.yahoo.com/carspecs/volkswagen/_/auto_van/3/d/m/1_8/611567.html?&cid=611567

CANTIDAD DE VEHÍCULOS	MODELO	PRECIO (US \$)
Moto	Piaggio X9 Evolution 250	4.988
Camioneta	VOLKSWAGEN VAN - 2004	12.741

El 75% del precio corresponde al costo de adquisición, el 10% al acondicionamiento de los vehículos, 10% al seguro y el 5% restante a gastos administrativos.

El acondicionamiento contempla la rotulación de los vehículos de la flota con el nombre de UMI y la adaptación de los vehículos para el transporte de mezclas tomando en cuenta las características de los productos que se trasladan de modo de conservar su eficacia de uso, mediante el control de la temperatura, protección contra la humedad y exposición a cualquier tipo de luz que pueda comprometer su estabilidad.

Los medicamentos que necesiten controles específicos de temperatura de almacenamiento (inmunobiológicos, sueros y otros) deben ser transportados en condiciones especiales por lo que los vehículos se acondicionan con cadena de frío.

En este sentido, los vehículos deben estar dotados con equipo frigorífico, constituido de refrigeradores (equipos que permitan temperaturas entre 4 y 8 grados centígrados), freezers (equipamientos que permitan temperaturas no superiores a -10 grados centígrados) y/o cámaras frías (equipamientos que permitan temperaturas entre 8 y 15 grados centígrados).

El equipo frigorífico cuenta con termómetros y registradores de temperatura para el control diario.

Estrategias de Mercadeo: Promoción y Publicidad

Debido a que el concepto de Unidad de Mezclas Centralizadas es relativamente nuevo en nuestro país y no ha sido ampliamente difundido entre la mayoría de los profesionales relacionados a Instituciones de Salud y Unidades de Mezclas (directores de Clínicas y Hospitales, personal de enfermería, personal de farmacias hospitalarias, proveedores de medicamentos, laboratorios de fluidoterápicos, universidades de medicina y farmacia, entre otros), se requiere de estrategias de publicidad y mercadeo para atraer clientes y conseguir una actitud favorable hacia UMI.

El objetivo de dichas estrategias es mostrar las ventajas competitivas de UMI en cuanto a ahorros, eficiencia y confiabilidad; van orientadas más a las Instituciones de Salud que a los propios pacientes, ya que la decisión de contratar los servicios de UMI dependerá de las autoridades de los centros de salud y, no de los pacientes hospitalizados aunque estos sean los consumidores finales.

Con la idea de cuantificar los gastos relativos a publicidad y mercadeo, necesarios para ser considerados en el estudio económico, a continuación se definen de forma general las acciones que se contemplan dentro de las estrategias de publicidad y mercadeo:

- **Publicidad por Internet:** Comprende el WEB Site (mantenimiento y servicio Hosting); panel de control administrativo y Webmail; publicidad en Internet (banners con ubicación en Home Page y buscadores, presencia en Directorios Web, mail marketing).



- **Entrega de Material POP:** Diseño y entrega de Material POP con mensajes publicitarios que promocionen los servicios de UMI, tales como: calendarios (de pared, de mesa y de bolsillo), chapas publicitarias, bolígrafos, mousepad, llaveros, franelas, tasas, pisapapeles y portalápices.
- **Exposiciones y Eventos:** Patrocinio y participación en exhibiciones, seminarios, congresos y/o ferias, para lo cual se estipula el montaje de stands, elaboración de afiches, pancartas, pendones y presentaciones en Cd (Cd cards). Se espera participar por lo menos en dos eventos anuales como patrocinadores.

El patrocinio de eventos va orientado a actividades educativas sobre cuestiones de la competencia de UMI dirigidas al personal médico y de enfermería de las Instituciones de Salud. Además, se contemplan eventos de acercamiento con el personal médico y de enfermería de las Instituciones Clientes, con el fin de aumentar el contacto con el personal farmacéutico de UMI, y de este modo, mejorar el nivel de asistencia farmacéutica que se presta al paciente.

- **Campaña de Imagen Corporativa:** Toma en cuenta actividades encaminadas a motivar el acercamiento del cliente e identificación de la compañía frente a la competencia.

Contempla la participación en revistas técnicas relacionadas al mercado hospitalario, donde figuren artículos o avisos publicitarios con el nombre de UMI dirigido a profesionales de salud, proveedores, universidades, Laboratorios, etc., de modo de crear interés acerca de los productos y el servicio ofrecido.

Además, considera la adquisición de material a utilizar en presentaciones y entrevistas con autoridades y directores de instituciones de salud y proveedores, tales como: tarjetas de presentación, trípticos, folletos informativos, carpetas con logotipo de la Empresa. También, estipula adquirir sweater tipo chemise y gorras bordadas para uniformar al personal de transporte y distribución.

La rotulación de los vehículos de la flota de transporte forma parte de la imagen corporativa, contemplado en los costos de acondicionamiento de los vehículos.

Mediante indagaciones y consultas con proveedores se establecieron las especificaciones del material a cotizar para las actividades de publicidad y mercadeo, ver detalle en Tabla 4.20.

En base a esta descripción somera, se establece un gasto para publicidad y mercadeo de aproximadamente Bs. 11.150.000 mensuales durante el primer año (ver detalle en la Tabla 4.21).

A este gasto mensual de publicidad y mercadeo, se le estima un incremento anual de 5% tomando en cuenta el aumento de la cantidad de clientes y de las ventas.



Tabla 4.20. Especificaciones de Material de Publicidad y Mercadeo de UMI

Fuentes: http://www.enghelberg.com/publicidad/lista_precios.htm
<http://perso.wanadoo.es/s-mar/im.calendarios.htm>
<http://www.milregalos.com>

MATERIAL DE PUBLICIDAD Y MERCADEO	ESPECIFICACIONES
Trípticos	A todo color en papel de 200 gramos estucado brillo. Incluyen: reportaje fotográfico, escaneado profesional, tratamiento digital, diseño, impresión, pruebas de impresión.
Folletos	Impresos en papel estucado, alto brillo 150 grs. a todo color en ambas caras. Tamaño 21 x 30 cm. Incluye fotolitos cuatricromía, a todo color, 2 caras.
Carpetas	Tamaño A 4, a todo color en portada y grises por el reverso. Tamaño 22 x 31,5 cm, con plastificado brillante.
Calendarios	<u>Calendario sobre mesa</u> , tamaño 21 x 11,5 cm. <u>Calendario pared</u> , tamaño 43,5 X 33,5 cm, papel de 300 grs., plastificado. Impresos a 4+0 tintas, a todo color por 1 cara.
Tarjetas de Presentación	Impresión full color, cartulina 180 grs.
Chapas Publicitarias	A full color, de 5,5 cms. de diámetro.
Llaveros	De Metacrilato con 3 tintas tamaño 16 cm ² .
Pancarta	De PVC, de 4 tintas, 1 cara, dimensiones: 3 x 1mt.
CD Cards	Incluyen: presentación FLASH, 1 minuto de video, audio, menú interactivo, textos, imagen en portada, protector en vinil.

Tabla 4.21. Publicidad y Mercadeo de UMI

Fuente: Cálculos Propios

PUBLICIDAD Y MERCADEO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto Bs./Mes
Internet				
Mantenimiento y servicio Hosting para WEB Site	mensualidad			30.000
Panel de control administrativo y Webmail	mensualidad			25.000
Publicidad en Internet				
Banners				
Ubicación en Home Page/ buscadores	mensualidad			30.000
Por impresión	unidad	25.000	30	62.500
Por click tru	unidad	500	1.000	41.667
Presencia en directorios WEB	mensualidad	10	8.333	83.333
Mail Marketing (mail segmentados)	unidad	500	250	10.417
Material POP				
Calendario de pared	unidad	1.000	3.071	255.938
Calendario sobre mesa	unidad	1.000	2.687	223.946
Calendarios de bolsillo	unidad	2.000	500	83.378
Chapas publicitarias	unidad	300	600	15.000
Bolígrafos	unidad	1.000	640	53.333
Mousepad	unidad	200	4.000	66.667
Llaveros	unidad	500	5.000	208.350
Fanelas	unidad	150	15.900	198.750
Tasas	unidad	200	6.000	100.000
Pisapapeles/ portalapices	unidad	100	7.000	58.333
Exposiciones y Eventos				
Stands	unidad	4	1.600.000	533.333
Patrocinio	unidad	2	18.000.000	3.000.000
Eventos de acercamiento con clientes	unidad	2	20.000.000	1.818.182
Afiches	unidad	10	357.280	297.733
Pancartas	unidad	5	383.907	159.961
Pendones	unidad	5	480.000	200.000
CD Cards: presentaciones en CD	copias	200	51.150	852.500
Imagen Corporativa				
Tarjetas de presentación	unidad	200	500	8.333
Trípticos	unidad	2.000	1.536	255.938
Folletos Informativos	unidad	300	36.035	900.880
Carpetas con logotipo de la empresa	unidad	500	6.500	270.815
Avisos en revistas técnicas	unidad	5	1.500.000	625.000
Chemises	unidad	200	20.500	341.667
Gorras bordadas	unidad	400	10.000	333.333
TOTAL GASTOS PUBLICIDAD Y MERCADEO				11.144.287



Análisis de Precio

De acuerdo a investigaciones de mercado efectuadas directamente en las Instituciones de Salud que cuentan con Unidades de Mezclas, se obtiene el precio promedio al consumidor (paciente) de cada tipo de mezcla, tal como se muestra en la Tabla 4.22.

Tabla 4.22. Precios de las Mezclas Intravenosas a Pacientes
Fuente: Propia

TIPO DE MEZCLA	PRECIO AL CONSUMIDOR (BS./ MEZCLA)
General	10.500
Nutrición Parenteral	18.000
Citostáticos y Antineoplásicos	26.500

Para simplificar el estudio, los precios de las mezclas intravenosas no incluyen el costo del (o los) medicamento(s). El precio establecido sólo contempla el servicio de preparación y distribución de mezclas, que es el objetivo principal del proyecto: evaluar la rentabilidad del negocio de mezcla, no de venta de medicamentos.

Considerando el canal de comercialización mostrado en la Figura 4.13, se observa que UMI funciona como un intermediario más dentro del modelo de comercialización tradicional de mezclas intravenosas en el cual las Instituciones de Salud realizan directamente las preparaciones.

Para obtener el precio de venta de UMI, se ajusta el precio del consumidor tomando en cuenta el margen de ganancia de la clínica. Suponiendo un margen de 15% para las mezclas generales y de 20% para las nutriciones parenterales, citostáticos y antineoplásicos, se calculan los precios a los cuales UMI vende sus productos a las Instituciones de Salud clientes (ver Tabla 4.23).

Tabla 4.23. Precios de las Mezclas Intravenosas a Instituciones Clientes
Fuente: Propia

PRECIOS DE VENTAS	UNIDADES	PRECIO AL CONSUMIDOR	MARGEN DE LA CLÍNICA	PRECIO DE VENTA
Generales	Bs./mezcla	10.500	15%	8.925
Nutriciones Parenterales	Bs./mezcla	18.000	20%	14.400
Citostáticos y Antineoplásicos	Bs./mezcla	26.500	20%	21.200

Estos precios de venta se mantienen iguales a lo largo de toda la proyección.

Ingresos

Para calcular los ingresos, se multiplica el precio de venta de la Tabla 4.23 por la demanda anual proyectada para cada tipo de mezcla (ver Tabla 4.15). La sumatoria de los tres renglones permite obtener los ingresos de UMI (ver Tabla 4.24).

En el estudio no se consideran otros ingresos más que los de preparación y distribución de mezclas intravenosas. No obstante, no se descarta la idea que en un futuro UMI preste otros servicios afines que le permitan obtener ingresos adicionales a los calculados, tales como es el caso de



Unidosis que comprende el reenvasado y etiquetado de dosis de medicamentos tanto de formas orales sólidas como líquidas para un paciente determinado.

El hecho de que el precio de venta no incluya costos de medicamentos, supone que no se perciben ganancias por la venta de los medicamentos; aunque en la realidad se obtengan, es una forma de hacer el estudio más conservador.



Tabla 4.24. Ingresos de UMI
Fuente: Cálculos Propios

INGRESOS							
	Base de Cálculos	Año Cero	Primer Año	Segundo Año	Tercer Año	Cuarto Año	Quinto Año
DEMANDA DE DOSIS							
En dosis por día		0	345	767	1.093	1.304	1.379
En dosis por año	365	0	125.799	279.847	398.804	475.829	503.217
DEMANDA ESTRATIFICADA							
Generales	90%	0	113.219	251.863	358.924	428.246	452.896
Nutriciones Parenterales	5%	0	6.290	13.992	19.940	23.791	25.161
Citostáticos y Antineoplásicos	5%	0	6.290	13.992	19.940	23.791	25.161
PRODUCCIÓN TOTAL (dosis)		0	125.799	279.847	398.804	475.829	503.217
INGRESOS POR VENTAS (Bs.)							
Generales	8.925		1.010.481.070	2.247.873.638	3.203.396.945	3.822.093.230	4.042.092.862
Nutriciones Parenterales	14.400		90.575.334	201.490.074	287.139.222	342.596.592	362.316.447
Citostáticos y Antineoplásicos	21.200		133.347.020	296.638.165	422.732.744	504.378.316	533.410.325
INGRESOS TOTALES POR VENTAS (Bs.)		0	1.234.403.423	2.746.001.877	3.913.268.911	4.669.068.138	4.937.819.634
PARÁMETROS							
Precios de Ventas							
Generales	8.925		Bs./mezcla				
Nutriciones Parenterales	14.400		Bs./mezcla				
Citostáticos y Antineoplásicos	21.200		Bs./mezcla				
Días por año	365		Días por año				



CAPÍTULO V

Estudio Técnico

Este estudio constituye el segundo módulo a desarrollar dentro del Estudio de Factibilidad.

Tiene por objetivo la valorización económica de las variables técnicas del proyecto, a fin de determinar las componentes de la inversión inicial requerida para la instalación de la unidad centralizada de mezclas y establecer los costos involucrados en el proceso de producción.

Responde las siguientes interrogantes: ¿Cuánto producir? mediante la determinación de la capacidad instalada y utilizada del centro de mezclas; ¿Dónde producir? con la localización de la unidad; ¿Cómo producir? con la descripción del proceso productivo; ¿Con qué producir? con el diseño de la distribución interna de la instalación, la descripción de las estaciones de trabajo, de las especificaciones de los equipos y de las características requeridas para la edificación, así como la determinación de los requerimientos de materia prima e insumos y la estimación del gasto de operación; ¿Quiénes se necesitan? con la definición de la estructura organizativa; y, ¿Se puede producir? con la identificación y delimitación del marco legal existente en Venezuela aplicable al proyecto.

Capacidad Instalada y Utilizada

Para definir la capacidad instalada se considera la demanda proyectada en el estudio de mercado (Tabla 4.13).

La demanda anual mostrada en dicha tabla coincide con la producción neta anual (ver Tabla 5.1).

Tabla 5.1. Producción Neta de UMI (en dosis anuales)
Fuente: Cálculos propios

PRODUCCIÓN NETA	AÑOS DE PROYECCIÓN					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	0	1	2	3	4	5
Dosis Anuales	0	125.799	279.847	398.804	475.829	503.217

No obstante, la demanda diaria proyectada no corresponde directamente a la producción neta diaria, ya que dicha demanda de mezclas ocurre 365 días al año mientras que la unidad de mezclas operará sólo 264 días al año (cinco días a la semana).

Esto quiere decir, que la unidad producirá diariamente más mezclas que las solicitadas el mismo día, de modo de cubrir los requerimientos de los fines de semana y los días no laborables.

Por tal motivo, se hace necesario llevar la demanda diaria a producción neta diaria; multiplicando por 365 días y dividiendo entre 264 días laborables se obtienen los valores mostrados en la Tabla 5.2.



Tabla 5.2. Producción Neta de UMI (en dosis diarias)
Fuente: Cálculos propios

PRODUCCIÓN NETA	AÑOS DE PROYECCIÓN					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	0	1	2	3	4	5
Dosis Diarias	0	477	1.060	1.511	1.802	1.906

Según Paiva (1997) generalmente la contaminación de las mezclas intravenosas se sitúa entre el 6 y 9 por ciento. Si la preparación se realiza en un ambiente estéril con equipos adecuados el porcentaje de pérdidas puede llegar a reducirse. El índice aceptable se sitúa por debajo del 4 por ciento.

En base a esta información, se considera un porcentaje promedio de pérdidas del 5% de la producción total de dosis.

Entre las posibles causas de tales pérdidas, se pueden mencionar: errores en la dosificación; mala preparación de dosis; contaminaciones durante la elaboración; complicaciones en la preparación de las mezclas que causen precipitación, turbidez y/o cambio de color; partículas que se desprenden de las paredes de los envases; contaminación transmitida por el aire propiciada por ranuras y perforaciones de los envases; microorganismos que se introducen por el contacto manual del equipo de administración o la aguja; dosis una vez preparadas que expiran por estabilidad; pérdidas por deterioro o vencimiento; entre otras.

Considerando el porcentaje de pérdidas, se calcula la producción bruta de la siguiente forma:

$$\text{Producción Neta} = \text{Producción Bruta} * (1 - \% \text{ Pérdidas})$$

De donde,

$$\text{Producción Bruta} = \text{Producción Neta} / (1 - \% \text{ Pérdidas})$$

Tabla 5.3. Producción Bruta de UMI
Fuente: Cálculos propios

PRODUCCIÓN BRUTA	AÑOS DE PROYECCIÓN					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	0	1	2	3	4	5
Dosis Anuales	0	132.420	294.576	419.794	500.872	529.702
Dosis Diarias	0	502	1.116	1.590	1.897	2.006

Tomando en cuenta la producción bruta (en dosis diarias) del quinto año, se establece una capacidad instalada de aproximadamente 2000 dosis diarias, con la cual se puede llegar a cubrir una demanda de aproximadamente 630 camas de hospitalización.

Si comparamos esta capacidad instalada con la capacidad de la unidad de mezclas de la Clínica Metropolitana de 460 dosis diarias (la cual constituye uno de los principales centros de la región), se observa que una capacidad de 2000 dosis diarias resulta razonable, tomando en cuenta que UMI centralizaría el servicio de varias clínicas simultáneamente.



El incremento de la producción (capacidad utilizada) a lo largo de los cinco años viene determinado por el aumento de la participación en el mercado hospitalario, bajo el escenario *Esperado* mostrado en la Tabla 4.11 del Estudio de Mercado.

El valor porcentual de la producción inicial y el incremento anual establecido para la capacidad utilizada, son consecuencia del análisis de mercado y del desarrollo planificado de la producción. Tienen como objetivo cubrir la demanda esperada establecida de forma conservadora (Tabla 4.11): el primer año, captar 15% del total de instituciones de salud que actualmente no cuentan con Unidad de Mezcla, aumentando progresivamente la cantidad de instituciones, hasta alcanzar en el quinto año de operación de la Unidad el 25% de las Instituciones que poseen Unidad de Mezclas y el 40% de las que no poseen.

En base a esto, tal como se presenta en la Tabla 5.4, en el primer año de operación la capacidad utilizada bruta será de un 25% de la instalada (502 dosis diarias), incrementando a un 56% en el segundo año (1.116 dosis diarias), 79% en el tercer año (1.590 dosis diarias), 95% en el cuarto año (1.897 dosis diarias), para alcanzar en el quinto año el 100% de la capacidad instalada (2.006 dosis diarias, que equivalen a 529.702 dosis anuales).

La producción se estratifica de la misma forma como se estratifica la demanda en el Estudio de Mercado (Tablas 4.14 y 4.15): un 90% corresponde a dosis generales, 5% a nutriciones parenterales y 5% a citostáticos.

A continuación, se anexa la Tabla 5.4 que contiene, año tras año, la capacidad instalada y la capacidad utilizada bruta y neta, ésta última obtenida una vez deducida la pérdida en el proceso.

Tabla 5.4. Capacidad Instalada y Utilizada de UMI

Fuente: Propia

	Base de Cálculos	Año Cero	Primer Año	Segundo Año	Tercer Año	Cuarto Año	Quinto Año
VOLUMEN DE PRODUCCIÓN							
Capacidad Instalada (dosis)							
En porcentaje		0%	100%	100%	100%	100%	100%
En dosis por día	2.006	0	2.006	2.006	2.006	2.006	2.006
En dosis por año	264	0	529.702	529.702	529.702	529.702	529.702
Capacidad Utilizada Bruta (dosis)							
En porcentaje		0%	25%	56%	79%	95%	100%
En dosis por día		0	502	1.116	1.590	1.897	2.006
En dosis por año		0	132.420	294.576	419.794	500.872	529.702
Capacidad Utilizada Neta (dosis)							
Pérdidas diarias en el Proceso	5,00%	0,00	(25)	(56)	(80)	(95)	(100)
Capacidad Utilizada Neta (diaria)		0	477	1.060	1.511	1.802	1.906
Pérdidas anuales en el Proceso	5,00%	0,00	(6.621)	(14.729)	(20.990)	(25.044)	(26.485)
Capacidad Utilizada Neta (anual)		0	125.799	279.847	398.804	475.829	503.217
Productos para la Venta							
Generales	90%	0	113.219	251.863	358.924	428.246	452.896
Nutrición Parenteral	5%	0	6.290	13.992	19.940	23.791	25.161
Cáncer	5%	0	6.290	13.992	19.940	23.791	25.161
PRODUCCIÓN TOTAL (dosis)		0	125.799	279.847	398.804	475.829	503.217
PARÁMETROS							
Capacidad instalada por día	2.006	dosis por día					
Pérdida promedio en el proceso	5,00%	de la producción total de dosis					
Turnos de trabajo diario	2	turnos de trabajo por día					
Días laborales por mes	22	días laborables por mes					
Meses por año	12	meses por año					
Días laborales por año	264	días laborables por año					



Tomando en cuenta el promedio de 2,3 dosis diarias por camas se calcula la capacidad utilizada expresada en camas por día. De igual forma, considerando un promedio de 51 camas por institución, se calcula la cantidad de instituciones por día que podrán ser atendidas (ver Tabla 5.5).

Tabla 5.5. Capacidad Utilizada de UMI (expresada en otras unidades)
Fuente: Propia

CAPACIDAD UTILIZADA (expresada en otras unidades)	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	0	1	2	3	4	5
En camas por día	0	207	461	657	784	829
En Instituciones por día	0	4	9	13	15	16

Localización de la Unidad de Mezclas

La Unidad de Mezcla estará localizada en un recinto próximo a las instalaciones de la planta del Laboratorio Behrens, ubicada en la Calle Real de Chapellín, La Florida, Caracas.

Esta decisión obedece principalmente al hecho de que el Laboratorio Behrens cuenta con un local propio, sin actual uso, con espacio suficiente para la instalación del centro de mezclas.

Dicho recinto presenta las siguientes ventajas:

- Facilidad de acceso, a través de la Autopista Francisco Fajardo y la Avenida Libertador de la Ciudad de Caracas.
- Espacio suficiente, que permite ubicar todas las áreas de la Unidad de Mezcla en la misma zona, incluyendo los almacenes; ello facilita el trabajo y el control de los procesos productivos.
- Posibilidad de ampliaciones futuras.
- Existencia de infraestructura y servicios, siendo necesario sólo realizar modificaciones y adaptaciones.
- Cercanía a la planta del Laboratorio, facilitando la gestión y el apoyo de gerencias de servicio, tales como: recursos humanos, administración y finanzas, mantenimiento, etc.
- Proximidad al mercado Metropolitano, lo cual favorece la distribución y el despacho de mezclas en costo y tiempo.
- Proximidad a la mayoría de los proveedores de materia prima, insumos y suministro.
- Proximidad al Puerto de La Guaira, por lo que la mayoría de los importadores de equipos y maquinarias no consideran costos adicionales de transporte por traslados a Caracas.

Procesos Asociados al Producto

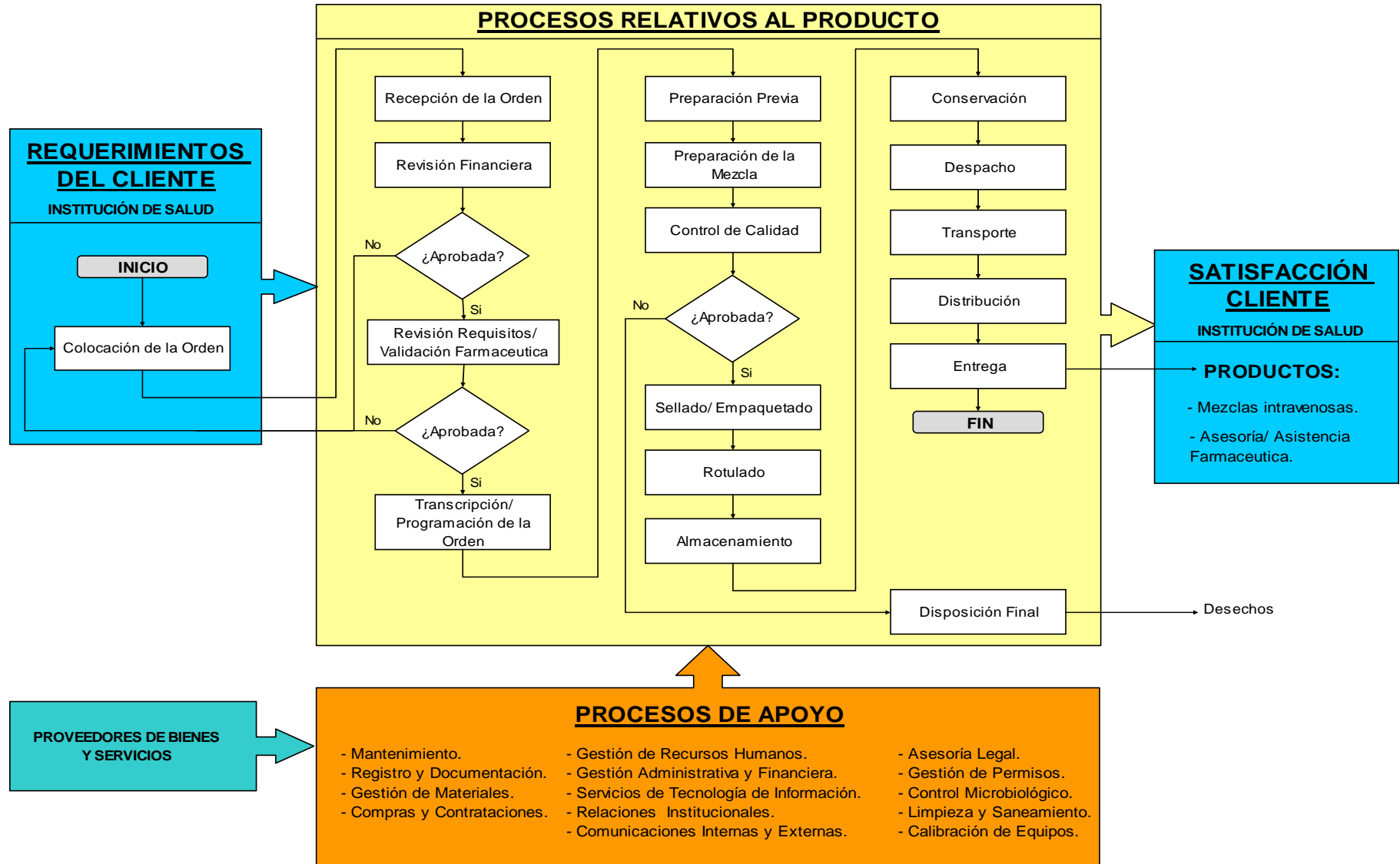
A continuación se describe el proceso productivo de UMI, representado en la Figura 5.1.

1. **Colocación de la Orden.** El proceso se inicia cuando el personal de la Institución de Salud envía a la UMI la orden de solicitud de preparación de mezclas.

Una orden puede contemplar varios pedidos individualizados para diferentes pacientes. A su vez, un pedido puede contemplar diferentes recetas y dosis para un paciente en particular. Toda pedido debe ir avalado con la correspondiente prescripción médica.



Figura 5.1 Macroproceso de la Unidad de Mezclas
Fuente: Propia





La colocación de la orden puede darse por vía facsímil o por Internet mediante una interfaz computarizada en la cual se introduzca una firma en forma electrónica. La idea es proporcionar al usuario varios medios para la colocación de órdenes, de modo de agilizar el proceso, facilitando la colocación de órdenes urgentes y la modificación de órdenes ya emitidas.

2. **Recepción de la Orden y Revisión Financiera de la Institución.** Una vez recibida la orden, el personal de la Unidad contacta al personal de administración, y verifica el cumplimiento y solvencia de las obligaciones financieras de la institución cliente.

No se requiere que se haga ésta verificación por cada orden recibida, ya que los historiales crediticios de las Instituciones de Salud deben permitir manejar márgenes de ventas a crédito.

3. **Revisión de Requisitos de la Prescripción.** El personal de la Unidad revisa que las prescripciones cumplan con los siguientes requisitos mínimos:

- Fecha de prescripción.
- Datos del paciente: nombre, número de historia, ubicación, edad, servicio responsable.
- Datos del médico responsable de la prescripción: nombre, número de colegiatura y firma.
- Protocolo y número de ciclo (cuando aplique).
- Datos de cada medicamento: nombre genérico, dosis, volumen de infusión, vía de administración, duración de la infusión y fechas de administración.

4. **Validación Farmacéutica.** Una vez determinado que las prescripciones cumplen con los requisitos mínimos, el personal de la Unidad realiza una validación farmacéutica de la prescripción médica, comprobando aspectos relativos a la selección de la solución, concentración final del aditivo, compatibilidad de diluyentes, estabilidad del medicamento, duración del tratamiento, adecuación de la posología y del volumen prescrito a las características del paciente.

Para tal fin, el farmacéutico utiliza una tabla de estabilidad, que garantice que el medicamento sea el adecuado para el padecimiento. En caso de conflicto, el farmacéutico consulta con el médico tratante, de modo de resolver el problema. Para realizar ésta validación, el farmacéutico se apoya en el Formulario Terapéutico Nacional, manuales de procedimientos, recomendaciones del fabricante, guías de manipulación, catálogo de especialidades farmacéuticas y en cualquier otra bibliográfica relacionada.

Adicionalmente, la Unidad debe contar con sistemas informáticos que constituyan instrumentos fundamentales para facilitar la validación de la prescripción, mediante el seguimiento del perfil farmacoterapéutico del paciente y el conocimiento de límites de dosis y de registro de protocolos de quimioterapia aprobados en la institución cliente.

5. **Trascripción y Programación.** Una vez validada la prescripción médica, el siguiente paso es el registro y trascripción de la misma en el ordenador.

Posteriormente, se programan la(s) entrega(s) de acuerdo a los intervalos entre dosis establecidos en el tratamiento del paciente.

6. **Preparación Previa.** El analista de mezclas realiza la preparación previa para lo cual verifica la existencia de los medicamentos requeridos en el almacén y chequea su fecha de vencimiento, realiza los cálculos requeridos para la mezcla, selecciona cuidadosamente el tipo de contenedor a utilizar (ya que puede afectar la eficacia del tratamiento farmacológico),



comprueba que todos los aparatos y equipos que van a emplearse en las operaciones se han limpiado y/o esterilizado, y, lleva a cabo la sanitización e higiene del área de manipulación.

En algunas Unidades de Mezclas Intravenosas suele utilizarse un programa de computadora para la realización de los cálculos de nutrientes. Aunque no es imprescindible, este programa permite mayor exactitud y rapidez en la realización de los cálculos previos a la preparación, la posibilidad de realizar estadísticas y el control de "stock".

El analista de mezclas se coloca su tapabocas y realiza el lavado de manos. Luego, efectúa la limpieza del contenedor del medicamento con una toalla de papel húmeda. El analista verifica que si el contenedor es un frasco, que no existan microfisuras y retira el protector plástico. Si el contenedor es una bolsa, retira la cubierta de protección, coloca la bolsa sobre la mesa de preparación y libera los puertos de inyección.

Las superficies de las ampollas, viales y cierres de los contenedores deben desinfectarse con una gasa empapada en alcohol de 70° antes de emplearlos. El resto de los materiales se situarán en condiciones estériles, retirando previamente el envase exterior (jeringas, agujas, equipos de infusión, etc.).

7. **Preparación de la Mezcla.** El analista dosifica la cantidad exacta de solución, de forma manual o automática (utilizando mezcladora automática y balanzas controladas por computadora). En seguida, adiciona a dicha solución los medicamentos requeridos en la especificación de la orden del médico. Finalmente, agita suavemente la solución para mantener una mezcla homogénea.

Tanto para mezclas manuales como automáticas, debe estar perfectamente definido el orden de mezclado de los diferentes componentes ya que este punto es crucial para evitar incompatibilidades y garantizar la seguridad y efectividad de la mezcla.

Durante la operación de preparación, se efectúan las operaciones normales de envasado empleando, según el caso, medios líquidos de cultivo estériles u otros medios adecuados para el envasado en seco. Es necesario usar una aguja estéril por cada medicamento.

Se considera pertinente, siempre que aplique, preparar de una vez varias soluciones y almacenarlas o refrigerarlas para cuando se soliciten.

Durante la manipulación se debe mantener una técnica adecuada orientada a mantener la esterilidad del medicamento y a prevenir/ minimizar la formación de contaminantes.

Las preparaciones se realizarán en Cabinas de Seguridad Biológicas, de flujo laminar vertical u horizontal según aplique. Por lo tanto, se deberán seguir los procedimientos validados para trabajar en campanas de flujo laminar y áreas controladas, y usar el vestuario establecido y los equipos de seguridad especiales para la elaboración de los diferentes tipos de mezclas.

Al finalizar la preparación de las mezclas, se realizan chequeos para verificar las cantidades de aditivos empleados, tomando en cuenta los envases vacíos y comprobando la identidad y el número de unidades utilizadas en cada preparación.

Los excesos de medicamento se mantienen dentro de los viales originales, bien para su utilización posterior de modo de aprovechar al máximo el medicamento o para ser desechado sin riesgos. En el caso de ampollas, el exceso a desechar se sitúa en un vial vacío estéril.



Una vez finalizada la preparación todos los materiales contaminados (guantes, bata, jeringas, agujas, viales, ampollas, etc.), así como los excesos de medicamento no aprovechados, se colocan en contenedores rígidos especiales para material biopeligroso situados dentro de UMI. Estos contenedores posteriormente se sellan y colocan en contenedores mayores situados fuera de la Unidad que serán recogidos por el personal de limpieza para su tratamiento adecuado con el fin de evitar exposiciones y contactos accidentales.

8. **Control de Calidad y Sellado de la Mezcla.** Al finalizar la preparación, se realizan análisis de las características organolépticas, pruebas de pH, esterilidad, apirogenicidad y osmolaridad de las mezclas.

Adicionalmente, se realizan controles físicos, entre los cuales se pueden mencionar: la inspección visual para validar la compatibilidad física mediante la observación contraluz de la solución preparada en busca de partículas, turbidez o precipitación (durante el proceso de mezclado, los farmacéuticos deben verificar la ausencia de precipitados); y, el control gravimétrico para controlar que el peso final de la bolsa se encuentre dentro de un margen razonable respecto al peso calculado. Este proceso evalúa solo el peso final, no el de cada componente y se realiza con los métodos automatizados gravimétricos.

Puesto que en la práctica habitual resulta imposible el control de calidad de cada preparación individual, deben establecerse alternativamente controles y muestreos por lotes que garanticen la ausencia de partículas, de contaminantes microbiológicos y pirógenos en las preparaciones elaboradas.

Una vez inspeccionadas las muestras, se aprueba o rechaza cada lote del medicamento acabado y, los resultados de las inspecciones son asentados en los registros del lote de fabricación; a las mezclas aprobadas, se le colocan sellos de seguridad que garantizan su integridad fisicoquímica y las mezclas rechazadas, deberán ser claramente identificadas y separadas del resto, para su disposición final dependiendo de los compuestos que contenga y la normativa vigente.

9. **Rotulado de la Mezcla.** Antes de proceder al rotulado de un determinado lote de medicamento, habrá que comprobar en los registros de fabricación y de inspección que el lote ha sido debidamente ensayado, aprobado y aceptado por el especialista responsable de la inspección de la calidad.

Se elabora la etiqueta de identificación de la mezcla. En muchos casos, las etiquetas identificativas de cada preparación se obtienen de los sistemas informáticos utilizados. Dicha identificación debe ser individualizada para el paciente al que están destinadas. La información del etiquetado debe contemplar caracteres fácilmente legibles, comprensibles e indelebles. Se debe evitar la utilización de abreviaturas para identificar los medicamentos.

La información mínima que debe aparecer en la etiqueta es la siguiente:

- Datos identificativos del paciente: nombre y ubicación.
- Composición de la mezcla intravenosa: tipo y volumen del vehículo (solución intravenosa) y tipo y dosis del aditivo (medicamento). La fórmula que debe figurar en la etiqueta es la prescripción íntegra.
- Fecha y hora de preparación.
- Condiciones de administración.
- Condiciones de conservación y caducidad.



- Intervalo entre dosis y secuencia de administración, principalmente en el caso de protocolos de citotóxicos.
- Advertencias y precauciones que puedan ser necesarias.
- Nombre de la persona que elaboró la mezcla.

Cuando la mezcla contenga medicamentos vasoactivos, sedantes o algún medicamento especial, además de la etiqueta se acostumbra colocar en la parte superior del contenedor cintas adhesivas de colores, según la naturaleza de las sustancias utilizadas.

Adicionalmente, será necesario identificar mediante etiquetas todos los recipientes y envases empleados para la fabricación y el almacenamiento en las distintas fases del proceso de mezcla. Por lo tanto, todos los recipientes que contengan lotes de productos que se van a esterilizar habrán de llevar una señal que indique claramente si su contenido se ha esterilizado o no.

10. **Almacenamiento y Conservación de la Mezcla.** El almacenamiento de las mezclas debe garantizar las condiciones idóneas desde la preparación hasta la administración y el mantenimiento de las condiciones de estabilidad, compatibilidad y esterilidad, así como la conservación de la medicación reconstituida sobrante.

Los envases con las mezclas preparadas se acondicionan con cubiertas de plástico que se cierran por autosellado o por termosellado (selladora eléctrica) y se conservan en refrigeradores (a 4-8 °C) o a temperatura ambiente, según la estabilidad del preparado.

Existen también técnicas de congelación-descongelación que permiten aumentar el nivel de recuperación de las mezclas intravenosas no utilizadas.

Para una correcta conservación y dispensación se deberá tomar en cuenta las condiciones de caducidad y termolabilidad de las mezclas. Las formas líquidas siempre se conservarán en posición vertical. Adicionalmente, se protegerán los medicamentos fotosensibles de la luz.

11. **Despacho, Distribución y Entrega de la Mezcla.** La Unidad entrega las mezclas directamente a las Instituciones Clientes, listas para su administración, sin necesidad de manipulación posterior.

Para el traslado de las mezclas se utilizan bolsas de nylon que no permitan el paso de la luz ultravioleta.

Las mezclas preparadas y acondicionadas se clasifican por pacientes, horarios de administración y sectores de enfermería a donde serán destinadas.

El tiempo de procesamiento de la orden varía dependiendo del volumen del producto, tipo de mezcla y distancia del cliente. El proceso de despacho debe ajustarse a las dosis solicitadas y a la duración del tratamiento. Por lo tanto, cuando se requiera entregas parciales del contenido, se debe identificar correctamente cada dosis.

Después de registrar en el inventario de productos terminados la salida de las mezclas, se despachan para ser entregadas al cliente, de forma oportuna, eficiente y rápida.

El traslado y la entrega a las instituciones clientes de cada tipo de mezcla, se realizará utilizando una flota de vehículos acondicionados para tal fin. En la distribución se garantizará la



integridad de la mezcla, cuidando emplear el empaque requerido y conservando la temperatura adecuada; inclusive en casos de traslados que requieran condiciones de red fría.

La Institución Cliente dispondrá de equipo de refrigeración y estantería adecuada, para la conservación de las mezclas preparadas para el día y las correspondientes a fines de semana y días festivos.

La dispensación de la mezcla se realizará a cada unidad de hospitalización o atención ambulatoria, acompañada con el documento de soporte donde consten los datos de identificación del paciente, la receta individualizada, el nombre del farmacéutico elaborador y suficiente información para garantizar la correcta conservación, traslado y administración; de forma, que la enfermera de la Institución que recibe el tratamiento, compruebe que estos datos sean correctos, firme su recepción y devuelva la copia firmada a la UMI para su archivo y comprobaciones posteriores del proceso de dispensación.

El personal de distribución será comisionado para efectuar la entrega de las mezclas preparadas, debiendo identificarse con la credencial correspondiente, autorizada por UMI.

Procesos de Apoyo

Las operaciones de adquisición, recepción, almacenamiento y conservación de la materia prima, así como los procesos de documentación, control, calibración, entre otros; constituyen actividades críticas que pueden vulnerar la calidad de los medicamentos, cuando se realizan incumpliendo los requerimientos exigidos.

1. **Compras y Adquisiciones.** La adquisición de medicamentos sigue criterios técnicos, de eficiencia, calidad, seguridad, necesidad y costo.

La unidad de mezclas requerirá adquirir medicamentos, principalmente especialidades farmacéuticas, pero también productos farmacéuticos para elaborar las fórmulas magistrales. Se deben registrar las adquisiciones, detallando fecha, cantidad, proveedor y monto.

Las compras deben realizarse mediante acuerdos con los proveedores, que garanticen el cumplimiento de las especificaciones de calidad de los Productos. El proceso de Compra debe cumplir los aspectos siguientes:

- Adquirir los medicamentos sólo de Proveedores Registrados ante el MSDS.
- Los Medicamentos deben cumplir las especificaciones de calidad requeridas.

2. **Recepción de Materia Prima.** La recepción es una operación crítica en la cual el almacenista confirma que lo entregado por el proveedor corresponda plenamente con lo pedido. Para comprobarlo, compara la orden de compra versus la orden de entrega y verifica: nombre del producto, número de lote, fecha de expiración, cantidad recibida, número de recipientes, condiciones externas de los recipientes (sin abolladuras, limpios, cerrados herméticamente, identificados correctamente); nombre del proveedor, fecha de envío, fecha de entrega, fecha de recepción.

Se confirma que la materia prima cumple los requisitos exigidos de pureza, identidad y toxicidad. Se verifican volúmenes y pesos, así como requisitos legales y sanitarios nacionales.



Luego, se registran en el inventario, todos los medicamentos que se reciban. Si se trata de estupefacientes, se deben anotar inmediatamente en el libro de contabilidad de estupefacientes: fecha, cantidad y proveedor.

Los medicamentos adquiridos de lotes caducados o deteriorados deberán devolverse al proveedor mayorista o al laboratorio directamente, según se hubiera adquirido.

- 3. Almacenamiento y Conservación de la Materia Prima.** Todo medicamento ha de conservarse en condiciones idóneas que impidan su alteración. Los laboratorios de especialidades farmacéuticas cuidan del acondicionamiento idóneo, por lo que la primera práctica a seguir es la de mantener los medicamentos en sus envases originales, cuidando las condiciones ambientales de luz, humedad y temperatura.

El laboratorio proveedor nunca se hará responsable de una mala conservación por parte de la unidad de mezclas.

Los medicamentos que precisen condiciones de temperatura distintas de las ambientales, su temperatura de conservación debe estar comprendida entre los 2 y 10 °C.

Los productos citostáticos se almacenarán separados del resto de los medicamentos y, los estupefacientes se conservarán en armarios de seguridad, cerrados con llave y bajo la responsabilidad del farmacéutico supervisor.

En el almacén, se llevará un registro de todas las materias primas que se disponen, indicando el nombre del proveedor, la fecha de recepción, la fecha de caducidad y número del lote. Se realizará un control de la existencia y del movimiento de medicamentos en el almacén, de manera de garantizar cubrir las necesidades de la unidad y de asegurar que el saldo final de entradas Vs. salidas del almacén ha de coincidir siempre con las existencias.

Todas las materias primas se identificarán y examinarán sus recipientes por si han sufrido algún daño y, se procederá a un muestreo de control de calidad. Las materias primas aceptadas o aprobadas se etiquetarán correctamente, en forma visible y a continuación, se enviarán a los lugares destinados a su almacenamiento. Todas las materias primas rechazadas se identificarán claramente y se destruirán o devolverán al proveedor lo antes posible.

Se vigilará mensualmente que los medicamentos estén en periodo de validez, llevando un orden a fin de que se utilicen antes los de fecha de caducidad más próxima. Además, se recomienda no abrir ningún envase de medicamentos sin antes comprobar que no existe otro de iguales características en uso.

- 4. Registro y Documentación.** Los registros y la documentación es parte fundamental del sistema de garantía de calidad del Centro de Mezclas.

Por lo tanto, se emitirá periódicamente un informe de actividad con el fin de reflejar la carga de trabajo y las características de las preparaciones llevadas a cabo, que servirá de referencia para la organización del trabajo y la optimización del uso de los recursos.

Dicho informe deberá reflejar mensual y anualmente los siguientes datos: número de mezclas por grupos de aditivos (antibióticos, nutriciones, citotóxicos, otros medicamentos); número total de mezclas, media diaria y máximo diario; número de mezclas y pacientes por servicio, indicando tipo de asistencia (ambulatorio o ingresado); número total de pacientes atendidos por tipo de mezcla; número de ciclos de quimioterapia preparados por servicio; entre otros.



Adicionalmente, en la Unidad se llevará un registro de fabricación, consignando diariamente en el libro de recetas las fórmulas magistrales preparadas, detallando la siguiente información para cada lote de medicamento: nombre de la forma farmacéutica; prescripción íntegra; fecha de elaboración; número de identificación del lote; nombre del médico prescriptor; nombre y ubicación del enfermo (preferiblemente con número de historia clínica); auxiliares tecnológicos utilizados en la elaboración; rendimiento efectivo obtenido en las distintas fases de la fabricación del lote en relación con el rendimiento teórico; registro debidamente firmado de todas las operaciones realizadas y de las precauciones adoptadas durante la fabricación del lote; carácter de estupefaciente o psicotropo y fecha de caducidad; registro de todas las operaciones de inspección efectuadas en el curso de la fabricación con los resultados obtenidos; indicación de los materiales de envase, empaquetado y del sello empleado; firma del responsable de las operaciones de fabricación; mención de la decisión adoptada por el departamento de inspección de la calidad en lo referente a la aprobación o la exclusión del lote y, si el lote es rechazado, datos sobre su evacuación o utilización.

Las anotaciones se numerarán correlativamente y, todos los días, después de la última receta anotada en cada turno, ha de firmarlo el correspondiente supervisor farmacéutico. Este registro por lote, se archivará y conservará al menos 1 año después de la fecha de caducidad, de modo de disponer de toda la información necesaria para realizar seguimiento y control de las mezclas elaboradas.

Por otro lado, cumpliendo con normativa vigente, se registrará el consumo de estupefacientes y de alcohol en un libro de contabilidad sustituible, cuando se considere pertinente, por registros informáticos que puedan ser firmados y sellados para su validación.

A la institución cliente, se le proporcionará un reporte diario escrito de las mezclas preparadas por servicio atendido y, un informe mensual con cierre al día 30 de cada mes del total de preparaciones.

UMI contará con una dotación bibliográfica suficiente para garantizar una correcta adquisición, custodia, conservación, distribución, elaboración, dispensación e información sobre medicamentos. Dicha dotación estará constituida por:

- Manual de procedimientos de trabajo y métodos de fabricación de cada medicamento.
- Procedimientos normalizados de mantenimiento y calibración del material y los equipos.
- Procedimientos de tratamiento de desechos y derrames.
- Guía de manipulación de citostáticos.
- Bibliografía que cubra las materias: farmacología, interacciones medicamentosas, reacciones adversas, toxicología y legislación farmacéutica.
- Documentación de materias primas y de material de acondicionamiento.
- Catálogo de especialidades farmacéuticas, además de la documentación científica de las materias primas que se manipulen.
- Documentación relativa a la elaboración de mezclas intravenosas: guía y procedimiento normalizado de elaboración y control de cada tipo de mezcla intravenosa.
- Normas de Buenas Prácticas de Manufactura y de la Dispensación, Formulario Terapéutico Nacional y, leyes que aplican.

5. **Controles.** Tanto el medio ambiente de la unidad como los equipos serán monitoreados a diario, para evaluar el contenido microbiano del ambiente, con el fin de garantizar un alto nivel de asepsia.

El control bacteriológico o de esterilidad tiene como función la prevención de la contaminación de las mezclas intravenosas. Es en realidad un control del proceso de elaboración ya que los



resultados se obtienen con posterioridad a la administración de la MIV al paciente. La periodicidad de estos controles depende de la cantidad diaria de mezclas preparadas.

Así, antes de iniciar el proceso de operación y en el curso de éste, se harán regularmente recuentos de bacterias en muestras de aire tomadas de los locales. Los resultados de estos recuentos se comparan debidamente. También, todo el material empleado para el envasado aséptico se comprueba a intervalos adecuados mediante técnicas microbiológicas.

Es necesario controlar y monitorear diariamente la presión del aire y la temperatura de modo de establecer y conservar las condiciones adecuadas para cada tipo de área.

Así mismo, se contará con programas de control de plagas y protección frente a insectos, roedores y animales.

6. **Limpieza y Saneamiento.** Se efectúa la sanitización del área física. El equipo, los utensilios de fabricación y el área estéril se limpiarán con todo cuidado y, en caso de necesidad, se esterilizarán. Siempre que sea preciso, se desmontará y limpiará cuidadosamente todo el equipo para suprimir cualquier residuo de medicamento que pudiese quedar de operaciones anteriores. Todas estas operaciones constarán en un protocolo apropiado.

El área de mezclado debe ser limpiada y desinfectada de forma regular con agua y un agente jabonoso antiséptico que sea apropiado para el acero inoxidable. Antes de iniciar cualquier manipulación debe además desinfectarse con alcohol de 70°. Además, ésta área se debe mantener ordenada, evitando la acumulación de desechos y la presencia de ratones e insectos.

Debe establecerse por escrito un programa de saneamiento en el que se indiquen: las zonas que deben limpiarse y a qué intervalos; los procedimientos de limpieza y, si es necesario, el equipo y los materiales que deben emplearse; y, el personal encargado y responsable de las operaciones de limpieza.

7. **Calibración.** Se verifica el estado de funcionamiento de todo aparato de esterilización por medio de diversos dispositivos de registro, que se calibran previamente y que después se comprueba a intervalos pertinentes valiéndose de métodos aprobados. Para comprobar la eficacia del proceso de esterilización se usan indicadores microbiológicos normalizados.

Las balanzas y los instrumentos de medición usados en la producción y la inspección de la calidad se calibrarán y comprobarán a intervalos convenientes por métodos adecuados. Todas estas pruebas constarán en un protocolo apropiado.

8. **Mantenimiento.** Incluye las actividades de planificación, programación, ejecución y seguimiento de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo. Las acciones de mantenimiento preventivo dependerán de las características propias de cada equipo.

Anualmente se inspeccionará la cabina de seguridad biológica para medir la eficiencia del filtro HEPA, realizar un contaje de partículas no visibles, efectuar mediciones anemométricas¹, realizar un test de humo² y, medir la intensidad luminosa y el nivel de ruido en la zona de trabajo.

¹ Medida de la velocidad del aire en toda la superficie de flujo laminar.

² Se realiza para verificar la eficacia de la barrera de presión protectora y detección de fugas en el filtro de la campana.



Para preservar la vida útil de los filtros HEPA, es importante el reemplazo continuo de los pre-filtros de fibra de vidrio y del carbón activado.

9. **Otros.** Adicionalmente, se requiere de otros procesos de apoyo, tales como: gestión de recursos humanos, gestión administrativa y financiera, servicios de tecnología de información, relaciones institucionales, comunicaciones internas y externas, asesoría legal, gestión de permisos, entre otros.

Distribución Física de la Unidad de Mezclas

Dado las características de las preparaciones que se llevaran a cabo, la unidad contará con un espacio físico independiente, de acceso controlado, dividido en tres áreas separadas y bien diferenciadas, según el grado de asepsia requerido:

- Área blanca.
- Área gris.
- Área negra.

El objetivo de esta distribución es lograr un cuarto limpio Clase 10000, según regulación USA, en el cual se controlen la humedad, la temperatura, el número de partículas y la presencia de gérmenes. El cuarto limpio consiste en un sistema de filtrado de aire dentro de una habitación, que evita tener una gran cantidad de partículas suspendidas en el aire; Clase 10000 implica tener 10 mil partículas mayores a media micra por pie cúbico de aire.

El recinto de la Unidad de Mezclas funcionará con ambiente bajo presión diferencial, es decir, bajo ambiente "de presión de aire positiva", de modo de impedir la entrada y circulación de contaminantes (partículas u orgánicos) externos al área de mezclas. Para tal fin, el local se ventila con aire inyectado a través de filtros antimicrobianos, con una presión más alta que la de los locales adyacentes; de éste modo, el área blanca poseerá una presión mayor que la del área gris, y ésta a su vez una mayor que la presión del área negra. Así mismo, el área negra, poseerá una presión mayor que la del ambiente externo a la unidad.

Adicionalmente, dentro del área blanca, tal como se explica posteriormente, existe una zona estéril donde se encuentran las campanas de flujo laminar. El área de mezclado de Citostáticos (medicamentos muy tóxicos), tendrá presión negativa para evitar la salida de partículas al exterior que contaminen al personal; en cambio, el área de mezclado de nutriciones parenterales (productos no tóxicos), contará con presión positiva, con lo cual se evita que entren partículas que contaminen el producto final.

La determinación de la superficie a ocupar por la Unidad de Mezcla y su distribución está influenciada por múltiples y diversos factores, tales como:

- Nivel de asepsia requerido.
- Servicios farmacéuticos a prestar: nutrición artificial, citostáticos, unidosis, etc.
- Volumen de mezclas a preparar, dimensiones de los equipos y cantidad de personal.
- Frecuencia en la dispensación de los pedidos a las diferentes instituciones de salud.
- Frecuencia de compras, rotación de stocks y consumo de estupefacientes y psicótropos.
- Recorridos mínimos, dando prioridad a las zonas que soportan más volumen de trabajo.
- Posibilidad de ampliación y/ o modificación de las áreas en función de necesidades futuras.
- Disposición de las zonas y puestos de trabajo.



La Tabla 5.6, extraída de Molero y Acosta (s.f.) "Planificación y Organización de un Servicio de Farmacia", proporciona valores orientativos de los metros cuadrados aconsejables para cada una de las zonas que debe tener una farmacia hospitalaria.

Haciendo una adaptación de la información que proporciona ésta tabla a las áreas de la Unidad de Mezcla (blanca, gris, negra), se define la superficie necesaria para instalar dicho centro, tal como se detalla en la Tabla 5.7.

Para los cálculos de superficie, se considera la capacidad instalada del Centro de Mezclas de 2000 dosis diarias, equivalente a 630 camas de hospitalización.

Como resultado, se obtiene que la Unidad de Mezcla ocupará un área de aproximadamente 683 metros cuadrados, de los cuales 156 metros cuadrados corresponden al área blanca, 282 al área gris y 114 al área negra.

Adicionalmente, son considerados 116 metros cuadrados para estacionamiento y 15 metros cuadrados para equipos de aire acondicionado.

En la Tabla 5.7, se observa que todas las áreas calculadas cumplen con los metros cuadrados recomendados por Molero & Acosta (s.f.) para la instalación de una farmacia hospitalaria, a excepción de las áreas de análisis-control y almacenes:

- La superficie calculada para el área de análisis y control es de 10 metros cuadrados Vs. los 25 metros cuadrados recomendados;
- La superficie de 152 metros cuadrados calculada para almacenes (Corresponden a 143 m² de almacenes más 9 m² de la oficina de recepción de materia prima), está por debajo del rango recomendado de 200 a 375 metros cuadrados;

No obstante, se considera que las superficies calculadas, tanto para los almacenes como para el área de análisis y control son suficientes, tomando en cuenta que la Unidad de Mezclas que se quiere diseñar presta sólo una parte de los servicios que brinda una farmacia hospitalaria, y por tanto los requerimientos son menores.

Tabla 5.6. Superficies Aconsejables de las Áreas de un Servicio de Farmacia
Fuente: Molero & Acosta (s.f.), p. 5

SECCIONES DE LA UM	Camas de Hospital		
	250	500	1000
DISPENSACIÓN			
Sala de Espera y Recepción	6	8	10
Área de Preparación	25	50	70
Área de Almacenamiento de Carros de Medicación	5	10	15
Dispensación Ambulatoria	15	15	15
CENTRO DE INFORMACIÓN DE MEDICAMENTOS			
Biblioteca	10	15	25
Sala de Reuniones	10	15	15
ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN			
Despacho del Jefe de Servicio	12	12	12
Despacho del Jefe de Sección	-	10	10
Despacho de Farmacéuticos	12	15	25
Oficina de Secretaría	15	30	40
ALMACÉN			
General (si incluye los productos sanitarios + 50%)	210	375	500
LABORATORIOS			
Farmacotecnia	20	30	45
Análisis y Control	15	25	25
Zona Estéril	8	10	15



Tabla 5.7. Superficie de la Unidad de Mezclas Intravenosas
Fuente: Propia.

SECCIONES DE LA UM	Metros Cuadrados Recomendados		Metros Cuadrados
	500 camas	1000 camas	
ÁREA BLANCA			156
Zona Estéril	10	15	45
Área de Mezclado	30	45	105
Esclusa Secundaria	-	-	6
ÁREA GRIS			282
Área de Preparación	50	70	94
Área de Análisis y Control	25	25	10
Almacén General	200	375	143
*Almacén de Mezclas	-	-	48
*Almacén de Materia Prima	-	-	74
*Almacén de Materiales en Observación	-	-	21
Oficina de Supervisores	10	10	10
Biblioteca	-	-	5
Esclusa Principal	-	-	20
ÁREA NEGRA			114
Recepción y Sala de Espera	8	10	36
Oficina de Gerente con Sala de Reuniones	27	27	30
Oficina de Analista de Compras	10	10	15
Baños/ Vestuarios	-	-	24
Recepción de Mercancía	-	-	9
ÁREA PARA GARAGE Y ESTACIONAMIENTO			116
ÁREA PARA AIRE ACONDICIONADO			15
SUPERFICIE TOTAL DE LA UMI			683

A continuación, se detallan las diferentes áreas de la Unidad de Mezcla:

Área Blanca

Es un área de ambiente controlado, con acceso limitado y suficientemente separada de las otras áreas de la Unidad, para evitar los riesgos de contaminación debido al flujo de materiales o personas.

Esta zona está aislada y tiene la restricción de no poseer ventanas que den al exterior. Está dotada de visores de partículas para el monitoreo frecuente, de modo de asegurar un alto nivel de asepsia en el ambiente.

Las dimensiones de ésta área van en consonancia con las formas galénicas que se tiene planificado preparar, los diferentes tipos de preparación y la cantidad de dosis.

El área blanca se encuentra dividida en tres secciones:

- **Zona Estéril.** Abarca dos áreas, una destinada a la elaboración de nutriciones parenterales y mezclas intravenosas y, otra para la elaboración de citostáticos. Estas dos áreas son independientes entre sí.



La primera, está provista de campanas de flujo laminar horizontal clase 100, según normativa USA, con capacidades de retención del 99% de las partículas de 0,3 micras o superior. La segunda, está provista de campanas de flujo laminar vertical.

En esta última sala, dado que los Citostáticos son medicamentos muy tóxicos, debe existir presión negativa para evitar que salgan partículas al exterior que contamine al personal; en cambio, para la otra sala, dado que las Nutriciones Parenterales son productos no tóxicos, debe existir presión positiva, con lo cual se evita que entren partículas que contaminen el producto final.

- **Área de Mezclado.** Esta área está destinada a la elaboración de todas aquellas formulaciones de medicamentos que la industria farmacéutica no realiza, tal como: preparación de fórmulas magistrales de acuerdo a una prescripción facultativa individualizada, fórmulas normalizadas, soluciones antisépticas, elaboración de presentaciones de vías de administración de medicamentos no comercializados, preparación de diferentes dosificaciones de una determinada especialidad farmacéutica, entre otros.

Esta área se comunica con el área de preparación de la zona gris, mediante una esclusa de materiales, que no es más que una ventana doble, que cuenta con suficiente espacio para el paso de materiales y mezclas terminadas.

El área de mezclado cuenta con equipos tales como balanzas de precisión, sistemas de llenado, dosificadores de líquidos, agitadores, equipo de etiquetaje (por código de barras), mezcladoras automáticas con balanzas controladas por computadora para la exactitud en las dosificaciones.

Inicialmente solo se ha previsto ofrecer los servicios de mezclas. No obstante, cuando se determine prestar adicionalmente el servicio de unidosis, ésta área también podrá servir para realizar labores de reenvasado de medicamentos de dispensación en dosis unitarias. En tal caso, será necesario adquirir equipos para cerrar ampollas y capsular viales, máquinas para comprimir, bombo de grageado, entre otros.

- **Esclusa Secundaria.** Especie de antecámara para el paso de las personas desde el área gris al área blanca de la Unidad.

El área blanca, está dotada de un horno y un autoclave para la esterilización. Estos equipos de esterilización se ubican de forma tal que su entrada y salida se encuentren en áreas distintas (entre el área gris y el área blanca), de forma que quede excluida la posibilidad de que los productos destinados a la esterilización puedan mezclarse o confundirse con los productos ya esterilizados.

El área blanca cuenta con mesones de trabajo, lavabos y dos esclusas, una para el paso de las personas y otra para el paso de las muestras entre el área gris y blanca.

Área Gris

Es un área de trabajo de usos múltiples: actividades de control de calidad de muestras y materiales, lavado de utensilios, almacenamiento en cámaras frigoríficas, registro de las prescripciones médicas, creación de metódicas de elaboración, documentación y archivo.

Está dotada de equipos y sistemas informáticos, así como fuentes bibliográficas específicas.



Buscando agilizar el flujo de personas y materiales, así como facilitar las labores de recepción de materia prima y despacho de mezclas, la zona gris se estructura tal como se describe a continuación:

- **Área de Preparación.** En ella se efectúan las operaciones de acondicionamiento, etiquetado y control de una preparación farmacéutica.

Además, en ésta área se realiza la recepción y procesamiento de las órdenes solicitadas e interpretación de las prescripciones médicas, así como todas aquellas tareas técnico-administrativas de la gestión. Por tal motivo está dotada de un escritorio con equipos de computación y los requerimientos informáticos necesarios para llevar a cabo esta función. Adicionalmente, cuenta con mesones de trabajo y estantería para el almacenamiento de utensilios y materiales.

Las dimensiones de ésta área deben ser suficientes para evitar los riesgos de confusión y contaminación durante los procesos de preparación.

Esta área posee equipos de refrigeración/ frigoríficos que cuentan con un sistema de control de temperatura, los cuales funcionarán de forma permanente, para almacenar las especialidades farmacéuticas, materias primas, preparados de uso farmacéutico y mezclas que por su característica de termolabilidad así lo requieran. Además, está dotada de lavabos y lavadoras de cristalería, que lavan y secan artículos de vidrios de cuello estrecho y de uso general.

- **Área de Análisis y Control.** El objetivo de ésta zona es el de garantizar la calidad de las preparaciones. En ella se realizan los controles de calidad, tanto para garantizar que las materias primas utilizadas para elaborar los preparados sean adecuadas, como para verificar que las mezclas preparadas cumplen con los requerimientos exigidos.

Aunque esta zona debe ser próxima al área de mezcla, debe al mismo tiempo contar con suficiente independencia para evitar posibles errores y confusiones. Por tal motivo, se sitúa en el área gris, justo al lado de la esclusa que permite el paso de materiales desde el área blanca al área gris y viceversa.

Esta dotada de equipos de control de calidad, necesarios para hacer los respectivos análisis a las muestras y a la materia prima que lo requiera: sistemas de inspección óptica, equipos de ph, osmolaridad, esterilidad, apirogenicidad, estabilidad, entre otros.

- **Almacén de Materia Prima.** Cuarto destinado al almacenamiento de la materia prima (medicamentos y material fungible a utilizar en las preparaciones).

Está provisto de estantes para guardar materiales de pequeñas dimensiones y racks (verticales y horizontales) para el almacenamiento de materiales de gran y mediano tamaño.

Adicionalmente, cuenta con armarios de seguridad para guardar los estupefacientes y las sustancias psicotrópicas, con garantía de seguridad y control.

Éste almacén posee una esclusa de materiales, que no es más que una ventana que comunica directamente con el área de preparación para facilitar el paso de materiales. Además, está dotado de un mesón de trabajo y equipo de computación con el adecuado soporte informático, que le permita al almacenista llevar el control del inventario.



- **Almacén de Mezclas.** Próxima al área de preparación y cercana a la entrada/ salida del Centro de Mezclas, se ubica una zona donde se almacenarán las mezclas preparadas y listas para ser despachadas.

Este almacén está dotado con estantes y refrigeradores adecuados para conservar en condiciones óptimas las mezclas preparadas en el mismo día y las correspondientes a días posteriores, festivos y/o fines de semanas.

Cuenta con dos esclusas de mezclas: una que comunica con el área de preparación y otra hacia la entrada de la Unidad para facilitar las operaciones de despacho. Además, está provisto de escritorio, silla, archivo y soporte informático adecuado, donde el almacenista encargado ejercerá su labor de control de órdenes despachadas.

- **Almacén de Materiales en Observación.** Área acondicionada con racks y estantes para almacenar temporalmente la mercancía que es recibida hasta su inspección, análisis, revisión y confirmación, para posteriormente ser ubicada en el almacén de materias primas y darle ingreso al inventario.

Esta área también funciona como una especie de esclusa, para el paso desde la oficina de recepción de materias primas (que pertenece al área negra) al almacén de materias primas (que pertenece al área gris).

- **Esclusa Principal.** Especie de antecámara para el paso de las personas desde el área negra al área gris de la Unidad.

La esclusa principal está dotada de estantes, en el cual se encuentra el vestuario y uniforme de los empleados, tales como: batas, gorros, cubrezapatos, etc.

- **Oficina de Supervisores.** Es un área acondicionada como oficina para los farmacéuticos supervisores. Sin embargo, no se considera independiente del área de preparación, de modo de favorecer las labores de supervisión y dirección.

Cuenta con el mobiliario necesario: sillas, escritorios, archivos, equipos de computación y soporte informático.

- **Biblioteca.** Zona dotada de estantería y muebles de biblioteca para archivar bibliografía de consulta relacionada, necesaria para manejar una adecuada información sobre medicamentos y prácticas de mezclado (libros, revistas, folletos, enciclopedias, material en soporte informático, formulario terapéutico nacional, procedimientos, regulaciones, etc.).

En general, la disposición de los armarios y estantes dentro de los diferentes almacenes debe permitir guardar los productos farmacéuticos más activos separados de los inocuos. Así como, una separación adecuada y eficaz de los materiales y productos en cuarentena o en otras condiciones.

Todos los almacenes deben ser suficientemente espaciosos, poseer una buena iluminación y estar equipados de manera de mantener los materiales y los productos almacenados en un ambiente seco, limpio y ordenado, en condiciones reguladas de temperatura y humedad.



Área Negra

Comprende las siguientes zonas:

- **Recepción.** Ubicada próxima a la entrada de la Unidad de Mezclas, de modo de que cualquier persona ajena que acuda a la unidad, sea atendida por la secretaria ubicada en la recepción, quien canaliza y resuelve en función de lo solicitado, impidiendo que personas ajenas circulen dentro de la unidad.
- **Sala de Espera.** Ubicada justo al lado de la recepción, es una zona para la espera de la visita.
- **Oficinas.** Esta zona cuenta con 2 oficinas, una para el Gerente y otra para el Analista de Compras. Se habilitará dentro de la oficina de la Gerencia, un área para la sala de reuniones. Ambas oficinas cuentan con el mobiliario necesario: sillas, escritorios, bibliotecas, archivos y mesa de conferencias, equipos de computación y soporte informático.
- **Baños/ Vestuarios.** Aparte de las zonas descritas anteriormente se planifican áreas para vestuarios (masculinos y femeninos), lavabos y retretes, dotados de lockers para que el personal pueda guardar sus objetos personales. La idea es que el personal de la Unidad cuente con retretes limpios, bien ventilados y en número suficiente, cerca del lugar de trabajo.
- **Recepción de Mercancía.** Zona de trabajo donde el almacenista encargado recibirá y chequeará la mercancía. Por tal motivo, está ubicada en la entrada destinada para la recepción de materiales, con acceso directo a la calle. Está equipada con escritorio, silla y archivo.

Se considera, que el Laboratorio Behrens tiene una ventaja competitiva para llevar a cabo este proyecto, ya que en la empresa existe el conocimiento de cómo producir, manipular y almacenar productos estériles, además de conocer las exigencias que deben cumplir las instalaciones, así como la normativa, regulaciones y buenas prácticas de manufactura para un centro de mezclas intravenosas, por ser sumamente similares a las de un laboratorio de fluidoterápicos.

Adicionalmente, a las tres áreas descritas se consideran 15 metros cuadrados externos a la Unidad de Mezcla para la colocación de los equipos de aire acondicionado y 116 metros cuadrados destinados a garaje y estacionamiento.

En el cálculo del área de garaje estacionamiento, se considera una superficie de 12 metros cuadrados para cada camioneta y 2 metros cuadros para cada moto, además de 36 metros cuadrados como área de tránsito y acceso.

Tabla 5.8. Cálculo de la Superficie de Garaje y Estacionamiento
Fuente: Propia.

	Dimensiones (mt)		mt ² / vehículo	Cantidad de Vehículos	Estacionamiento
Camioneta	4	3	12	4	48
Moto	2	1	2	16	32
Acceso	12	3	-	-	36
					116

El diseño de la Unidad de Mezcla no contempla comedor, ya que se espera utilizar los servicios de comedor existentes en el Laboratorio.



En la Figura 5.2 se muestra la distribución interna de UMI, distinguiendo el área blanca, gris y negra.

De igual forma, en la Figura 5.3 se muestra el detalle de la distribución interna con equipos y mobiliario.

Todos los equipos de la Unidad de Mezcla deben ser situados de forma tal que sean fácil de limpiar cada vez que sea necesario, se reduzcan al mínimo las posibilidades de contaminación de los medicamentos y de sus recipientes durante la fabricación; y, esté reducido al mínimo todo riesgo de confusión u omisión de alguna fase del proceso de fabricación, como la filtración o la esterilización.

Todas las áreas de UMI, deben poseer luz artificial adecuada, tanto en calidad como en intensidad.



Figura 5.2. Distribución Interna de UMI (Área Blanca, Área Gris y Área Negra)
Fuente: Propia

Nota: Dimensiones en metros

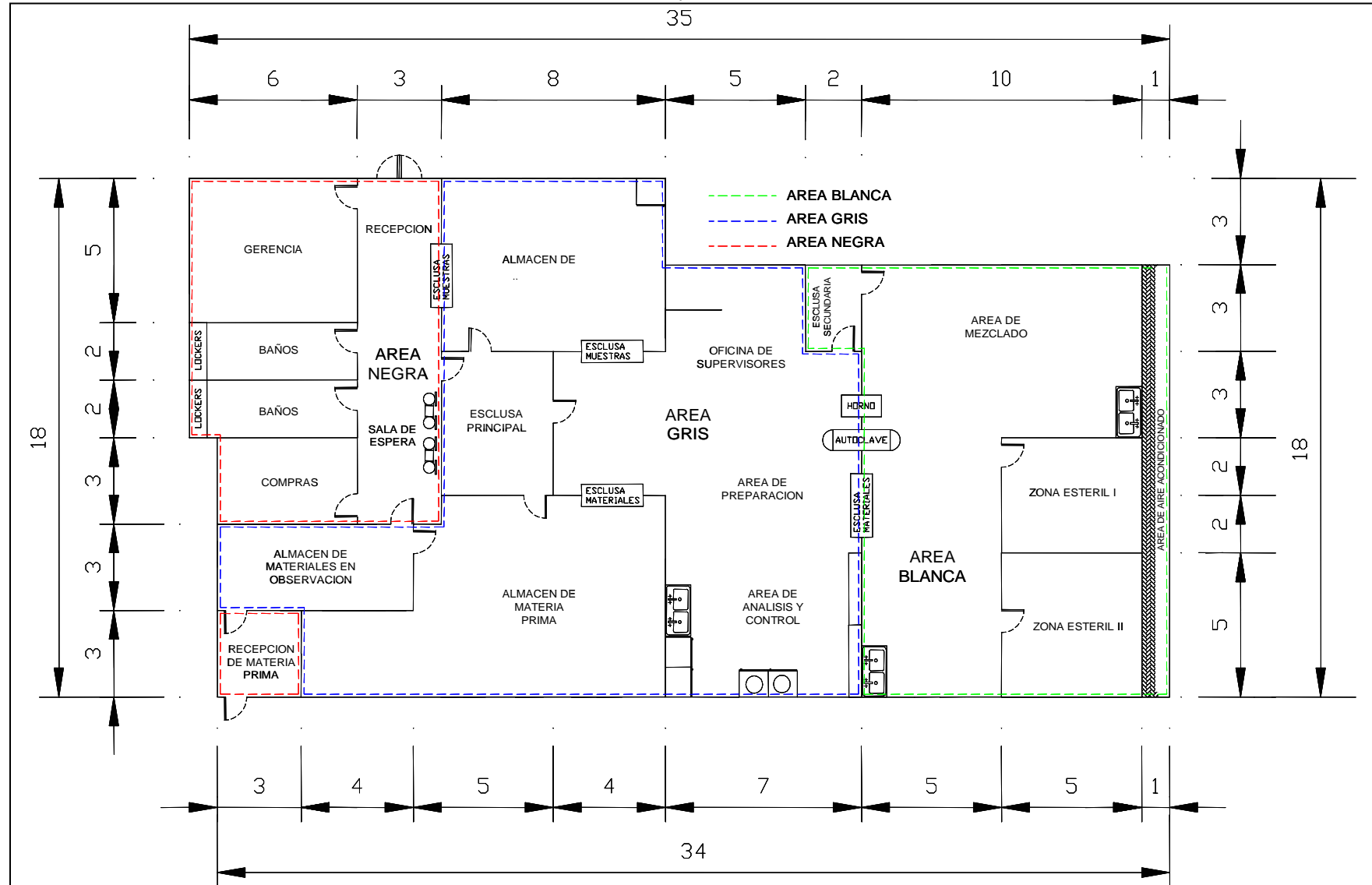
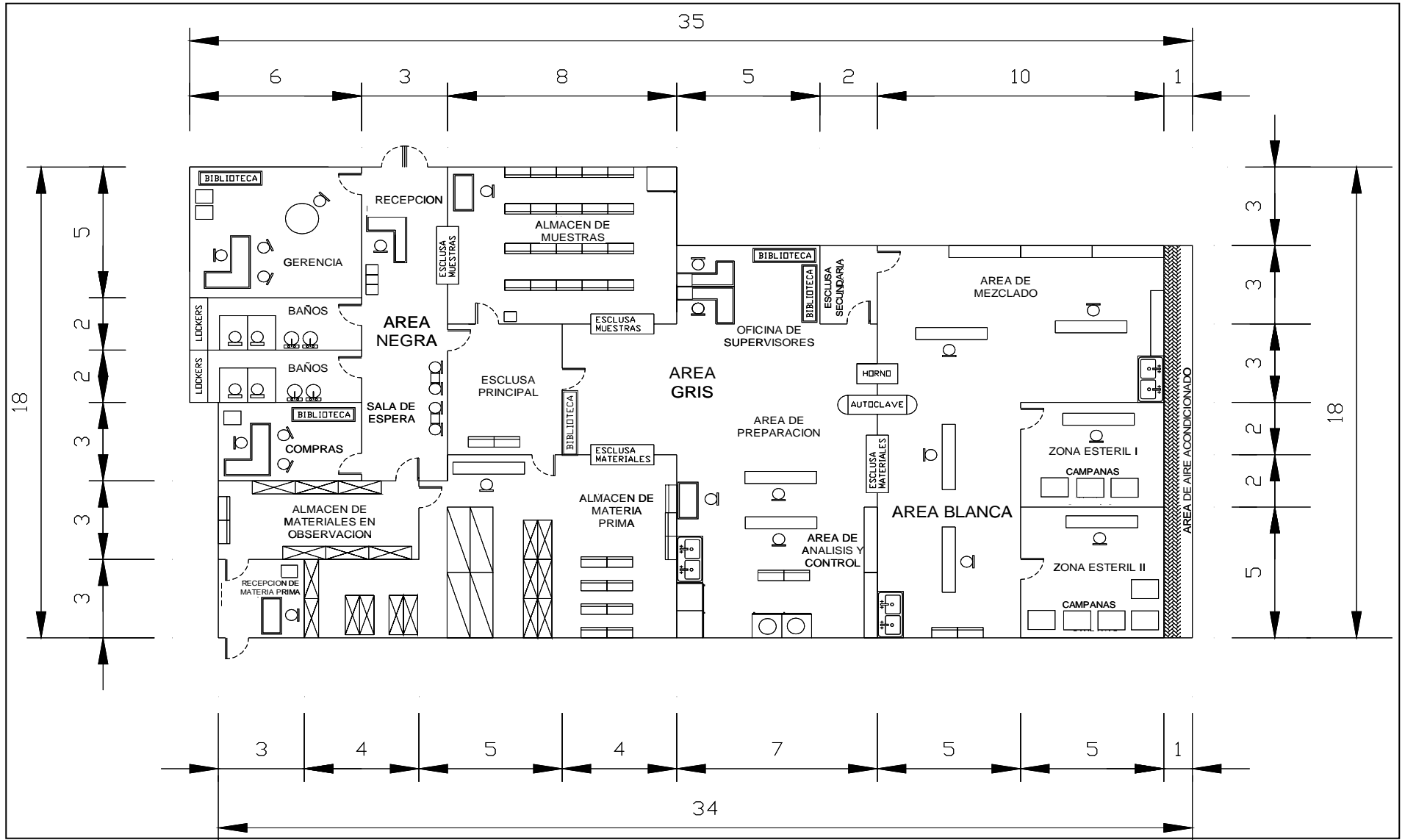




Figura 5.3. Detalle de Distribución Interna de UMI
Fuente: Propia

Nota: Dimensiones en metros





Infraestructura y Estructura

Una vez definidas las zonas y los espacios, se ha de tener en cuenta una serie de parámetros relativos a las instalaciones estructurales y básicas de la edificación del Centro de Mezclas, incluyendo los servicios.

Obras Civiles

No existe costo de inversión en cuanto a terreno y edificación se refiere, ya que el estudio considera ubicar el Centro de Mezclas en un recinto propiedad del Laboratorio Behrens.

No obstante, resulta necesario adecuar el área del estacionamiento de vehículos (116 m²), acondicionando el terreno y colocando losa de piso de concreto.

Mediante consultas a empresas constructoras, se estima que el costo de acondicionamiento del terreno y de colocación de concreto para losa de piso (de 15 cm de espesor) es de Bs. 74.000 por metro cuadrado, por lo que el costo total de adecuación del estacionamiento es de Bs. 8.584.000 (ver Tabla 5.17).

Instalaciones Civiles y Eléctricas

Para adecuar la edificación a los requisitos exigidos, es necesario realizar ciertas remodelaciones, entre las cuales cabe mencionar:

- Acondicionamiento y acabados del área de mezclas y de oficinas, que incluye:
 - Construcción y modificación de divisiones internas de la edificación, con el fin de contar con recintos independientes y con áreas operativas separadas de las administrativas.
 - Acondicionamiento de instalaciones eléctricas: cableado, acometidas y conexiones eléctricas empotradas en paredes y techos, colocación de puntos de electricidad (puntos de iluminación, puntos de tomacorrientes), instalación de lámparas y ubicación de tablero eléctrico principal y breakers secundarios.
 - Instalación de puntos de teléfono y puntos de red. La línea telefónica contempla acceso tanto a los teléfonos internos de UMI y el Laboratorio Behrens, como a teléfonos externos de las instituciones clientes, proveedores, líneas celulares, etc.
 - Trabajos de plomería y puntos de aguas blancas.
 - Colocación de acabados lisos en paredes, piso y techo, sin juntas, ni grietas y con esquinas y bordes redondeados, utilizando materiales que no desprendan polvo (para evitar partículas que puedan contaminar las mezclas), sean resistentes a la amplia gama de productos de limpieza y a la humedad (para evitar hongos y la acumulación de gérmenes).
 - Recubrimiento con pintura tipo epoxi lavable (epóxica) de pisos y paredes del área de mezclas.
 - Construcción de esclusas de materiales.
 - Instalación de puertas.
 - Instalación de ventanas de acero inoxidable.
 - Clausurado de ventanas.
 - Colocación de techo raso.



En base a consultas realizadas a especialistas técnicos del Laboratorio Behrens en el mes de septiembre del año 2003, el acondicionamiento de áreas de mezcla en cuanto a construcciones civiles y eléctricas costaba alrededor de Bs. 850.000 por metro cuadrado y el acondicionamiento de áreas de oficina Bs. 800.000 por metro cuadrado.

Con el fin de actualizar esta información (de septiembre, 2003 a abril, 2004) se utiliza un factor de ajuste del 16% que toma en cuenta la diferencia cambiaria del dólar. Debido al control cambiario existente en el país para ambas fechas, se utiliza la paridad del "dólar del mercado negro" (llamado también "dólar Cantv"), tal como se muestra en la Tabla 5.9.

Tabla 5.9. Factor de Ajuste por Diferencia Cambiaria del Dólar (a abril del año 2004)

Fuentes: http://www.eluniversal.com/2003/09/26/26092003_75853.html ;
<http://www.net2client.com/sis/inter/listarsuppub.php?04oKvu2W0QJHuC%FE>

FECHA	TASA DE CAMBIO DEL DÓLAR		UNIDADES
Septiembre, 2003	1 US\$	2.580	Bolívares por dólar
Abril, 2004	1 US\$	3.000	Bolívares por dólar
FACTOR DE AJUSTE	16%		

Utilizando este factor de ajuste se estiman los costos por metros cuadrados de acondicionamiento: Bs. 988.372 para áreas de mezclas y Bs. 930.233 para áreas de oficinas (ver Tabla 5.10).

Tabla 5.10. Costo de Acondicionamiento de Áreas de Mezclas y Oficinas (ajustados)

Fuentes: Cálculos propios

FECHA	COSTO DE ACONDICIONAMIENTO		
	Áreas de Mezclas	Áreas de Oficinas	Unidades
Septiembre, 2003	850.000	800.000	Bolívares por m ²
Abril, 2004	988.372	930.233	Bolívares por m ²

Dado que debe acondicionarse tanto el área blanca (156 m²) como el área gris (282 m²), el costo total de adecuación del área de mezclas es de Bs. 432.906.977 (ver Tabla 5.17).

UMI cuenta con 90 m² de área de oficinas (área negra de 114 m² menos 24 m² de baños y vestuarios), por lo que el costo total de acondicionar el área de oficinas es de Bs. 83.720.930 (ver Tabla 5.17).

Además, se estima un 20% adicional para acabados de las áreas de mezclas y oficinas. En base a esto, el costo total en acabados es de Bs. 103.325.581 (ver Tabla 5.17).

- Instalación de seis lavabos, dos (2) en el área gris y cuatro (4) en el área blanca.

Consistentes en módulos de lavado con cubetas y escurridores de acero inoxidable, empotrados.

Mediante consultas a empresas constructoras, se estima que el costo de adquisición e instalación de los

Figura 5.4. Lavabos de Laboratorios
Fuente:

<http://quimilab.com.mx/muebles.html>





lavabos es de Bs. 400.000/ unidad. Por lo tanto, el costo total de instalación de los seis lavabos es de Bs. 2.400.000 (ver Tabla 5.17).

- Construcción de dos baños, ubicados fuera de las áreas de trabajo.

Cada baño estará provisto con dos (2) lavamanos, dos (2) piezas sanitarias y un área de vestuario equipada con dos (2) lockers de seis divisiones.

Se estima una inversión de Bs. 8.552.029 para la construcción de los dos baños. Este monto incluye los costos de adquisición de materiales y mano de obra (ver detalle de cotización realizada en la Tabla 5.11).

Tabla 5.11. Cotización para Construcción de Baños y Vestuarios
Fuentes: Cálculos propios. Precios tomados del APV Software

BAÑOS Y VESTUARIOS				
<u>Descripción</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Unidad</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo Total</u>
BAÑOS Y VESTUARIOS			Bs./ Unidad	Bs.
MATERIALES				
Piezas				
C	2	unidad	228.300	456.600
amano	2	unidad	234.680	469.360
Cerámica	40	mt ²	20.000	798.600
Tubería PVC				
1/2" Aguas Blancas	4	mt	11.800	47.200
4" Aguas Blancas	8	mt	14.200	113.600
2" Aguas Negras	3	mt	14.025	35.063
Aguas Negras	2	mt	25.300	50.600
Tabiquería de divisiones	6,8	mt ²	25.000	170.000
Puerta	1	unidad	160.000	160.000
Punto de Electricidad	4	puntos	32.000	128.000
Punto de Agua				
2" Aguas Blancas	2	puntos	31.900	63.800
3/4" Aguas Blancas	2	puntos	38.000	76.000
Aguas Residuales	3	puntos	25.985	77.955
Aguas Residuales	2	puntos	41.342	82.684
Centro piso de bronce	1	puntos	26.900	26.900
Tapa de registro de bronce	1	puntos	18.000	18.000
Cemento	6	saco	8.350	53.346
Arena	1	mt ³	24.137	12.529
Pego	6	saco	4.000	23.958
COSTO TOTAL DE MATERIALES, EQUIPOS Y MO				<u>2.864.195</u>
Gastos Administrativos			17%	<u>3.351.108</u>
Utilidad - Imprevistos			10%	<u>3.686.219</u>
IVA			16%	<u>589.795</u>
COSTO TOTAL POR BAÑO Y VESTUARIO				<u>4.276.014</u>
PARÁMETROS				
Saco de cemento por mt ² de cerámica	0,16			
mt ³ de arena por mt ² de cerámica	0,013			
Saco de pego por mt ² de cerámica	0,15			



- Construcción de tanque subterráneo.

Tomando en cuenta la cantidad de tomas de agua (en baños, lavabos y lavadoras de cristalería) se estima un consumo de 13.000 litros de agua por día para UMI.

En base a esto se considera adecuado construir un tanque subterráneo con una capacidad de 50.000 litros.

Teniendo como referencia que un tanque de 40.000 litros cuesta alrededor de Bs. 21.000.000 (información suministrada por empresa constructora consultada), se calcula el factor de Bs. 525/ litro.

Es importante mencionar que aunque en la realidad la relación costo Vs. capacidad del tanque no es exactamente lineal se utiliza por ser la única información que se dispone. De esta forma, el costo del tanque subterráneo de 50.000 litros se estima en aproximadamente Bs. 26.250.000 (ver Tabla 5.17).

El costo total de las instalaciones civiles y eléctricas es de Bs. 657.155.517 (ver Tabla 5.17).

Equipos Auxiliares

- Instalación del equipo de aire acondicionado (tanto del área de mezclas como del área de oficinas) y diseño e instalación de sistema de ductería, incluyendo:

- Filtro de aire HEPA.
- Ductos de suministro y retorno.
- Ductos de extracción.
- Aislamiento con fibra de vidrio.
- Tuberías de cobre para refrigerante.
- Cajas difusoras, rejillas de suministro y retorno.
- Termostato.
- Medidores de caudal y diferenciales de presión.
- Controladores y graficadores de temperatura, visor de partículas y aditamentos menores.

El equipo de aire acondicionado debe permitir tener presiones diferenciales en los diferentes cubículos. Para los 114 m² de área negra se requiere un equipo de aire acondicionado de 20 toneladas. Para los 156 m² de área blanca y 282 m² de área gris se requieren dos equipos de 15 toneladas.

Mediante consultas realizadas a especialistas técnicos del Laboratorio Behrens en el mes de Septiembre del año 2003, el costo de adquisición de un equipo de aire acondicionado de 15 toneladas (incluyendo accesorios e instalación y montaje) era de Bs. 100.000.000 para el área de mezclas y Bs. 37.500.000 de 20 toneladas para el área de oficinas.

Con la finalidad de actualizar esta información al mes de abril del año 2004, se utiliza el factor de ajuste de 16% presentado en la Tabla 5.9, el cual considera la diferencia cambiaria del dólar. Aplicando este factor se obtienen los costos de los equipos de aire acondicionados ajustados al mes de abril, 2004: Bs. 116.279.070 para el área de mezclas y Bs. 43.604.651 para el área de oficinas (ver Tabla 5.12).



Tabla 5.12. Costo de Adquisición e Instalación de Equipos de Aire Acondicionado (ajustados)
Fuente: Cálculos propios

FECHA	COSTO DE ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN		
	Áreas de Mezclas	Áreas de Oficinas	Unidades
Septiembre, 2003	100.000.000	37.500.000	Bolívares por equipo
Abril, 2004	116.279.070	43.604.651	Bolívares por equipo

- Suministro e instalación de sistema de bombeo hidroneumático.

El sistema de hidroneumático consta de tres partes: motobombas, tablero de control y tanques. Las especificaciones del sistema hidroneumático seleccionado se muestran en la Tabla 5.13.

El equipo de bombeo hidroneumático proporciona el caudal y la presión necesaria en toda la red hidráulica; arranca cuando hay necesidad de agua y se detienen cuando no es requerida el agua en el proceso; consta de bomba de 2 HP y tanque de acero inoxidable de 2 galones.

Tabla 5.13. Especificaciones del Sistema de Bombeo Hidroneumático
Fuente: <http://www.procuratotal.com/portafolio/Preciosequipos.pdf>

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
Equipo Hidroneumático	<ul style="list-style-type: none"> • Duplex • Tanque de presión de 220 GAL • 2 Bombas Centrifugas de 2 HP, Monofásicas 110/220 V

Utilizando la lista de precios de Procura Total "Precios Estimados de Materiales y Equipos de Construcción" (disponible en www.procuratotal.com), se estima el costo de adquisición del sistema hidroneumático en Bs. 2.530.000 para mayo del 2003 (sobre la base de Bs. 1600/US\$). Dicho costo incluye el tanque, las dos bombas y el tablero de control.

Ajustando este precio a Mayo del 2004, utilizando la paridad cambiaria del dólar, el costo de adquisición del sistema de bombeo hidroneumático es de Bs. 4.743.750.

- Instalación del sistema de comunicación; contempla la instalación de puntos de teléfono y puntos de red de Internet.

Las actividades de UMI requieren de dos tipos de comunicación: una externa y otra interna. En la Tabla 5.14 se muestran los diferentes tipos de interacciones que se pueden plantear.

Tabla 5.14. Interacciones de UMI
Fuente: Propia

INTERACCIONES DE LA UNIDAD DE MEZCLAS	
Comunicaciones Externas	Comunicaciones Internas
<ul style="list-style-type: none"> • Con Instituciones de Salud Clientes: personal médico, personal de enfermería y personal administrativo y directivo. • Con proveedores de laboratorios. • Con visitantes farmacéuticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entre el personal de la Unidad de Mezclas. • Con la Gerencia General del Laboratorio Behrens. • Con otras Gerencias y Departamentos del Laboratorio Behrens: Recursos Humanos, Administración y Finanzas, Mantenimiento, Servicios, Relaciones Externas, Control de Calidad, Legal y Sistema. • Con el personal del almacén de productos terminados del Laboratorio Behrens.



Dado la gran interacción necesaria del personal de UMI con las diferentes partes involucradas, se considera importante planificar un sistema de comunicación conformado por línea telefónica e Internet.

Se contempla que la línea telefónica de UMI permita acceso tanto a los teléfonos internos de UMI y el Laboratorio Behrens, como a teléfonos externos de las instituciones clientes, proveedores, líneas celulares, etc.

Se consideran al menos diez (10) puntos de teléfono y fax, para todas las áreas delimitadas de la Unidad de Mezclas, con una central telefónica ubicada en la recepción.

Además, cuatro (4) puntos de red para las impresoras y ocho (8) puntos de red en los puestos de trabajo con ordenadores: uno (1) en la oficina de la Gerencia, uno (1) en la Recepción, uno (1) en la Oficina de Compras, uno (1) en Almacén de Muestras, uno (1) en Almacén de Materia Prima, uno (1) en el Área de Preparación y dos (2) en las Oficinas de Supervisores.

Considerando un costo de Bs. 20.000 aproximadamente por la instalación de cada punto de teléfono o red, el costo total de la instalación del sistema de comunicación de UMI es de Bs. 440.000 (ver Tabla 5.17).

- Dotación del mobiliario de oficinas y de las áreas de trabajo.

El mobiliario de las oficinas y áreas de trabajo incluye: tabiquería, escritorios, mesa de conferencia, sillas, tandem de sillas para la sala de espera, archivadores, bibliotecas, archivos, mesones, lockers para los vestuarios, estantería, racks, escalera y carrito portamedicina.

La Tabla 5.15 presenta las cantidades, proveedores y dimensiones del mobiliario requerido para las oficinas y áreas de trabajo de la Unidad de Mezclas.

Tabla 5.15. Mobiliario de Oficina y Áreas de Trabajo
Fuente: Catálogos y páginas WEB de proveedores mencionados

DESCRIPCIÓN	CANT	PROVEEDOR	DIMENSIONES (m)
			(alto * ancho * largo)
Escritorio en "L" y Biblioteca	2	Industrias Colman	0,6*1,4*1,6*0,74
Escritorio en "L" y Tabiquería	2	Industrias Colman	0,6*1,4*1,6*0,75
Escritorio Secretarial	1	La Carpeta	0,75*1,2*1,6
Escritorio Sencillo	3	La Carpeta	0,6*1,5*0,75
Mesa de Conferencias	1	La Carpeta	1,2 Ø
Silla Modelo Ejecutiva	4	Industrias Colman	No aplica
Silla Modelo Operativa	13	Industrias Colman	No aplica
Silla Modelo Visitante	5	Industrias Colman	No aplica
Tandem de 2 Sillas	2	La Carpeta	No disponible
Biblioteca	6	Industrias Colman	2*0,45*0,9
Archivador (4 gavetas)	10	Office Max	1,32*0,64*0,38
Mesones de Trabajo	15	Office Depot	0,8*0,90*2,44
Lockers de 6 divisiones	4	Office Max	1,98*0,46*0,91
Estante para Esclusa	2	Office Max	1,68*0,38*0,76
Estante de Seguridad	3	Clarkson Laboratory & Supply	45 Gal
Estantes	34	Office Max	1,98*0,46*0,91
Racks horizontal para almacén	4	Office Max	3,2*0,46*2,44
Racks vertical para almacén	18	Office Max	1,83*0,46*1,52
Escalera	2	Logika	1,15*0,51*0,05
Carrito portamedicina	2	Logika	1,04*0,9*0,5



A continuación se describe someramente el mobiliario seleccionado:

- Escritorio en "L" y biblioteca. Escritorio con porta-teclado integrado y módulo archivador de tres gavetas, forrado en laminado decorativo (color a elegir). Viene con mueble biblioteca de tres (3) tramos horizontales y doce (12) gavetas de archivo.
- Escritorio en "L" con tabiquería. Escritorio con porta-teclado integrado, con módulo archivador de tres gavetas, forrado en laminado decorativo (color a elegir). Contempla pared de tabiquería forrada en tela utilizada para separar estaciones de trabajo.
- Escritorio secretarial. Escritorio con porta-teclado integrado. Con gaveta y estante para CPU de la computadora. Forrado en laminado decorativo (color a elegir).
- Escritorio sencillo. Escritorio en melamina 18 mm de espesor (color a elegir). Con terminaciones redondeadas. Posee dos gavetas corredizas con guías metálicas. Con cerradura importada.
- Mesa de conferencias. Mesa redonda ideal para crear un área de conferencia pequeña dentro de la oficina. Con un diámetro de 1,2 m, se sientan cómodamente cuatro (4) personas.
- Silla Modelo Ejecutiva y Operativa. Asiento y respaldo de polipropileno, cubierto por espuma de alta densidad y tapizada; su forma posee curvatura ergonómica para mayor confort. Bases giratorias, con forma de arco, de aluminio acabado negro. La base está formada por cinco (5) brazos redondeados formando una estrella que soporta en sus extremos ruedas dobles negras de poliamida. La libertad de giro es de 360 grados. Cuenta con sistema de ajuste de altura mediante una palanca que se incorpora debajo del asiento. También se regula la profundidad del respaldar. El modelo ejecutivo cuenta con poza brazos.
- Silla Modelo Visitante. Posee poza brazos y estructura en tubo pintada con epoxi negro. Asiento y respaldo de polipropileno o tapizados en diversos tejidos.
- Tandem de dos (2) sillas. Bancada conformada por dos (2) sillas y una mesita para revistas. Ideal para salas de esperas.
- Biblioteca. Mueble con tres tramos y gavetas de archivo, con cerradura lateral y forrado en laminado decorativo (color a elegir).
- Archivador. Mueble metálico vertical, con cuatro (4) gavetas.
- Mesón de trabajo. Mesa sólida y robusta, rectangular de juntas. Estructura de acero inoxidable o acero laminado con capa de resina epóxica. Encimera de trabajo de laminado plástico de alta presión (color a elegir) o chapa metálica, con cantos protegidos con PVC. Bases con puntos de estrés reforzados para extra rigidez, aumentando su resistencia para sostener aún los aparatos más pesados del laboratorio.
- Lockers de seis (6) divisiones. Estructura de chapa de acero laminado en frío. Poseen rejillas en las puertas para ventilación. Cuentan con cerraduras, porta-candados y visagra integral incorporada a la puerta. Poseen estante interior y barra para colgar percha.
- Estante para esclusa. Fabricado en chapa de acero. Con cinco (5) tramos. Estructura soldada. Colgadores para llaves y perchas. Pintado con pintura epoxi. Puerta con refuerzo.
- Estante de seguridad. Los estantes de seguridad para medicamentos, están construidos con láminas de acero galvanizado, con recubrimiento de epoxi. Poseen dos (2) puertas y cuatro (4) divisiones internas regulables en altura y de alta resistencia (100 Kg.). Están equipados con un sistema de seguridad de puerta auto - sellante, con resorte para el tranque automático. Posee cerradura que permite resguardar los medicamentos.
- Estantes. Estantería fija, con estructura metálica, reforzada, con laterales y fondo. Para almacenar adecuadamente el volumen de mercancía y que permita su manejo ordenado. Con accesorios diseñados para atender variadas necesidades de carga y uso (puertas, gavetas, separadores, fondos laterales, laminas identificadoras, etc.)
- Racks horizontales. Estanterías diseñadas para soportar cargas pesadas. Se caracterizan por presentar esquema de enganche rápido con vigas regulables para ajustar la altura de los tramos. Estructura de acero con acabados que protegen contra el óxido y la corrosión.



Poseen cuatro (4) tramos (3 originales más uno opcional). Poseen planos de carga simple y dobles, que permiten la colocación de la carga desde ambos lados.

- Racks verticales. Estanterías diseñadas para soportar cargas livianas. Se caracterizan por presentar esquema de enganche rápido con vigas regulables para ajustar la altura de los tramos. Estructura de acero con acabados que protegen contra el óxido y la corrosión. Poseen cinco (5) tramos.
- Escalera. Estructura de acero con tres (3) peldaños. Posee una capacidad para resistir hasta 150 Kg. Es plegable de modo de ocupar el mínimo espacio al guardarse.
- Carrito portamedicina. Carrito portátil, con estructura metálica. Cuenta con cuatro (4) tramos para la colocación de medicamentos y mezclas preparadas, con bordes que impiden la caída de los materiales. Posee cuatro (4) ruedas de poliuretano, giratorias que le permiten maniobrarlo a través de esquinas y giros cerrados.

En base a cotizaciones realizadas a los diferentes proveedores se obtienen los precios mostrados en la Tabla 5.16. De esta forma, se estima una inversión de Bs. 102.603.408 en mobiliario de oficinas y áreas de trabajo.

Ver fotos de mobiliario de oficinas y áreas de trabajo, en Anexo III.

Tabla 5.16. Costo de Mobiliario de Oficinas y Áreas de Trabajo
Fuente: Proveedores mencionados

MOBILIARIO DE OFICINAS Y ÁREAS DE TRABAJO				
Descripción		Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
MOBILIARIO			Bs./ Unidad	Bs.
Escritorio en "L" y Biblioteca	unidad	2	2.241.500	4.483.000
Escritorio en "L" y Tabiquería	unidad	2	1.176.000	2.352.000
Escritorio Secretarial	unidad	1	299.880	299.880
Escritorio Sencillo	unidad	3	281.400	844.200
Mesa Redonda de Conferencias	unidad	1	603.960	603.960
Silla Modelo Ejecutiva	unidad	4	358.800	1.435.200
Silla Modelo Operativa	unidad	13	245.520	3.191.760
Silla Modelo Visitante	unidad	5	82.500	412.500
Tandem de 2 Sillas	unidad	2	281.126	562.252
Biblioteca	unidad	7	420.750	2.945.250
Archivador (4 gavetas)	unidad	10	299.940	2.999.400
Mesones de Trabajo	unidad	15	269.970	4.049.550
Lockers de 6 divisiones	unidad	4	1.199.940	4.799.760
Estante para Esclusa	unidad	2	299.940	599.880
Estante de Seguridad	unidad	3	2.703.900	8.111.700
Estantes	unidad	34	1.199.940	40.797.960
Racks horizontal para almacén	unidad	4	1.469.880	5.879.520
Racks vertical para almacén	unidad	18	809.940	14.578.920
Escalera	unidad	2	172.758	345.516
Carrito portamedicina	unidad	2	1.655.600	3.311.200
COSTO TOTAL EN MOBILIARIO				102.603.408
PARÁMETROS				
	1 US\$	3.000	bolívares por dólar	

El costo por la adquisición e instalación de todos los equipos auxiliares es de Bs. 383.949.949 (ver Tabla 5.17)

En resumen, la inversión total en infraestructura y estructura es de Bs. 1.049.689.466, tal como se presenta en la Tabla 5.17.



Tabla 5.17. Inversión Total en Infraestructura y Estructura
Fuente: Propia

INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA Y ESTRUCTURA				
	Unidad	Unidades Utilizadas	Costo Unitario	Costo Total
Obras civiles:				
Terreno	metro ²	683	0	0
Edificación				
Área de mezclas	metro ²	438	0	0
Área de oficina	metro ²	90	0	0
Baños/ vestuarios	metro ²	24	0	0
Estacionamiento: acondicionamiento de terreno y colocación de losa de concreto	metro ²	116	74.000	8.584.000
Costo de obras civiles				8.584.000
Instalaciones civiles y eléctricas:				
Acondicionamiento área de mezclas	metro ²	438	988.372	432.906.977
Acondicionamiento área de oficinas	metro ²	90	930.233	83.720.930
Acabados, servicios e instalaciones eléctricas	metro ²	528	20%	103.325.581
Instalación de lavabos	unidad	6	400.000	2.400.000
Construcción de baños/ vestuarios	unidad	2	4.276.014	8.552.029
Construcción de tanque subterráneo	litro	50.000	525	26.250.000
Costo de instalaciones civiles y eléctricas				657.155.517
Equipos auxiliares:				
Instalación de aire acondicionado				
Equipo del área de mezcla con accesorios	unidad	2	116.279.070	232.558.140
Equipo del área de oficina con accesorios	unidad	1	43.604.651	43.604.651
Sistema de bombeo hidroneumático	unidad	1	4.743.750	4.743.750
Instalación del sistema de comunicación	puntos	22	20.000	440.000
Mobiliario de oficinas y áreas de trabajo	-	-	-	102.603.408
Costo de equipos auxiliares				383.949.949
COSTO TOTAL DE INFRAESTRUCTURA Y ESTRUCTURA				1.049.689.466
PARÁMETROS				
Consumo esperado de agua		13.000	litros por día	
Áreas de la Unidad de Mezclas				
Área blanca		156	metro ²	
Área gris		282	metro ²	
Área negra		114	metro ²	
Área de estacionamiento		116	metro ²	
Área para Equipos de AC		15	metro ²	
Costo de construcción (septiembre)				
Construcción área de mezclas		850.000	bolívares por metro ²	
Construcción área de oficinas		800.000	bolívares por metro ²	
Acabados e instalaciones eléctricas		20%	del metro ² de construcción	
Costo aire acondicionado (septiembre)				
Equipo del área de mezcla		100.000.000	incluye accesorios e instalación	
Equipo del área de oficina		37.500.000	incluye accesorios e instalación	
Ajuste por diferencia cambiaria del dólar				
Septiembre, 2003	1 US\$	2580	bolívares por dólar	
Abril, 2004	1 US\$	3.000	bolívares por dólar	
Factor de ajuste		16%		
Costo de instalación de puntos de teléfono y red	1 punto	20.000	bolívares por punto	



Maquinaria y Equipos

A continuación se describen brevemente las principales características de los equipos de UMI.

El resumen de los costos de adquisición asociados a cada uno de ellos, las cantidades, dimensiones y nombres de proveedores se presentan posteriormente en las Tablas 5.19, 5.20, 5.21 y 5.22. Las fotos de los equipos se presentan en Anexo IV.

– Campanas de Flujo Laminar

Son recintos independientes y cerrados, que permiten obtener áreas delimitadas de aire limpio y estéril, mediante el principio de barrido continuo de flujo aire ultrafiltrado.

Cumplen su función a través de los siguientes mecanismos:

- Reteniendo las partículas mediante filtración.
- Proporcionando un flujo de aire moderado y uniforme de tal manera que adquiera la forma de los objetos colocados en el área de trabajo y evite contacto con otras corrientes de aire.

Si el flujo de aire laminar es unidireccional descendente se denomina campana vertical. En cambio, si el flujo de aire es unidireccional lateral se denomina campana horizontal.

Considerando los tipos de mezclas que se prepararan en UMI, se hace necesario contar con campanas de flujo laminar vertical y horizontal.

Las campanas horizontales son adecuadas para la manipulación de muestras y productos no contaminantes, que no representen ningún riesgo para el operador y el ambiente (por ejemplo, nutriciones parenterales). En cambio, las campanas verticales son indicadas para trabajar con productos tóxicos que puedan contaminar al operador (por ejemplo, citostáticos).

Características principales de las campanas:

- Operan mediante barrido de aire filtrado e impulsado en régimen laminar sobre la zona de trabajo (obteniendo la clasificación de clase 100 en pureza de aire).
- Filtro HEPA, de eficacia del 99,999% para partículas de 0-3 micras en adelante.
- Prefiltro incluido.
- Cuerpo de acero inoxidable, base en acero esmaltado.
- Zona de trabajo en acero inoxidable pulido.
- Iluminación por fluorescentes con reactancias electrónicas superior a 800 lux.
- Laterales y frontal de cristal templado resistente a los rayos U.V.

Según consulta a proveedor autorizado de Novatech en el país, el costo de adquisición de cada campana en Septiembre, 2003 era de aproximadamente Bs. 7.000.000. Utilizando el factor de ajuste por diferencia cambiaria del dólar de la Tabla 5.9, se obtiene un costo actualizado a abril, 2004 de Bs. 8.139.535 por campana. Se estipulan cinco (5) campanas horizontales y tres (3) verticales para UMI.

– Mezclador Automático

Es un equipo para mezclar en forma manual o automática, todo tipo de soluciones de acuerdo a volúmenes programados y peso específico de cada solución.



Opera de tres modos diferentes:

- Automático: Después de programado, el sistema suministra la soluciones secuencialmente a través de las seis bombas.
- Batch: Llena múltiples bolsas con la misma formulación de mezcla.
- Manual: Permite utilizar cada bomba independientemente.

Algunos mezcladores automatizados se usan sólo para transferir soluciones y los componentes restantes son agregados a mano.

Permite archivar hasta 500 formulaciones específicas de pacientes, 33 fuentes u orígenes (contenedores) de fluidos pre-definidas y además 50 fuentes de fluidos definidos por el usuario.

Cuenta con un programa de computador para cálculos de nutrición parenteral, que permiten eliminar los tiempos de cálculos de consumo, imprimir hojas de trabajo y etiquetas de prescripción, además de trabajar con todo tipo de unidades de medida.

Características principales del mezclador automático:

- Transfiere las soluciones por el peso y no por volumen, garantizando precisión en mezclas.
- Permite modificar las formulaciones de los pacientes fácilmente, en cualquier momento. En cualquier momento puede pararse la preparación de una mezcla y continuarla sin daño del resultado final de la misma.
- Rápida y precisa transferencia de soluciones: 1 litro de solución se transfiere en 1 minuto y 20 segundos. Se pueden mezclar hasta de seis fuentes a la vez y cada bomba es capaz de administrar desde 1 ml hasta cuatro litros.
- Equipos de transferencia de soluciones de 6 y 3 vías y adaptadores con entrada de aire integral y filtro para frascos para ser usados con el mezclador automático.
- Módulo de control que permite programar con precisión el volumen a ser transferido.
- Pantalla digital, fácil de leer, muestra cantidad transferida de cada envase de solución.
- Balanzas de precisión en interface con el computador, verifican automáticamente la exactitud de la dosificación. El sistema mide cada solución inmediatamente tan pronto es suministrada. Si el volumen administrado esta fuera de rango, se puede hacer el respectivo ajuste o parar definitivamente la mezcla.
- Sets (consumibles), bombas y pantallas codificados por color para cada solución.
- Integra controles de autodiagnóstico y chequeos de seguridad.
- Válvula anti-reflujo, que ayuda a prevenir la contaminación cruzada de lípidos a tubos de otras fuentes.
- Usa bolsas de mezclas 2-en-1 y 3-en-1 de material especial Non-DEHP (sin plastificante PVC).

Según cotización del distribuidor autorizado de B. Braun en nuestro país (Victus de Venezuela, C.A.), el costo del mezclador automático, denominado Hyperformer™ Compounder, es de Bs. 12.000.000. Se estipula un (1) mezclador automático para UMI.

– Refrigerador de Fármacos

El refrigerador de fármaco incorpora la tecnología de dispensadores de medicinas en cassettes y cajones en un refrigerador.

El modelo seleccionado es FrigoFármaco mod. 360 I/10S del proveedor Logika.



Características principales del refrigerador de fármacos:

- Capacidad: 360 litros.
- Estructura en acero, con resistente pintura plástica.
- Superficies internas de material sintético resistentes a los ácidos.
- Control de temperatura mediante dispositivo electrónico digital.
- Distribución uniforme del frío, mediante sistema de circulación del aire.
- Descongelación automática.
- Iluminación interior.
- Alimentación de 220 Voltios, 150 Watts.
- Diez (10) gavetas en aluminio con 4 divisiones por cajón.

Según catalogo de Proveedor Logika, el costo de adquisición del modelo de refrigerador seleccionado es de € 2400, que equivalen a Bs. 8.637.912. Adicionalmente, el costo del registrador electrónico de datos relacionados a las temperaturas interiores del refrigerador cuesta € 315, que equivalen a Bs. 1.133.726.

Se contempla adquirir tres (3) refrigeradores de fármacos para UMI, cada uno con registrador electrónico de temperaturas.

– Equipos de Esterilización y Despirogenización (Autoclave)

La esterilización por calor seco, se aplica generalmente a materiales que toleran altas temperaturas, generalmente de metal o vidrio. Es el método de elección siempre que sea posible, pues la superficie del material de vidrio, al ser la que está en contacto con el producto, puede ser origen de contaminación pirogénica, siendo el calor seco un buen agente de destrucción de pirógenos. Teniendo la ventaja que al finalizar el ciclo el material sale seco.

Principio de Funcionamiento: El aire es impulsado por un ventilador centrífugo; se calienta mediante un bloque de resistencias eléctricas y entra a cámara a través de un sistema de filtros HEPA de eficiencia mínima de 99,97%. Luego, para realizar el enfriamiento, se hace circular el aire a través de un intercambiador de calor refrigerado con agua, proceso que empieza al terminar la fase de esterilización (ver esquema de principio de funcionamiento en Anexo V).

Como equipo esterilizador se selecciona el GIMA autoclave, con capacidad de 15 litros, con un costo de € 4.850, según lista de precios del proveedor "Productos Médicos de Ana Blanca Bestit Martinez" que equivalen a Bs. 17. 455.781. Se estipula un (1) autoclave para UMI.

– Horno

Los hornos son ideales para procesos de secado. También son usados en procesos de esterilización y evaporación.

Se selecciona el Modelo 3624 de la categoría de *Vacuum Ovens* del catalogo "Ovens, Lab-Line" de Clarkson Laboratory & Supply Inc., cuyo costo es de US\$ 6.420, que equivalen a Bs. 19.260.000. Se estipula adquirir un (1) horno para UMI .

Características principales del horno:

- Máxima temperatura: 150 °C.
- Convección natural o por gravedad.



- Microprocesador automática programable (PID) que define parámetros de calentamiento y repite protocolos.
- Fabricados de acero de calibre grueso.
- Cámara de acero, resistente a la corrosión.
- Tres (3) tramos internos de aluminio.
- Entrepaños removibles para mayor limpieza y flexibilidad.
- Control electrónico de temperatura fácil de prefijar.
- Luz indicadora de operación.
- Interruptor automático de protección de sobrecarga de corriente.
- Agarradera de la puerta fácil de sujetar. Ésta permanece a temperatura normal aún en trabajos a altas temperaturas, aislamiento eficiente que evita posibles quemaduras.

– Lavadora de Cristalería

De modo de garantizar que el material de vidrio se encuentre en buenas condiciones (libre de residuos, rasguños y astillas) se contempla adquirir dos lavadoras de cristalería para UMI.

Dichas lavadoras proporcionan lavados y secados reproducibles en cada carga, con el beneficio adicional de liberar a los técnicos de laboratorio para hacer trabajos más importantes, aumentando su eficiencia.

Se seleccionan dos modelos del proveedor Labconco: SteamScrubber® y FlaskScrubber®.

El modelo FlaskScrubber, es para vasos precipitados, frascos con cuellos altos y delgados, pipetas y una variedad de artículos de laboratorio de boca ancha.

El model SteamScrubber, es para frascos, vasos de precipitados, placas o cajas Petri, placas de microtitulación, botellas BOD (demanda de oxígeno bioquímico), tubos de ensayo y artículos de laboratorios misceláneos tales como tapones, espátulas y otros artículos pequeños de poco peso, que no pasan por los lados y el fondo de la lavadora por el diseño de rejillas.

Características principales de lavadoras de cristalería:

- Cubierta externa de melanina.
- Puerta e interior de acero inoxidable tipo 304.
- Parrilla de espigas y brazo de lavado inferior giratorio. El brazo de lavado limpia con un movimiento de 360°.
- Sistema patentado de secado al vacío: Elimina la humedad de la parte interior de los frascos, sustituyéndola por aire caliente y seco.
- Soportes ajustables para sostener artículos de vidrio.
- Ciclos de lavado prefijados.
- Opciones de ciclos flexibles.

Se decide adquirir una lavadora de cada modelo para UMI. Mediante consultas de catálogos se estima un precio de US\$ 5.000 por cada lavadora, equivalentes a Bs. 15.000.000.

– Etiquetado por Código de Barras

Los códigos de barras son símbolos que pueden ser leídos por máquinas y están hechos de patrones de barras y rayas negras y blancas, y en algunos casos de cuadrículas de tipo tablero de ajedrez. Hay diferentes estilos de códigos de barras llamados simbologías, por ejemplo: Código 39, UPC y Código 128 (Azalea Software, Inc., 1999, p.1).



Los sistemas de etiquetado por códigos de barra es una de las tecnologías disponibles que juega un papel importante en el mejoramiento de la seguridad del paciente. Estos sistemas también ayudan a disminuir los costos de administración de inventarios.

Por tal motivo, se selecciona el código de barras como sistema de etiquetado de las mezclas. Se decide utilizar la simbología Código 39, la cual es una de las simbologías más populares para identificaciones, inventarios y cuando se tiene necesidad de rastrear algo. Tiene una longitud variable, permite cadenas alfanuméricas y puede ser impreso en varios tamaños y proporciones.

Un código de barra contiene codificada información y datos que son leídos por medio de digitalizadores de códigos de barras, usados conjuntamente con bases de datos. En este sentido, se requiere adquirir: software de código de barras, digitalizador de código de barra e impresora de código de barras. Además, se contempla comprar una etiquetadora electrónica portátil.

El software de código de barras está basado en fuentes. Las fuentes resultan ideales para las aplicaciones dinámicas en tiempo real, ya que son sencillas y rápidas y, a diferencia de los formatos gráficos como mapas de bits o archivos EPS, no precisan almacenamiento.

Para crear la simbología Código 39, se requieren las fuentes del C39Tools, las cuales pueden ser usadas bajo cualquier aplicación de Microsoft Windows o Macintosh y contienen 27 diferentes fuentes. El C39Tools también incluye un digitalizador OCR-B font para leer el código de barras, al colocarlo encima.

Según lista de precios (año 2004) del Proveedor Azalea Software, Inc., la licencia (site licences) que permite a todos los empleados utilizar las fuentes por un período de 5 años, tiene un costo de \$199, que equivalen a Bs. 2.985.000.

En cuanto a la impresora de código de barras, se selecciona el modelo Intermec Technologies EasyCoder 4420e, Direct Thermal/ Thermal Printer del proveedor PCConnection, cuyo costo es de US\$ 2.564, equivalente a Bs. 7.691.280.

Principales características de la impresora de código de barras:

- Cubierta robusta, para trabajar en ambientes de plantas de manufactura, almacenes, etc.
- Tecnología de impresión: Direct thermal / thermal transfer.
- Tipo de impresión: Papel continuo en rollo o etiquetas.
- Memoria RAM instalada: 1 Mb.
- Máxima resolución: 203 dpi.
- Rapidez de impresión ajustable: 50.8 mm (2" ips) – 254 mm (10" ips).
- Capacidad de un rollo de cinta de 4,5 pulgadas, de longitud ilimitada.
- Fuente de poder de: 110, 115, 200, 230 VAC; 50/60 Hz.

Con respecto a la etiquetadora portátil, se selecciona el modelo ETICHETTATRICE BROTHER MOD. PT 550 del Proveedor Logika, cuyo costo según // *Catalogo Logika* es de € 410, que equivale a Bs. 1.475.643.

Principales características de la etiquetadora portátil:

- Utiliza cintas de 6 - 9 - 12 - 18 - 24 mm.
- 3.000 caracteres de memoria.



- Estampa en 7 líneas.
- Cortador automático.
- Prensa de código de barra.
- Interconexión de PC con el software de dirección incluido ó funciona con baterías.

– Equipo de Pesaje-Balanza de Precisión

Para garantizar precisión en el pesaje, se contempla adquirir tres (3) balanzas electrónicas de precisión.

El modelo seleccionado es Gram Precisión, Serie SV, del proveedor scalemarket.com, cuyo costo es de € 1.562, equivalente a Bs. 5.621.841.

Características principales de la balanza de precisión:

- Fabricadas en aluminio inyectado. Son robustas y muy fiables.
- Pantalla luminiscente, ofrece una lectura muy clara en cualquier condición de iluminación.
- Pesa de calibración incluida.
- Bloque de aleación ligera, microprocesador de alta velocidad, cuerpo externo sin aristas y teclado de membrana de gran sensibilidad.
- Calibración electrónica externa. Se calibran rápidamente mediante un software de acceso directo.
- Base de datos interna con 11 unidades de pesada, que se pueden seleccionar por el usuario a través del teclado.

– Equipos de control de calidad

Se contempla adquirir los siguientes equipos para realizar las pruebas de calidad a las muestras.

- Microscopio: Se selecciona el modelo Microscopio binocular, SJ202 del proveedor Dinko Instruments. El microscopio SJ202 es un modelo binocular con tubo inclinado 30°, rotación de 360° y distancia interpupilar ajustable de 55 a 75 mm. Incluye 4 objetivos y dos oculares. Según lista de precios del año 2004 del proveedor, su costo es de € 646, equivalente a Bs. 2.325.038. Se contempla adquirir un (1) equipo.
- Equipo de inspección microbiana: Usado para inspeccionar soluciones intravenosas de gran volumen a fin de detectar posibles contaminaciones y verificar técnicas asépticas de operación. Se selecciona el modelo QT Junior System del proveedor Q.I. Medical Incorporated, cuyo costo es de US\$ 205, equivalente a Bs. 615.000. Se contempla adquirir dos (2) equipos.
- Fotoanalizador: Instrumento para la determinación rápida de la mayor parte de tests requeridos en la industria farmacéutica. Se selecciona el Modelo Fotoanalizador D-105, 405- 700 nm, autocero, 4 filtros, del proveedor Dinko Instruments, a un precio de € 1.225, equivalente a Bs. 4.408.934. Se contempla adquirir un (1) equipo.
- Módulo de PH: Sirve para medir y controlar el grado de acidez y alcalinidad de cualquier sustancia. El PH es un indicador de la actividad química del hidrógeno de una solución y la medición de PH es una de las técnicas analíticas más utilizadas en los laboratorios químicos. Se seleccionó el modelo 760DX, Deluxe Intelligent PH Meter, del proveedor Micro Parts & Supplies, Inc. Su costo de adquisición es de US\$ 501, que equivale a Bs. 1.503.690. Se contempla adquirir dos (2) módulos.
- Osmómetro: Dispositivo que permite medir la presión osmótica entre dos disoluciones de un mismo disolvente. Se seleccionó el modelo Kanuer Membrane osmometer, del



proveedor Chromspec, Inc. Su costo de adquisición es de US\$ 501, que equivale a Bs. 1.503.690. Se contempla un (1) osmómetro.

– Agitador

Se selecciona el Modelo Agitador Rotativo, para tubos 12 rpm del Proveedor Dinko Instruments. Según consulta a la lista de precios del proveedor del año 2004, su costo es de € 249, equivalente a Bs. 896.183.

Se contempla adquirir un (1) agitador para tubos para UMI.

Características principales del agitador rotativo:

- La agitación se efectúa mediante un disco rotatorio con ángulo de inclinación variable entre 0 y 90°.
- Disco para 16 tubos.
- Provisto de pinzas de sujeción para tubos.
- 220V / 50Hz.
- Velocidad fija a 12 r.p.m

– Sistemas de Dosificación de Líquidos.

Se selecciona el Modelo Auto Collect System, del proveedor Barnstead Internacional. Según Lista de Precios 2004, categoría Lab Line de dicho proveedor, el costo de adquisición es de US\$1922, lo que equivale a Bs. 5.776.000.

Se contempla adquirir un (1) sistema de dosificación para UMI.

Características principales del sistema de dosificación de líquidos:

- Roscador de tapas.
- Sistema peristáltico.
- Módulo diseñado para ser utilizado dentro de campanas de flujo laminar.
- Inyección de gas inerte.
- Colocador de tapones y posicionador de tapas.
- Roscador o prescintador de tapas, adaptable a todo tipo de envases farmacéuticos.
- Sistema rotatorio intermitente con 10 o 12 estaciones.
- Alimentador de frascos, con plato de velocidad variable.
- Sistema infrarrojo detector de envases.

– Máquina de llenado

Son máquinas de llenado de jeringas, cassettes para bombas de infusión, Mini-bolsas, medicamentos orales y viales para terapia respiratoria, transferir medicamentos desde ampollas a jeringas y llenar bolsas y buretas.

Se selecciona el modelo Victus Filling Machine, del proveedor Victus de Venezuela, C.A. a un costo de Bs. 1.450.000.



– Utillaje: Cristalería y Accesorios

La cristalería y los accesorios a adquirir para las labores de UMI, se indican en la Tabla 5.18 y representan un costo de Bs. 15.825.900.

La cristalería y los accesorios se adquirirán a nivel nacional, por lo que no tienen asociado costo de envío. Ver fotografía de utillaje en Anexo VI.

Tabla 5.18. Utillaje: Cristalería y Accesorios
Fuente: <http://www.fmv-uba.org.ar/proaps/cvr/cvr-salr/pagina9.htm#6>

Descripción	UTILLAJE			Costo Total Bs.
	Unidades	Costo Unitario		
CRISTALERIA Y ACCESORIOS		\$	Bs.	
Cristalería				
Bureta recta, de 25 ml	5	27	81.000	405.000
Pipeta volumétrica, de 25 ml	20	10	30.000	600.000
Pipeta graduada, de 25 ml	15	8	24.000	360.000
Cilindros graduados, de 250 ml	8	8	24.000	192.000
Matraces volumétricos, de 500 ml	20	70	210.000	4.200.000
Matraces de yodo, de 250 ml	5	190	570.000	2.850.000
Matraces Erlenmeyer, de 250 ml	20	17	50.400	1.008.000
Vasos precipitados, de 250 ml	20	12	36.000	720.000
Tubos de ensayo, de 160 mm de largo	20	23	69.000	1.380.000
Embudos, ángulo 60°	4	3	9.000	36.000
Cajas de Pietri, de 6 cm de diámetro	20	30	90.000	1.800.000
Termómetros químicos de uso general	4	5	15.000	60.000
Accesorios				
Bases para pipetas, de polipropileno	10	10	30.000	300.000
Bases para embudos, de PVC	3	90	270.000	810.000
Soporte para buretas, de acero inoxidable	3	80	240.000	720.000
Llenador de pipetas, de caucho natural	3	15	45.000	135.000
Botella plástica con tapa, de 250 ml	10	5	15.000	150.000
Botella plástica para lavar, de 500 ml	3	2,1	6.300	18.900
Cuchara de mano, de acero inoxidable	3	5	15.000	45.000
Espátulas, de acero inoxidable	3	4	12.000	36.000
TOTAL CRISTALERIA Y ACCESORIOS				15.825.900
PARÁMETROS				
Tasa de cambio utilizada	1 US\$	3.000	bolívaes por dólar	

En la Tabla 5.19, se muestra un resumen de los equipos de UMI, detallando modelo, origen y proveedores.

De igual forma, en la Tabla 5.20, se muestra un resumen de las cantidades, peso y dimensiones de los equipos de UMI.

Dentro de los equipos nacionales, se contemplan el costo de adquisición de los vehículos de la flota de transporte, descritos en el estudio de mercado. Las cantidades y costos correspondientes a estos vehículos en el primer año de proyección se muestran en la Tabla 5.22.



Tabla 5.19. Modelo, Origen y Proveedor de los Equipos de UMI
Fuente: Proveedores Indicados

NOMBRE DEL EQUIPO		MODELO	ORIGEN	PAÍS	PROVEEDOR
Campana de flujo laminar	Vertical	CFLV-120	Nacional	Venezuela	Novatech
	Horizontal	CFLH-240	Nacional	Venezuela	Novatech
Mezclador automático		Hyperformer™ Compounder	Nacional	Venezuela	Victus de Venezuela
Refrigerador de fármacos		FriGoFármaco mod. 360 L/10S	Importado	Italia	Logika
Equipo de esterilización y despirogenización (autoclave)		GIMA autoclave	Importado	España	Productos Médicos de Ana Blanca Bestit Martínez
Horno		Modelo 3624	Importado	USA	Clarkson Laboratory & Supply Inc.
Lavadoras de cristalería		SteamScrubber® FlaskScrubber®	Importado	USA	Labconco
Equipo de etiquetaje	Software código de barras	Código 39, C39Tools	Importado	USA	Azalea Software, Inc.
	Impresora código de barras	Intermec EasyCoder 4420E Printer	Importado	USA	PCCconnection
	Etiquetadora portátil	Brother, Mod. PT 550	Importado	Italia	Logika
Balanza electrónica de precisión		Gram Precision, Serie SV	Importado	España	Scalemarket.com
Equipos de control de calidad	Microscopio	Microscopio binocular, SJ202	Importado	España	Dinko Instruments
	Equipo de inspección microbiana	QT Junior System, TJ 3200 D-105	Importado	USA	Q.I. Medical Incorporated
	Fotoanalizador	D-105, Fotoanalizador 405- 700 nm	Importado	España	Dinko Instruments
	Módulo de PH	760DX, Deluxe Intelligent PH Meter	Importado	USA	Micro Parts & Supplies, Inc.
	Equipo de pruebas de osmolaridad.	Kanuer Membrane Osmometer, KRA0330	Importado	Canadá	Chromspec
Agitador		D-12	Importado	España	Dinko Instruments
Sistema de dosificación de líquidos		Auto Collect System	Importado	Usa	Bardstead Internacional
Máquina de llenado		Victus Filling Machine	Nacional	Venezuela	Victus de Venezuela
Software de farmacia		-	Nacional	Venezuela	-

Tabla 5.20. Especificaciones de los Equipos de UMI
Fuente: Proveedores indicados en Tabla 5.19

NOMBRE DEL EQUIPO		CANTIDAD	PESO (Kg.)	DIMENSIONES (cm) ancho*alto*profundidad
Campana de flujo laminar	Vertical	3	90	140*221*70
	Horizontal	5	100	240*190*86
Mezclador automático	Módulo Principal	1	20	61 * 25 * 25
	Módulo de la Pantalla	1	5	28 * 23 * 64
	Balanza	1	32	33 * 25 * 20
	Sistema de Código de Barras	1	33	71 * 31 * 48
Refrigerador de fármacos		3	150	60*161*60
Equipo de esterilización y despirogenización (autoclave)		1	130	78*66*100
Horno		1	122	51*68*66
Lavadoras de cristalería		2	134	61*91*66
Equipo de etiquetaje	Software código de barras	1	N/A	N/A
	Impresora código de barras	1	19,4	70*50*40
	Etiquetadora portátil	1	-	15*5*10
Balanza Electrónica de Precisión		3	5,5	25*3*16
Equipos de control de calidad	Microscopio	1	-	25*30*16
	Equipo de inspección microbiana	2	-	-
	Fotoanalizador	1	1,8 Kg.	22,5*9*23
	Módulo de PH	2	-	24*10*28
	Osmómetro	1	-	25*9*23
Agitador		1	-	21*15*16
Sistema de dosificación de líquidos		1	-	45 lt (capacidad)
Máquina de llenado		1	-	-
Software de farmacia		1	N/A	N/A



Es importante tomar en cuenta, que al monto de adquisición de los equipos importados se le suman los gastos de envío y transportación (ver Tabla 5.21).

Para determinar los gastos por fletes de los equipos importados se utilizan porcentajes promedios (ver parte inferior de la Tabla 5.21 los porcentajes utilizados). Dependiendo del origen se calculan promedios ponderados por embarque y volúmenes, considerando: Montos por material de embalaje, traslado a puerto, transporte marítimo y seguro, costo de aduana, transporte terrestre, comisiones e impuestos.

Tabla 5.21. Gastos por Flete de Equipos Importados
Fuente: (Blanco, 2003, p. 187), www.cargomar.com, <http://www.lanboxusa.com>

FLETES Equipos Importados	Costo en Planta			Costos Total por Flete Bs.
	Costo Unitario		Conversión	
	Euro	US\$	Bs.	Bs.
Refrigerador/ armario frigorífico	2.400	0	8.637.912	1.233.978
Controlador de temperatura del frigorífico	315	0	1.133.726	161.960
Autoclave	4.850	0	17.455.781	5.466.435
Horno	0	6.420	19.260.000	10.354.176
Lavadora de Cristalería	0	5.000	15.000.000	8.064.000
Equipo de etiquetaje	0	0	0	0
Software código de barras	0	995	2.985.000	0
Etiquetadora portátil	410	0	1.475.643	210.804
Impresora código de barras	0	2.564	7.691.280	4.134.832
Balanza de precisión	1.562	0	5.621.841	1.760.530
Equipos de control de calidad	0	0	0	0
Microscopio	646	0	2.325.038	728.107
Equipo de inspección microbiana	0	205	615.000	330.624
Fotoanalizador	1.225	0	4.408.934	1.380.698
Módulo de PH	0	501	1.503.690	808.384
Osmómetro	0	5.871	17.613.000	9.468.749
Agitador	249	0	896.183	280.648
Sistema de dosificación de líquidos (45 lts)	0	1.922	5.766.000	3.099.802
Software de Farmacia	0	15.000	45.000.000	0
TOTAL GASTO POR FLETE				47.483.726
PARÁMETROS				
Costos por Flete desde Italia				
Costo embalaje	2,25%	Del costo en planta		
Costo transporte a puerto	1,75%	Del costo en planta		
Costo transporte marítimo y seguro	17,50%	Del costo FOB en puerto de origen		
Costo aduana venezolana	2,50%	Del costo CIF en puerto venezolano		
Costo transporte a planta	4,50%	Del costo CIF en puerto venezolano		
Costo comisión del importador	1,00%	Del costo CIF en puerto venezolano		
Costos por Flete desde America del Norte				
	%			
Costos de comercialización	28,79%	Del costo en planta		
Costo comisión de comercialización	8,00%	Del costo en planta		
Costo de flete aéreo	15,27%	Del costo en planta		
Costo de liberación de aduana	0,20%	Del costo en planta		
Costo de aduana –impuesto-	0,50%	Del costo en planta		
Costo comisión del agente aduanero	1,00%	Del costo en planta		
Costos por Flete desde España				
	Porcentaje			
Costo embalaje	2,10%	Del costo en planta		
Costo transporte a puerto	2,00%	Del costo en planta		
Costo transporte marítimo y seguro	16,80%	Del costo FOB en puerto de origen		
Costo aduana venezolana	2,50%	Del costo CIF en puerto venezolano		
Costo transporte a planta	4,50%	Del costo CIF en puerto venezolano		
Costo comisión del importador	1,00%	Del costo CIF en puerto venezolano		

En resumen, el costo total por adquisición de maquinaria y equipos asciende a Bs. 448.903.206, tal como se muestra en la Tabla 5.22.



Tabla 5.22. Inversión en Maquinarias y Equipos de UMI
Fuente: Propia

Descripción	Unid	Costo Unitario		Conversión	Costo en Planta	Costo de	Costo Total
		Euro	US\$	Costo Unitario	Proveedor	Importación	
EQUIPOS IMPORTADOS				Bs.	Bs.	Bs.	Bs.
Refrigerador/ armario frigorífico	3	2.400		8.637.912	25.913.736	1.233.978	27.147.714
Controlador de temperatura del Frigorífico	3	315		1.133.726	3.401.178	161.960	3.563.137
Autoclave	1	4.850		17.455.781	17.455.781	5.466.435	22.922.216
Horno	1		6.420	19.260.000	19.260.000	10.354.176	29.614.176
Lavadora de cristalería	2		5.000	15.000.000	30.000.000	8.064.000	38.064.000
Equipo de etiquetaje							
Software y digitalizador de código de barras	1		995	2.985.000	2.985.000	0	2.985.000
Etiquetadora portátil	1	410		1.475.643	1.475.643	210.804	1.686.448
Impresora código de barras	1		2.564	7.691.280	7.691.280	4.134.832	11.826.112
Balanza electrónica de precisión	3	1.562		5.621.841	16.865.523	1.760.530	18.626.054
Equipos de control de calidad							
Microscopio	1	646		2.325.038	2.325.038	728.107	3.053.145
Equipo de inspección microbiana	2		205	615.000	1.230.000	330.624	1.560.624
Fotoanalizador	1	1.225		4.408.934	4.408.934	1.380.698	5.789.632
Módulo de PH	2		501	1.503.690	3.007.380	808.384	3.815.764
Osmometer	1		5.871	17.613.000	17.613.000	9.468.749	27.081.749
Agitador	1	249		896.183	896.183	280.648	1.176.831
Sistema de dosificación de líquidos	1		1.922	5.766.000	5.766.000	3.099.802	8.865.802
Software de farmacia	1		15.000	45.000.000	45.000.000	0	45.000.000
Utillaje: Cristalería y Accesorios	1			15.825.900	15.825.900	0	15.825.900
TOTAL INVERSION EN EQUIPOS IMPORTADOS					221.120.576	47.483.726	268.604.302
EQUIPOS NACIONALES		Unid	Costo Unitario				Costo Total
EQUIPOS NACIONALES			Bs.				Bs.
Campanas de Flujo Laminar							
Campana de Flujo Vertical	3	8.139.535					24.418.605
Campana de Flujo Horizontal	5	8.139.535					40.697.674
Mezclador Automático	1	12.000.000					12.000.000
Maquina de llenado	1	1.450.000					1.450.000
Vehículos de Distribución							
Moto	5	13.466.250					67.331.250
Camioneta	1	34.401.375					34.401.375
TOTAL INVERSION EN EQUIPOS NACIONALES							180.298.904
TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN							448.903.206



Sistema de Información

Se contempla un sistema de información para la Unidad de Mezcla, que permita el enlace diario con las instituciones clientes, para la comunicación directa de las solicitudes de mezclas por cada paciente.

Existen diversas arquitecturas de redes, dependiendo del proveedor del sistema de información. Se seleccionó una arquitectura de red distribuida, en la cual cada usuario de la red local (LAN) tiene una computadora personal que puede funcionar independientemente de la red y tener acceso a los archivos compartidos y programas del servidor de archivos. La red de área local (LAN), la cual conecta a los usuarios dentro de un área limitada (un edificio o complejo de edificios), se integra en una red amplia (WAN) que abarque múltiples instituciones de salud, proveedores, farmacias y otros establecimientos sanitarios, llegando a cubrir miles de kilómetros. De ésta forma, podrá conectarse con un sistema más amplio de información del laboratorio y con otros sistemas departamentales de computación de áreas tales como finanzas, control de calidad, recursos humanos, etc.

La comunicación entre las computadoras en la LAN estará regida por un protocolo de comunicación de redes, entre los cuales se podría seleccionar *Ethernet*, *Token Ring* ó *Novell Netware* que son protocolos comúnmente usados.

En la Tabla 5.23 se presentan las especificaciones de los componentes de la red amplia (WAN)

Tabla 5.23. Especificaciones de los Componentes de la Red de Área Amplia WAN
Fuente: <http://www.vartexnet.com>

COMPONENTES	ESPECIFICACIONES RED DE ÁREA AMPLIA (WAN)
SERVIDOR	HP Intel® Pentium® 4, procesor 3.20GHz, Windows® XP, 512MB, DVD+RW/CD-RW
CABLEADO (60 METROS)	Latiguillo RJ45 30M
HUBS/ SWITCHES	Hub Switch Ovislink 24P 10/100
MODEM	Router ADSL USR 209003 Router 2Eth+1USB+WAN
TARJETAS DE RED	TARJ RED 1GB PCI ZAAPA 32 BITS
RDSI	Adaptador RDSI Externo Conexión a Puerto Serie

Mediante consulta a proveedores del área de sistemas, se obtienen el costo de la red amplia, tal como se muestra en la Tabla 5.24.

Tabla 5.24. Costo de Red de Área Amplia (WAN)
Fuente: <http://www.vartexnet.com>

RED DE AREA AMPLIA WAN & INTERNET				
Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
RED DE AREA AMPLIA WAN & INTERNET			Bs./ Unidad	Bs.
COMPONENTES				
Servidor	1	unidad	5.249.940	5.249.940
Cableado (60 metros)	2	30 metros	93.649	187.299
Hubs/ Switches	2	unidad	773.309	1.546.618
Modem	1	unidad	526.049	526.049
Tarjetas de red	1	unidad	371.070	371.070
RDSI	1	unidad	365.240	365.240
COSTO TOTAL DE MATERIALES, EQUIPOS Y MO				2.996.276
PARÁMETROS				
Tasas de cambio utilizadas (Marzo, 2004)	1 euro	1,20	centavos de US\$	
	1 US\$	3.000	bolívares por dólar	



El sistema de información contará de una plataforma conformada por: equipos de computación, sistema operativo, software de formación de redes, sistema de manejo de bases de datos, dispositivos de almacenamiento y, equipos periféricos (scanner, impresoras, equipo de codificación en barras, etc.). Ver especificaciones en la Tabla 5.25 y costos de adquisición en la Tabla 5.26.

Tabla 5.25. Cantidad y Especificaciones de Equipos del Sistema de Información de UMI
Fuente: Página WEB de HP

DESCRIPCIÓN	CANT	BRAND MODEL	ESPECIFICACIONES
EQUIPOS DE COMPUTACIÓN			
Computadoras	8	HP Media Center m390n	HP Intel® Pentium® 4, procesador 3.20GHz, Windows® XP, 512MB, DVD+RW/CD-RW
monitores	8	HP Pavilion F1503	Monitor HP, flat panel display, 15", 0.3 mm, 1024 x 768 , TFT active matrix
Impresoras	4	HP 4200	HP LaserJet 4200, 33ppm, Max Resolution 1200 dpi x 1200 dpi
Fax	2	HP 1010	HP, Fax 1010
scanners	1	HP SJ3670C	HP, Scan Jet, Flat Bed Scanner
Copiadoras	2	Sharp AL-1631	Sharp AL-1631, Digital Laser Copier
Área Amplia WAN & Internet	1		Área Amplia WAN & Internet
WEB Site	1		De 17 a 25 páginas: Incluye texto, gráficos básicos, formularios interactivos.

Tabla 5.26. Costos de Equipos del Sistema de Información de UMI
Fuente: Página WEB de HP

Descripción	Unidades	Costo Unitario		Conversión	Costo Total
		\$	Bs.	Costo Unitario	
EQUIPOS INFORMÁTICOS Y SISTEMAS				Bs.	Bs.
computadoras	8	1.350	0	4.049.970	32.399.760
monitores	8	400	0	1.199.970	9.599.760
Impresoras	4	899	0	2.697.000	10.788.000
fax	2	130	0	390.000	780.000
Escanners	1	80	0	240.000	240.000
Copiadoras	2	399	0	1.197.000	2.394.000
Área de Área Amplia WAN & Internet	1	0	2.996.276	2.996.276	2.996.276
Diseño y Desarrollo de WEB Site	1	0	1.620.000	1.620.000	1.620.000
teléfono Central	1	0	115.755	115.755	115.755
teléfono	9	0	43.910	43.910	395.190
TOTAL EQUIPOS DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS					61.328.741

El sistema de información contará con un software de gestión, que administrará el día a día de las operaciones, dando acceso a través de reportes. Dicho software, no es más que un programa informático, de aplicaciones con características clínicas y de gestión, cuyas particularidades varían según el proveedor del sistema de información de farmacia y la configuración del sistema instalado.

Lo importante es que el software seleccionado cuente con las siguientes capacidades:

- Entrada de órdenes.
- Registro individualizado de cada paciente: mezcla, protocolo prescrito con la programación indicada, datos del manejo del paciente, registro de observaciones y descripciones pertinentes.
- Seguimiento del inventario de medicamentos, registro de recepción de materia prima y despachos efectuados.
- Intercambio de datos electrónicos para hacer pedidos directamente a mayoristas; colocación de nuevos pedidos automáticamente basándose en el inventario y despacho de mezclas.
- Creación de conjuntos de recetas estándar para un diagnóstico o terapia particular.
- Uso del código de barras, para la impresión de etiquetas identificativas de cada preparación, con la información generada por el programa, facilitando la labor del farmacéutico.
- Generación de informes administrativos, clínicos y de gestión: informes de las existencias, listas de pacientes, lista de despachos, estadísticas de volumen de trabajo, administración de recetas,



- informes del uso de medicamentos y pedidos regulares. La mayoría de los sistemas ofrecen informes personalizados e informes preformateados, definidos por el usuario.
- Funciones relativas a soluciones intravenosas: cálculos de nutrición parenteral total, mezclas intravenosas para quimioterapia, infusiones parenterales de gran volumen, soluciones intravenosas en tándem, aditivos múltiples y otras recetas definidas por el usuario.
 - Funciones clínicas, incluidas el monitoreo y la evaluación de utilización de medicamentos, reacciones adversas a medicamentos, interacciones medicamentosas y alergias, farmacocinética, opciones terapéuticas, verificación de los márgenes de variación de las dosis y seguimiento de nuevos medicamentos en investigación.
 - Mantenimiento de la base de datos del formulario de medicamentos.
 - Gestión del formulario de medicamentos y fijación de precios.
 - Control y seguimiento de los costos asociados a la prescripción de las mezclas intravenosas, inventario de existencias, seguimiento del uso y reacciones de medicamentos, gestión de los registros de administración de medicamentos de los pacientes y, cálculo de los compuestos de las mezclas intravenosas, entre otros.

La mayoría de los proveedores de sistemas de información de farmacia comercializan el software y proveen el equipo necesario para operar su software; no obstante, unos cuantos proveedores comercializan solo el software u ofrecen opciones de arrendamiento con opción a compra del equipo (leasing).

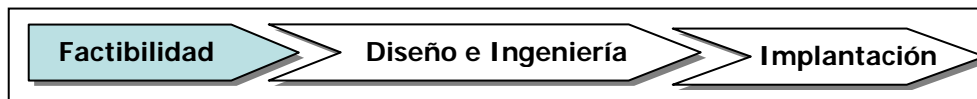
Con este sistema, se automatizan procedimientos de UMI, tanto administrativos como operativos, de modo de contribuir notablemente a aumentar la eficiencia departamental y reducir los costos laborales, mejorar la exactitud de la distribución de medicamentos al reducir la probabilidad de errores de medicación y facilitar la documentación de las actividades, permitiendo que el farmacéutico dedique más tiempo a vigilar los resultados de la farmacoterapia.

Todos los dispositivos informáticos se encuentran conectados entre sí, con el resto del laboratorio y con las instituciones de salud clientes, a través de las unidades de red cerradas creadas para tal fin.

Estudios y Proyectos

Para la elaboración del proyecto se definieron las 3 etapas mostradas en la Figura 5.5:

Figura 5.5. Fases del Proyecto
Fuente: Propia.



Las etapas de *Factibilidad* y *Diseño e Ingeniería* tienen costos asociados relativos al sueldo de la persona encargada de realizar los estudios.

Además para estas etapas, se contemplan gastos de visitas realizadas a centros de referencia que se asemejan al que se está planificando, de modo de obtener una visión de las necesidades y captar toda la información posible que pudiera ser útil en el proyecto a realizar.

Se estima que el costo asociado al desarrollo de las fases *Factibilidad* y *Diseño e Ingeniería* es de Bs. 82.933.333 (ver Tabla 5.27).



Tabla 5.27. Costos en Estudios y Proyecto
Fuente: Propia.

ESTUDIOS Y PROYECTO			
	Duración (meses)	Costo (Bs./ mes)	Costo Total
Proyecto			
Estudio de factibilidad	10	5.000.000	50.666.667
Diseño e ingeniería del proyecto	4	8.000.000	32.266.667
Costo Total del Proyecto			82.933.333

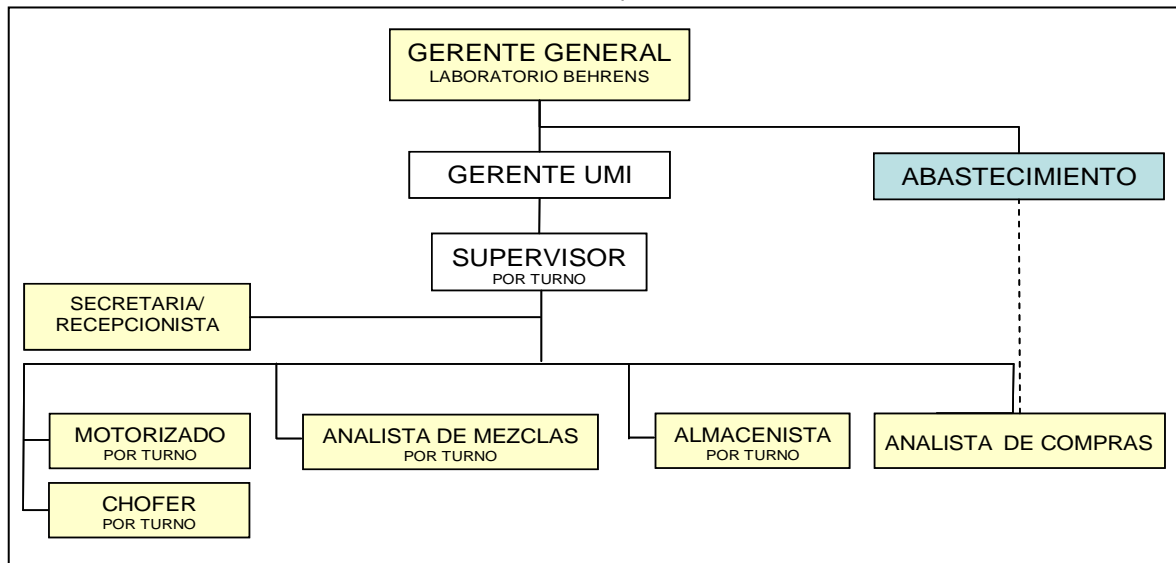
Parámetros	Fechas	Duración (meses)
Estudio de factibilidad		10
Fecha de inicio	01/07/2003	
Fecha de finalización	30/04/2004	
Diseño e ingeniería del proyecto		4
Fecha de inicio	01/05/2004	
Fecha de finalización	30/08/2004	
Implantación del proyecto		5
Fecha de inicio	01/09/2004	
Fecha de finalización	31/01/2005	

Estructura Organizacional de la Unidad de Mezclas

Organigrama UMI

En la Figura 5.6, se anexa el organigrama de la empresa que muestra la estructura jerárquica de todos los cargos de UMI.

Figura 5.6. Organigrama UMI
Fuente: Propia





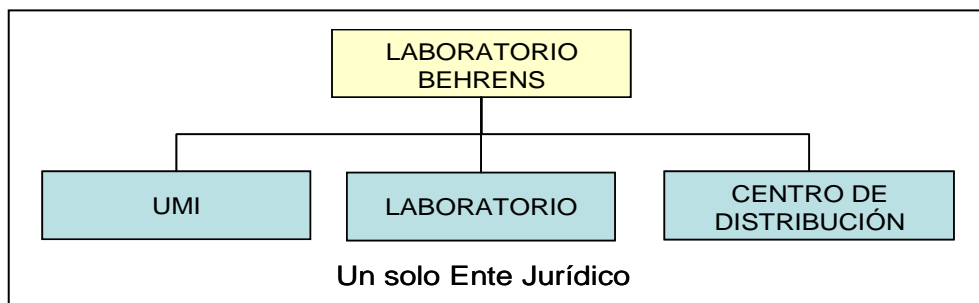
El Gerente de UMI reportará al Vice-Presidente del Laboratorio, que ejerce funciones de Gerente General. Todo el personal ha de actuar bajo la responsabilidad del Supervisor de turno. El Analista de Compras reporta tanto al Gerente de Compras como a los Supervisores de UMI.

El Laboratorio Behrens será quien provea los servicios de Recursos Humanos, Administración y Finanzas, Mantenimiento, Servicios, Control de Calidad, Relaciones Externas, Legal e Sistema; de forma de no recargar innecesariamente la organización de UMI.

El organigrama no hace referencia a la cantidad de personal correspondiente a cada cargo, pero si indica los cargos que trabajarán por régimen de turnos.

Para llevar a cabo las operaciones de UMI, se plantea funcionar con una estructura legal conformada por un solo Ente Jurídico, integrado por el Laboratorio, el Centro de Distribución y la Unidad de Mezclas Intravenosas (ver Figura 5.7).

Figura 5.7. Estructura Legal de UMI
Fuente: Propia



Descripción de Cargos

A continuación se hace una breve descripción de los perfiles de cargo del personal de UMI, detallando los conocimientos, títulos y experiencia que el personal deberá cumplir, utilizada como base para la planificación del recurso humano y la administración salarial:

- Gerente
 - Nivel académico: Universitario.
 - Carrera deseada: Licenciado en Farmacia.
 - Experiencia superior a 7 años. Con experiencia en la gerencia de centros de mezclas.
 - Capacidad negociadora y orientación al cliente, ya que será el punto focal en la relaciones con las Instituciones Clientes.

- Supervisor
 - Nivel académico: Universitario.
 - Carrera deseada: Licenciado en Farmacia.
 - Experiencia de 3 a 5 años, con experiencia en centros de mezclas.
 - Capacidad supervisora.
 - Con sólidos conocimientos en clasificación y análisis de composición y compatibilidades de fármacos, tecnologías utilizadas, normas de trabajo en unidades de mezclas, interpretación de prescripciones médicas, cálculo farmacéutico elemental y prácticas de esterilización y controles físicos, químicos y biológicos.



- Analista de Compras
 - Nivel académico: Universitario.
 - Carrera deseada: Administración de Empresas o Ingeniería Industrial.
 - De 2 a 3 años de experiencia en el área de compras de insumos, medicamentos y material biomédico (compras directas, concursos de precio, emisión de ordenes de compra, negociación con proveedores, planificación y control de inventarios, adjudicación de insumos, consumos y pedidos).

- Analista de Mezcla
 - Nivel académico: Estudiante de Farmacia (en 2 últimos años de carrera), o TSU en Farmacia.
 - Con conocimientos en interpretación de prescripción médica, clasificación, tipos, análisis, composición, acondicionamiento y compatibilidades de fármacos, así como almacenamiento y reposición de medicamentos. Además, de prácticas de esterilización y controles físicos, químicos y biológicos.
 - Con experiencia en manipulación de dosis y cálculo farmacéutico elemental.
 - Con capacidad para el manejo de programas informáticos y dispositivos automatizados, así como el mantenimiento del buen funcionamiento y puesta a punto de las máquinas, materiales y medios asignados.

- Almacenista
 - Nivel académico: Técnico.
 - Carrera deseada: TSU en administración ó TSU en farmacia.
 - Con conocimiento en manejo de computadoras y aplicaciones Office.
 - Experiencia en control y administración de inventario y, en almacenamiento, manipulación y conservación de medicamentos y mezclas.
 - Conocimientos en manejo de mezclas intravenosas.

- Motorizado/ Chofer
 - Nivel académico: Bachiller.
 - Experiencia en actividades de reparto y distribución.
 - Orientación de atención al cliente.
 - Responsable de distribuir las mezclas desde UMI hasta el centro de salud donde se encuentre el paciente, garantizando óptimas condiciones de almacenamiento.
 - Conocimientos en manejo de mezclas intravenosas.

- Secretaria/ Recepcionista
 - Nivel Académico: Bachiller.
 - Carrera deseada: Secretariado.
 - Orientación de atención al cliente.
 - Con conocimiento en manejo de computadoras y aplicaciones Office.
 - Con experiencia en tareas propias de un puesto de secretariado: atención telefónica, recepción de visitas, correo, archivo, gestión de documentos y otras tareas administrativas.

La formación y entrenamiento específico del personal responsable del proceso de elaboración es fundamental para garantizar la calidad de las preparaciones, tanto desde el punto de vista del mantenimiento de las condiciones asépticas, como para evitar errores de medicación. Para ello es



necesario impartir formación adecuada en técnicas asépticas, control de las condiciones ambientales del área de trabajo, manejo de equipos y materiales, cálculos de dosificación, técnicas de manipulación, medidas higiénicas, vestuario en el área de trabajo y otras medidas generales.

Jornada de Trabajo

Se estima una jornada de trabajo de la Unidad de Mezclas de 12 horas, de 6:00 AM a 6:00 PM durante 22 días al mes, de lunes a viernes, los 12 meses del año.

Se trabajará dos turnos diarios de seis (6) horas: de 6:00 AM a 12:00 M y de 12:00 M a 6:00 PM. No obstante, los supervisores y el personal encargado de los despachos (los almacenistas de productos terminados y el personal de distribución: chóferes y motorizados), trabajarán dos turnos de 8 horas cada uno, de 6:00 AM a 2:00 PM y de 2:00 PM a 10:00 PM.

Los cargos de: Gerente, Secretaria/ Recepcionista y Analista de Compras no trabajarán por turno y laborarán una jornada de ocho (8) horas, en el siguiente horario: de 8 AM a 12 M y de 1 PM a 5 PM.

En base a la jornada de trabajo definida de 12 horas y, considerando que las actividades de mezclado se realizarán a diario, se establece que se podrán solicitar preparaciones de lunes a viernes hasta las 3:00 PM; inclusive hasta el mismo día en que se requieran, tomando en cuenta que el tiempo estimado para el ciclo del pedido dura aproximadamente entre 5 y 6 horas desde la colocación de la orden hasta la entrega del producto final.

Cualquier orden con carácter de urgencia requerida después de las 3:00 PM, será tratada de forma especial, e implicará un recargo en el precio de la dosis.

Aunque para la realización del presente estudio se considera una jornada laboral de 12 horas, no se descarta la posibilidad de que el régimen de funcionamiento de la Unidad sea de 24 horas, inclusive fines de semana. Sin embargo, esto va a depender de los requerimientos de los clientes, por lo tanto, para el presente estudio se asume que cualquier emergencia nocturna y fuera de horario se atenderá con personal de guardia.

Requerimientos de Personal

Los requerimientos de personal se determinan tomando en cuenta los siguientes factores: tipo de mezcla a preparar, volumen de mezclas demandadas (variable que depende de la cantidad de instituciones clientes y cantidad de camas por institución), jornada laboral, tecnología a emplear, entre otros.

Para el cálculo de la cantidad de personal requerida por cargo, se tomaron en cuenta las siguientes premisas:

- Se requiere un Supervisor por más por cada 150 camas o fracción¹.

¹ En base a leyes de ordenación farmacéutica españolas. Tomado de Suñé & Bel (s.f.).



- Se requieren dos Analistas de Mezclas por cada Supervisor².
- Se requiere un Analista de Compras por cada 1000 dosis diarias.
- Se requieren tres Repartidores por cada dos clientes.
- Se requiere un Almacenista por cada 1000 dosis diarias.
- Se considera que el 80% de los Repartidores son motorizados y el 20% son chóferes.

Para cada cargo, se definieron las modalidades de Fijo o Variable y se clasificaron en las categorías:

1. Gerentes y Supervisores.
2. Empleados Comunes.
3. Personal Técnico.

En la Tabla 5.28, se muestra el detalle del personal que se espera emplear en UMI, detallando para cada cargo: código de categoría, su clasificación en Fijo y Variable y la cantidad de personas por cargo según el año de proyección. Se observa que UMI inicia labores con 7 personas y espera alcanzar un fuerza laboral de 65 personas.

Tabla 5.28. Cuantificación Personal UMI
Fuente: Propia

COD.	CARGO	F/V	AÑOS DE PROYECCIÓN					
			0*	1	2	3	4	5
1	Gerente de la Unidad	F	1	1	1	1	1	1
1	Supervisor de la Unidad	V	1	2	4	5	6	6
2	Secretaria/ Recepcionista	F	1	1	1	1	1	1
2	Repartidor (Motorizado)	V	0	10	17	26	29	31
2	Repartidor (Chofer)	V	0	2	4	7	7	8
2	Almacenista	V	1	2	4	4	4	4
3	Analista de Mezclas	V	2	4	8	10	12	12
3	Analista de Compras	V	1	1	2	2	2	2
TOTAL			7	23	41	56	62	65

* El personal se comienza a contratar durante la última etapa de la fase de Diseño e Ingeniería y, a lo largo de la fase de Implantación. La idea es contratar al personal en la medida en la cual se vaya requiriendo, tanto para entrenarlo y capacitarlo, como para apoyen en la Instalación de UMI.

Asignación de Sueldos y Salarios

Los sueldos mensuales de los cargos de Gerente, Supervisor y Analista de Compras se establecieron tomando como referencia los valores del mercado de 2 firmas especializadas (Hay de Venezuela y Pericas y Asociados), con la finalidad de conocer el desarrollo salarial según los movimientos del mercado. El sueldo del resto de los cargos se fijaron siguiendo la política de sueldos y salarios utilizada por el Laboratorio.

Las prestaciones sociales se calculan sobre un 42% del costo total mensual de la nómina, representadas por la antigüedad, las utilidades y las vacaciones. Adicionalmente, para todas las categorías, se considera un aumento anual de los sueldos y salarios de 6% calculado sobre el

² Según la Organización Panamericana de la Salud. Tomado de Valencia (2001).



suelo básico del año anterior, como una contraprestación por méritos y aumento de productividad de la empresa. No se consideran aumentos de sueldos por indexación de la inflación.

Debido a la variada información relacionada con la nómina, que debe ser incluida en cada año de proyección, el análisis es realizado de forma separada por año. En la Tabla 5.29, se presentan los cálculos correspondientes al año 1 del periodo de proyección, el resto de los años se muestran en el Anexo VII.

En la dicha tabla, se detalla la descripción del cargo (nombre), el código de la categoría a la cual pertenece, carácter fijo o variable, cantidad de personas por cargo y, salario básico por cargo.

Con esta información se calcula el costo mensual de la nómina, de las prestaciones sociales y su costo anual. Luego, se calcula estos mismos valores pero clasificados por categorías y según la modalidad: fijo y variable.

Tabla 5.29. Cálculo de Nómina Año 1 de la Proyección
Fuente: Cálculos propios

NÓMINA							
PRIMER AÑO							
Código	Descripción del Cargo	F/V	N°	Costo Mensual			Costo Anual Total
				Salario Básico	Nómina	Prestaciones Sociales	
1	Gerente de la Unidad	F	1	3.500.000	3.500.000	1.470.000	59.640.000
1	Supervisor de la Unidad	V	2	1.500.000	3.000.000	1.260.000	51.120.000
2	Secretaria/ Recepcionista	F	1	600.000	600.000	252.000	10.224.000
2	Repartidor (Motorizado)	V	10	300.000	2.880.000	1.209.600	49.075.200
2	Repartidor (Chofer)	V	2	400.000	960.000	403.200	16.358.400
2	Almacenista	V	2	500.000	1.000.000	420.000	17.040.000
3	Analista de Mezclas	V	4	525.000	2.100.000	882.000	35.784.000
3	Analista de Compras	V	1	700.000	700.000	294.000	11.928.000
Totales			23		14.740.000	6.190.800	251.169.600
Clasificación por Categorías				Costo Anual			
				Nómina	Prestaciones Sociales	Total	
1	Gerentes y Supervisores		3	78.000.000	32.760.000	110.760.000	
2	Empleados Comunes		15	65.280.000	27.417.600	92.697.600	
3	Personal Técnico		5	33.600.000	14.112.000	47.712.000	
Totales			23	176.880.000	74.289.600	251.169.600	
	Empleados Fijos	F	2	49.200.000	20.664.000	69.864.000	
	Empleados Variables	V	21	127.680.000	53.625.600	181.305.600	
Totales			23	176.880.000	74.289.600	251.169.600	
Parámetros							
	Meses por año			12	meses por año		
	Prestaciones Sociales			42%	del costo total mensual o anual		
% Inc. Anual de Salario (por productividad/ desempeño)							
1	Gerentes y Supervisores			6%	sobre el sueldo básico del año anterior		
2	Empleados Comunes			6%	sobre el sueldo básico del año anterior		
3	Personal Técnico			6%	sobre el sueldo básico del año anterior		

Cabe señalar que se considera la remuneración integralmente, sin desagregar la parte fija y la variable; sin embargo, al momento de establecer los esquemas de pago, todos los cargos que se contemplan excepto la secretaria, se estima conveniente estructurarles un paquete con una parte



variable en función de bonificaciones por efectividad, volumen de mezclas, tiempos de entrega, cobertura geográfica, penalizaciones por pérdidas o desperdicios en el manejo del producto, etc.

A continuación se presenta en la Tabla 5.30, un resumen de los cinco años de los costos de la nómina, clasificados, bajo 3 modalidades:

- En fijos y variables, con y sin prestaciones sociales.
- En categorías con prestaciones sociales.
- En categorías en forma porcentual, con prestaciones sociales.

Se observa que en el primer año, el 42,86% del personal (que representa la mayoría) está conformado por personal técnico.

No obstante, para el quinto año de la proyección se estima que de los 65 empleados un 67,69% sean empleados comunes. Esto se debe al aumento notable del personal de distribución catalogado como *empleados comunes*.

Tabla 5.30. Resumen de Nómina
Fuente: Cálculos propios

RESUMEN DE LOS COSTOS FIJOS Y VARIABLES						
	Año Cero	Primer Año	Segundo Año	Tercer Año	Cuarto Año	Quinto Año
Número de empleados						
Fijo	2	2	2	2	2	2
Variable	5	21	39	54	60	63
Empleados Totales	7	23	41	56	62	65
Costo Anual de Nómina						
Fijo	22.200.000	49.200.000	52.152.000	55.281.120	58.597.987	62.113.866
Variable	4.950.000	127.680.000	258.470.400	360.136.272	431.910.042	472.368.379
Costo Anual de Nómina	27.150.000	176.880.000	310.622.400	415.417.392	490.508.029	534.482.246
Costo Anual Total						
Fijo	31.524.000	69.864.000	74.055.840	78.499.190	83.209.142	88.201.690
Variable	7.029.000	181.305.600	367.027.968	511.393.506	613.312.260	670.763.099
Costo Anual Total	38.553.000	251.169.600	441.083.808	589.892.697	696.521.402	758.964.789
Clasificación por Categorías						
Número de Empleados						
Gerentes y Directivos	2	3	5	6	7	7
Empleados Comunes	2	15	26	38	41	44
Personal Técnico	3	5	10	12	14	14
Empleados Totales	7	23	41	56	62	65
Costo Anual Total						
Gerentes y Directivos	31.950.000	110.760.000	171.592.800	210.607.584	253.686.408	268.907.592
Empleados Comunes	3.124.000	92.697.600	168.341.568	251.963.255	286.564.166	324.410.120
Personal Técnico	3.479.000	47.712.000	101.149.440	127.321.858	156.270.827	165.647.077
Costo Anual Total	38.553.000	251.169.600	441.083.808	589.892.697	696.521.402	758.964.789
Clasificación Porcentual						
Número de Empleados						
Gerentes y Directivos	28,57%	13,04%	12,20%	10,71%	11,29%	10,77%
Empleados Comunes	28,57%	65,22%	63,41%	67,86%	66,13%	67,69%
Personal Técnico	42,86%	21,74%	24,39%	21,43%	22,58%	21,54%
Empleados Totales	100%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Costo Anual Total						
Gerentes y Directivos	82,87%	44,10%	38,90%	35,70%	36,42%	35,43%
Empleados Comunes	8,10%	36,91%	38,17%	42,71%	41,14%	42,74%
Personal Técnico	9,02%	19,00%	22,93%	21,58%	22,44%	21,83%
Costo Anual Total	100%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%



Materia Prima

El cálculo de la materia prima está directamente relacionado con el cálculo de la capacidad instalada y utilizada, explicada al inicio de este capítulo (Tabla 5.4).

Se considera materia prima los principios activos (medicamentos y aditivos IV, nutrientes) y disolventes habituales (fluidos IV de pequeño y gran volumen: solución fisiológica de cloruro de sodio 0,9%, agua bidestilada, dextrosa 5%, glucosalino, manitol 10%, etc).

Los medicamentos IV utilizados como aditivos pueden ser antibióticos IV, citostáticos IV, analgésicos, entre otros.

También, se consideran como materia prima otros materiales como: contenedores (tanto bolsas o frascos, ver Figura 4.2), sellos, tapones, etiquetas, empaques y embalajes.

No obstante, tal como se explica en el estudio de mercado, dado que el objetivo primordial del proyecto es evaluar la rentabilidad del negocio de mezcla, más que el de venta de medicamentos, no se incluye en el cálculo del precio y por ende, en la determinación de los ingresos, posibles ganancias por venta de los medicamentos. De modo de ser cónsonos con éste razonamiento, tampoco se incluye el costo de medicamentos y soluciones diluyentes en el costo de materia prima.

Según consultas realizadas a especialistas del Laboratorio, se calcula un costo promedio para los contenedores de Bs. 525 por unidad (tanto para bolsas como para botellas) y para otros materiales de Bs. 500 por unidad. Del monto de otros materiales, se considera, 90% de materia prima (tapones, etiquetas, embalajes, etc.) y 10% de materiales y suministros (algodón, gasa, agujas, espigas para transferir soluciones, filtros, sellos, etc.).

En base a esta información se calcula el costo asociado a la materia prima (ver Tabla 5.31).



Tabla 5.31. Cálculo de la Materia Prima de UMI
Fuente: Cálculo propio

	Bases de Cálculos	MATERIA PRIMA					
		Año Cero	Primer Año	Segundo Año	Tercer Año	Cuarto Año	Quinto Año
VOLUMEN DE PRODUCCIÓN							
Capacidad Utilizada Neta (dosis)							
Pérdidas diarias en el Proceso	5,00%	0	(25)	(56)	(80)	(95)	(100)
Capacidad Utilizada Neta (diaria)	0,00%	0	477	1.060	1.511	1.802	1.906
Pérdidas anuales en el Proceso	5,00%	0,00	(6.621,00)	(14.728,81)	(20.989,71)	(25.043,61)	(26.485,12)
Capacidad Utilizada Neta (anual)	0,00%	0	125.799	279.847	398.804	475.829	503.217
Productos para la Venta							
Generales		0	113.219	251.863	358.924	428.246	452.896
Nutrición Parental		0	6.290	13.992	19.940	23.791	25.161
Cancer		0	6.290	13.992	19.940	23.791	25.161
PRODUCCIÓN TOTAL (mezclas)		0	125.799	279.847	398.804	475.829	503.217
MATERIA PRIMA							
Contenedores (bolsas/ frascos)	525	0	66.044.514	146.919.846	209.372.349	249.810.015	264.189.076
Otros materiales	450	0	56.609.584	125.931.296	179.462.014	214.122.870	226.447.779
COSTO TOTAL DE MATERIA PRIMA		0	122.654.098	272.851.142	388.834.363	463.932.885	490.636.855
Parámetros							
Costo de Contenedores (bolsas/ frascos)	525	Bs./unidad					
Costo de Otros Materiales	500	Bs./unidad, incluye materia prima + materiales y suministros					
Relación de Otros Materiales							
Porcentaje de materia prima	90%						
Porcentaje de materiales y suministro	10%						



Gastos de Operación

Los gastos de operación engloban todos aquellos costos del proyecto no incluidos en el cálculo de la materia prima, de la nómina, de la depreciación y amortización.

A continuación se presenta la estructura de costos de los gastos relacionados con el proceso de producción (ver Tabla 5.32). En la misma, los costos son clasificados en fijos y variables dependiendo si son afectados con los cambios de los volúmenes de producción. Dicha clasificación es necesaria para efectos posteriores del estudio económico - financiero.

Es importante señalar que existen gastos que tienen carácter exclusivo de fijos y hay otros de carácter exclusivo variables. No obstante, adicionalmente hay otros de carácter mixto.

Tabla 5.32. Estructura de Gastos de Operación
Fuente: Propia

CATEGORÍA	DENOMINACIÓN
GASTOS FIJOS	Vigilancia
	Servicios - Internet
	Seguro de instalaciones y equipos
	Mercadeo y publicidad
GASTOS VARIABLES	Seguro de vehículos
	Seguro de mercancía
	Materiales e insumos
	Artículos de oficina
	Mantenimiento de equipos
	Mantenimiento de sistema de información
	Patentes
	Accesorios de vestir
	Lavado de monos/ batas
	Limpieza y control microbiológico
GASTOS MIXTOS (FIJOS/ VARIABLES)	Combustible
	Nómina
	Servicios
	Varios

Cada uno de los costos mencionados se ha calculado y proyectado en el tiempo bajo la premisa de valor de dinero en el tiempo, en términos constantes, sin considerar inflación.

A continuación se describe cada uno de los renglones de los gastos relacionados con el proceso de producción.

Gastos Fijos

- Vigilancia: Se estipula un monto de Bs. 2.500.000 mensuales por gastos de vigilancia de las instalaciones. Se contempla que se comienza a incurrir en este gasto a partir de la fase de implantación del proyecto.
- Servicios - Internet: Se estiman Bs. 800.000 mensuales por gastos de Internet.



- Seguro de instalaciones y equipos: El seguro de las instalaciones y equipos se calcula sobre el 0,5% del total de activos fijos (prima fijada para instalaciones de laboratorios farmacéuticos, según consulta realizada a Corredor de Seguros).
- Mercadeo y publicidad: Engloba todos los gastos concernientes a material publicitario, imagen corporativa y gastos de participación en exposiciones y eventos. El detalle se describe en la Tabla 4.21 del Estudio de Mercado. Se considera en un incremento interanual del 5% para este renglón, por aumento de la intensidad de las actividades de promoción y mercadeo.

Gastos Variables

- Seguro de vehículos: El seguro de los vehículos se calcula sobre el 10% del precio de los mismos. El incremento anual de este gasto, se debe al aumento de las unidades de la flota de vehículos.
- Seguro de mercancía: El seguro de la mercancía se calcula en base al 0,30% del monto de la mercancía transportada. El incremento anual de este renglón corresponde al aumento de la producción transportada.
- Materiales y suministros: Se estima en un 10% del costo de otros materiales (Bs. 50 por mezcla).

Contempla aquel material descartable, quirúrgico y biomédico utilizado en la preparación de las mezclas, pero que no forma parte del producto, tales como: gasa, algodón, jeringa dispensadora para reconstruir viales, aguja con filtro para extraer líquidos de las ampollas previniendo la contaminación por partículas de vidrio, espiga para transferir soluciones, cono de cierre hermético para tapar jeringas, filtro de ventilación, filtro dispensador antibacteriano para viales multidosis, sellos de seguridad, etc. El incremento anual de este renglón depende del aumento de la producción utilizada.

- Empaque y embalaje: Para el transporte de las mezclas se considera utilizar bolsas especiales para el transporte y manejo de citotóxicos y agentes antineoplásicos (Ver detalle en Anexo VIII).

Son de material extra fuerte para la seguridad y resistencia, poseen en su superficie advertencias de bio-riesgo. Se selecciona el tamaño 6 x 9 ideal para el transporte, cuyo costo es de 50\$ por caja de 500 bolsas. En cada bolsa se pueden transportar 10 mezclas aproximadamente. El incremento anual de este renglón depende del aumento de la cantidad de mezclas a despachar a lo largo del periodo de proyección.

- Gastos de oficina: Se estiman Bs. 1.200.000 mensuales por gastos de oficina.

Contempla gastos en artículos de oficina y consumibles (tales como: cartuchos, papel, sobres, grapas, corrector, cinta adhesiva, bolígrafos, lápices, marcadores, clips, carpetas, archivadores, ganchos, café, etc.). Ver detalle de cotización en Anexo IX.

Se estima un incremento interanual de 5% para este renglón.

- Mantenimiento: Se calcula en un 5% anual del costo total de inversión en maquinarias y equipos de UMI, tomando en cuenta inclusive el equipo auxiliar.



Comprende el mantenimiento de los equipos de UMI, incluyendo repuestos, calibraciones y certificaciones de la maquinaria. Se considera un incremento interanual del 5% para este renglón.

- Mantenimiento de sistema de información: Se estima un gasto anual de US\$ 5.000 por mantenimiento de los equipos del sistema de información, que equivalen a Bs. 1.250.000 mensuales. Igualmente se consideran US\$ 4.000 anuales por mantenimiento y actualización del software, lo cual equivale a Bs. 1.000.000 mensual.

Se contempla un incremento interanual de 5% para los renglones de mantenimiento.

- Patente: Se estima en 0,40% de los ingresos totales. Varía en función de los ingresos, y por ende de los volúmenes de producción.
- Accesorios de vestir: Para el desenvolvimiento adecuado y seguro del personal de UMI, se dotará a los empleados del atuendo protector requerido con el fin de evitar la contaminación, preservar la asepsia de las mezclas y protegerse a sí mismo de contaminaciones por medicamentos tóxicos.

De acuerdo a esto, se contempla adquirir: juego de monos, gorros y tapabocas, batas, guantes desechables y lentes protectores para salpicaduras químicas.

Con la finalidad de cuantificar el gasto relativo a este renglón se toman en cuenta las siguientes premisas:

- Para cada accesorio de vestir, se asumen las vidas útiles descritas en la Tabla 5.33.
- Se consideran 5 juegos de mono, gorro y tapaboca por analista de mezcla y 5 batas por supervisor.
- Sólo utilizan lentes y guantes desechables los analistas de mezclas.
- Se considera un guante desechable anual por analista de mezclas.
- Se considera un lente anual por analista de mezclas.

Tabla 5.33. Premisas para el Cálculo del Gasto por Accesorios de Vestir
Fuente: Propia

ACCESORIOS DE VESTIR		
Descripción	Parámetro/ Costo	Unidad
Monos, Gorros y Tapabocas	Bs. 333.333	bolívares anuales por analista de mezcla
Costo del juego	Bs. 200.000	bolívares por juego de mono, gorro y tapaboca
Cantidad de juegos	5	juegos por analista de mezclas
Vida útil	3	años
Batas	Bs. 83.333	bolívares anuales por supervisor
Costo de la bata	Bs. 50.000	bolívares por bata
Cantidad de batas	5	batas por supervisor
Vida útil	3	años
Guantes desechables	Bs. 396.000	bolívares anuales por analista de mezcla
Costo por juego de guantes	Bs. 1.500	bolívares por juego de guantes
Cantidad de juegos de guantes	1	Juego de guantes por analista de mezcla por día
Vida útil	1	día
Lentes protectores para salpicaduras químicas	Bs. 9.000	bolívares anuales por analista de mezcla
Costo por lentes	Bs. 9.000	bolívares por lentes
Cantidad de lentes	1	Lente por analista de mezclas en un año
Vida útil	1	año



Como resultado de los cálculos realizados, se estima gastar en juegos de monos, gorros y tapabocas Bs. 333.333 anuales por analista de mezclas, en batas Bs. 83.333 anuales por supervisor, en guantes desechables Bs. 396.000 anuales por analista de mezcla y en lentes protectores Bs. 9.000 anuales por analista de mezcla.

Los incrementos de este renglón a lo largo del periodo de proyección se deben al aumento del personal de UMI.

- Lavado de monos y batas: Se contemplan Bs. 1.000 por lavado de juego de mono y Bs. 1.000 por lavado de bata. La variación de este renglón a lo largo del periodo de proyección está directamente relacionado con el aumento de la cantidad de personal de UMI.
- Limpieza y control microbiológico: Se estima gastar Bs. 500.000 mensuales en limpieza y control microbiológico de las instalaciones de UMI. Se contempla un incremento interanual de 5% para este renglón.
- Combustible: El gasto en combustible de los vehículos de la flota de transporte se calcula utilizando las premisas descritas en la Tabla 5.33.

En base a dichas premisas se estima gastar aproximadamente Bs. 372.000 anuales para combustible de las motos y Bs. 570.000 para combustible de las camionetas Vans. El incremento de este renglón a lo largo del periodo de proyección está directamente relacionado con el aumento de la cantidad de vehículos de la flota de transporte.

Tabla 5.34. Premisas par el Cálculo del Gasto por Combustible
Fuente: Propia

COMBUSTIBLE			
Descripción	Moto	Camioneta	Unidad
Kilometraje a destinos mas distante de la región metropolitana	32	32	Km: CCS-Los Teques/ CCS-La Guaira
Viajes diarios	6	4	Viajes por vehículo
Recorrido diario	384	256	Km/ día * vehículo
Rendimiento del combustible	35	12	Km/ litros
Costo por litro	97	97	bolivares por litro
Capacidad de tanque	14,5	54	litros por tanque
Consumo diario de combustible	1	0,4	tanque por día

Gastos Mixtos

Para el cálculo de la porción fija y variable de los renglones de carácter mixto, se utiliza para efectos del proyecto, la distribución de 30% fijo y 70% variable.

- Nómina: Engloba la cancelación del aporte patronal de los impuestos indirectos derivados de la nómina. Se denominan costos salariales y están asociados al contrato colectivo de los trabajadores de la empresa.

Entre ellos se contemplan cargos por: transporte, intereses, días feriados, INCE, Seguro Social Obligatorio, Ley de Paro Forzoso, Ley de Política Habitacional, caja de ahorro, guardería, colectivo, póliza de seguros y comedor.



Los costos salariales se calculan aplicando los porcentajes establecidos en el contrato colectivo de la Empresa (ver Tabla 5.35) a los costos anuales de nómina.

Las variaciones de los costos salariales se corresponden a los cambios en la cantidad de personal, a lo largo del periodo de proyección.

Tabla 5.35. Porcentajes de los Costos Salariales
Fuente: Laboratorios Behrens

COSTOS SALARIALES	PORCENTAJE
Transporte	1,00%
Intereses	1,00%
Feridos	9,00%
INCE	3,00%
Seguro Social Obligatorio	6,00%
Ley de Paro Forzoso	1,00%
Ley de Política Habitacional	2,00%
Ahorro	5,00%
Guardería	2,00%
Colectivo	2,00%
Póliza	7,00%
Comedor	9,00%

Además, se consideran gastos por capacitación, para lo cual se aplican los porcentajes presentados en la Tabla 5.36, al costo anual de nómina según cada una de las categorías de personal.

Tabla 5.36. Porcentaje de Costos por Capacitación
Fuente: Laboratorios Behrens

CATEGORÍA	PORCENTAJE	
Gerentes y Directivos	3 %	Sobre costo anual de nómina
Empleados Comunes	1 %	Sobre costo anual de nómina
Personal Técnico	3 %	Sobre costo anual de nómina

El incremento del renglón de capacitación se debe al aumento del costo anual de nómina.

- Servicios: Se estima gastar Bs. 2.000.000 mensuales por concepto de teléfono, Bs. 1.000.000 mensuales por agua y Bs. 5.000.000 mensuales por energía eléctrica.
- Gastos Varios: Se estipula 1,50% de los ingresos totales para contemplar cualquier otro gasto adicional a los mencionados.

Por último, se suman los gastos fijos, variables y mixtos, obteniéndose el monto del gasto total de operación a lo largo del periodo de proyección (ver Tabla 5.37)



Aspectos Legales

Como parte del estudio para determinar la viabilidad técnica del proyecto, conviene recordar los aspectos legales que regulan la terapia intravenosa.

Actualmente, no existe ningún problema legal asociado al hecho de asignar la preparación de una fórmula magistral a una oficina de farmacia o a un centro especializado de mezclas, entregándole la prescripción médica para que la elabore y registre en su recetario.

No obstante, existen ciertas leyes y normativas regulatorias de las actividades de preparación de mezclas intravenosas, que contemplan las buenas prácticas de manufactura y las obligaciones del personal farmacéutico.

Leyes y Normativas Regulatorias Relacionadas con el Proyecto

Las leyes y normas fundamentales que regulan el establecimiento y funcionamiento de una Unidad de Mezclas en Venezuela son:

- Ley de Medicamentos.
- Ley Orgánica sobre Sustancias Estupefacientes y Psicotrópicas.
- Normas de Buenas Prácticas de Manufactura.
- Normas de Buenas Prácticas de Distribución.
- Normas Farmacológicas de las Normas Terapéuticas.

Adicionalmente, es común usar los siguientes juegos de pautas de práctica voluntaria para la guía en los controles ambientales y aseguramiento de calidad en la preparación mezclas intravenosas estériles: Boletín de ayuda técnica sobre Aseguramiento de Calidad para los Productos Estériles preparados en Farmacia de la Sociedad Americana de Farmacéuticos del Sistema de Salud (American Journal of Hospital Pharmacy, 1993; 50:2386-98) y Productos de Medicamentos Estériles para el Uso en Casa de la Convención de la Farmacopea de Estados Unidos <1206>.

Definiciones Legales

Se entiende por *producto farmacéutico*, todo preparado que contenga los principios activos, asociados o no a uno o más excipientes, formulados en una forma farmacéutica o de dosificación y que haya pasado por todas las fases necesarias para su dispensación (Ley de Medicamentos, 2000, Título II, Capítulo I, Artículo 4).

Se consideran productos farmacéuticos:

- Fórmula Oficial: Todo medicamento elaborado y garantizado por un farmacéutico o bajo su dirección, el cual será dispensado en la farmacia, con la debida información al paciente (Ley de Medicamentos, 2000, Título II, Capítulo I, Artículo 5).
- Fórmula Magistral: Todo medicamento destinado a un paciente determinado, preparado por el farmacéutico o bajo su dirección, según las normas técnicas del arte farmacéutico, a fin de cumplir expresamente una prescripción facultativa individualizada de las sustancias



medicamentosas que incluye; éste será dispensado en la farmacia, con la debida información al paciente (Ley de Medicamentos, 2000, Título II, Capítulo I, Artículo 5).

- Bajo estas definiciones descritas en la Ley de Medicamentos, UMI produce fórmulas magistrales, consideradas bajo el marco legal como productos farmacéuticos.

“Se entiende como Laboratorio Farmacéutico, al establecimiento donde se efectúa: producción, control de calidad, importación, exportación, comercialización, investigación, desarrollo, tenencia y almacenamiento de medicamentos” (Ley de Medicamentos, Título IV, Capítulo I, Artículo 47)

Según la definición de “Laboratorio Farmacéutico” establecida en la Ley de Medicamentos, se podría considerar que la unidad de mezclas es un mini-laboratorio, en el cual se realizan las actividades de producción, comercialización, tenencia y almacenamiento de medicamentos; por lo tanto, la instalación y funcionamiento de dicha unidad, deberá cumplir con ciertos requisitos exigidos a los Laboratorios, tal como establecer procedimientos técnico-científicos que cumplan con las Buenas Prácticas de Manufactura de la Industria Farmacéutica. No obstante, es importante acotar que la Unidad de Mezcla dispensará al público, actividad no permitida para los laboratorios ya que es una función propia de las farmacias (Ley de Medicamentos, Título IV, Capítulo II, Artículo 53).

“Se entiende por Farmacia los establecimientos que dispensen al público medicamentos y demás artículos del ramo; en ellos se efectuarán todo género de preparaciones medicamentosas y oficiales magistrales” (Ley de Medicamentos, Título III, Capítulo III, Artículo 56)

Así, tomando en cuenta la definición de “Farmacia” a los efectos de la Ley de Medicamentos, la unidad puede ser considerada una farmacia, y por lo tanto, será obligatorio la presencia y actuación permanente de un profesional farmacéutico, quien en todo momento deberá cumplir con las buenas prácticas de dispensación y, se establecerá la necesidad de emplear personal farmacéutico adicional dependiendo del volumen y tipo de mezclas a dispensar (Ley de Medicamentos, Título IV, Capítulo III, Artículo 57).

Responsabilidades del Farmacéutico Supervisor

La responsabilidad del farmacéutico en el ejercicio de su profesión se ha regulado por normas legales, pero su problemática se ha agudizado en los últimos tiempos por el incremento de la elaboración de preparados intravenosos, por la utilización de productos cada vez más activos y principalmente, por la sensibilización de los pacientes que les impulsa a presentar demandas judiciales a la más mínima ocasión.

El reconocimiento legal reiterado de la capacidad del farmacéutico para la elaboración de mezclas intravenosas, es inherente a la responsabilidad que contrae al ejercitarla. Interesa contemplar los siguientes aspectos:

- Cantidad y Concentración. El farmacéutico es responsable de los errores en las cantidades utilizadas durante la elaboración de la fórmula. Aún más, el farmacéutico debe ejercer una acción de control sobre la prescripción médica; ante la prescripción de extradosis debe consultarse al médico tratante para que la ratifique. El médico puede haber cometido un error en la prescripción y tendrá que responder por ello, pero el farmacéutico no puede desentenderse de la equivocación y preparar y dispensar una fórmula con extradosis sin ejercer



su papel técnico crítico; de hacerlo y seguirse perjuicio para el paciente, tendrá que responder de su actuación. En este aspecto, las consideraciones relativas a concentración y dosis adquieren especial relevancia; por ejemplo, al preparar una mezcla intravenosa líquida puede no estar clara la existencia de sobredosificación si no se indica la pauta de administración. Sin embargo, no puede alegarse ignorancia, porque se ha de conocer la pauta terapéutica y el farmacéutico tiene obligación de estudiar y resolver los posibles problemas de dosificación y es su responsabilidad aclarar con el prescriptor cualquier duda que exista.

- Calidad. El farmacéutico debe comprobar la calidad de los productos que utiliza.
- Legitimidad de Origen. Es responsabilidad del farmacéutico utilizar productos reconocidos y aprobados. Las adquisiciones deben hacerse directamente con el laboratorio comercializador o a través de almacenes legalizados, nunca deberán contratarse proveedores desconocidos o vías irregulares.
- Conservación. Es responsabilidad del farmacéutico garantizar la conservación idónea de la materia prima, ya que el laboratorio proveedor no se hará responsable de una mala conservación por parte de la unidad de mezclas.
- Caducidad. El farmacéutico es responsable de garantizar la dispensación de la especialidad farmacéutica dentro de su plazo de validez; e incluso, de almacenar las vencidas separadas del resto de las existencias para impedir cualquier confusión posible.
- Fraccionamiento de Envases y Reenvasado. Es común que sea necesario durante la preparación de mezclas, el fraccionamiento y reenvasado de medicamentos. En estas actividades el farmacéutico supervisor asume toda la responsabilidad de la correcta ejecución, aunque las haya efectuado el personal auxiliar. Las entregas parciales en diferentes envases deben ir debidamente etiquetadas, con la identificación de las fracciones, con la consiguiente responsabilidad ante cualquier percance por insuficiente identificación. En el reenvasado, el farmacéutico adquiere la responsabilidad de cambiar las condiciones de conservación originales de la especialidad farmacéutica, para lo cual debe conocer y estudiar el tipo de reenvasado más conveniente y el material a utilizar.
- Custodia. El farmacéutico supervisor es responsable de la custodia de los productos farmacéuticos y medicamentos que se dispongan en la Unidad, especialmente de los estupefacientes y psicotrópicos. Hay que entender la custodia a todos los efectos, por lo que no cabe la delegación en personas no autorizadas. De ahí la exigencia de la presencia y actuación profesional del farmacéutico mientras esté el servicio en funcionamiento.

Aunque el personal farmacéutico de UMI no administrará, ni tendrá atribuciones sobre el personal que administra los medicamentos en las instituciones clientes, no hay duda que tendrá la responsabilidad de proporcionar las instrucciones para lograr una adecuada distribución, manipulación y administración de las mezclas intravenosas.

El Artículo 63, Capítulo III de la Ley de Medicamentos establece para lograr el uso racional de los medicamentos en las farmacias, las siguientes funciones para los Farmacéuticos Regentes:

1. Garantizar y asumir la responsabilidad del sistema de suministro en la adquisición, calidad, conservación, cobertura de las necesidades, custodia, preparación de fórmulas magistrales o preparados oficiales y dispensación de los medicamentos para las actividades intrahospitalarias y tratamientos extrahospitalarios que requieran de una particular supervisión y control.
2. Establecer un sistema eficaz y seguro de distribución de medicamentos y, velar por el cumplimiento de la legislación sobre estupefacientes y psicotrópicos, o de cualquier medicamento que requiera un control especial.
3. Llevar a cabo actividades educativas en el ámbito de su competencia dirigidas al personal sanitario del hospital y a los pacientes.
4. Realizar cuantas funciones puedan redundar en un mejor uso y control de los medicamentos.



Buenas Prácticas de Manufactura

El manual de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) es un instructivo de carácter obligatorio para todos los laboratorios farmacéuticos que regula todos los procedimientos involucrados en el ciclo de fabricación de productos farmacéuticos: manufactura, control, manejo y dispensación de productos farmacéuticos, a fin de asegurar la eficacia, seguridad y calidad de los mismos.

Las B.P.M. establecen normas sobre idoneidad y experiencia del personal encargado; capacitación y entrenamiento del personal; diseño e instalación del área de producción y almacenamiento; características de la vestimenta del personal operativo; requisitos de saneamiento; mantenimiento de equipos; verificación de la calidad de las materias primas; supervisión de las operaciones de fabricación; controles de la calidad; documentación; rotulación y envasado.

Buenas Prácticas de Dispensación

Las Buenas Prácticas de Distribución (B.P.D.) es un instructivo que establece los principios básicos para controlar permanentemente los riesgos de contaminaciones cruzadas, confusiones y/ o mezclas durante todas las fases involucradas en los procesos de compra, recepción, almacenamiento, transporte y distribución de los medicamentos.

En Cuanto al Ministerio de Salud y Desarrollo Social

El Ministerio de Salud y Desarrollo Social (M.S.D.S.) de la República Bolivariana de Venezuela debe establecer mecanismos que garanticen que los medicamentos dispensados, en los establecimientos farmacéuticos públicos y privados, cumplan con todas las normas sanitarias. Adicionalmente, establece pautas de selección de medicamentos destinados a los diferentes niveles de atención de la salud.

Por lo tanto, las irregularidades que puedan observarse en la producción, distribución y dispensación de los medicamentos serán objeto de sanciones establecidas en la normativa legal vigente y en la Ley de Medicamentos, publicada en Gaceta Oficial N° 37.006, con fecha del 3 de agosto de 2000.

En cuanto a las actividades regulatorias del Estado Venezolano, cabe destacar que "el Ministerio de la Salud, realizará inspecciones periódicas a los establecimientos farmacéuticos, a los fines de garantizar el fiel cumplimiento de la normativa vigente" (Ley de Medicamentos, Título III, Capítulo IV, Artículo 64).

Para el establecimiento de la Unidad de Mezclas se deberá obtener autorización administrativa del órgano sanitario competente. Sólo una vez obtenida dicha autorización, se podrá proceder a la formalización de apertura de la misma.

Según consultas realizadas, el costo de la matriculación es de Bs. 370.500. El trámite de solicitar la inspección tiene una duración aproximada de 30 días hábiles y un costo de cuatro (4) Unidades Tributarias. Dado que el costo de cada unidad tributaria es de Bs. 24.700 (según Ley del Timbre Fiscal, Gaceta Oficial #37877, de fecha 11 de febrero del 2004), el monto de la inspección asciende a Bs. 98.800. Asumiendo un costo de Bs. 80.700 para gastos de gestión de trámites, el monto total por autorización y permiso es de Bs. 550.000.



Requisitos Para la Instalación y Funcionamiento de Unidades de Mezclas

La Dirección de Drogas, Medicamentos y Cosméticos, adscrita a la Dirección General de Salud Ambiental y Contraloría Sanitaria del M.S.D.S., establece los siguientes requisitos para la instalación y el funcionamiento de áreas para preparaciones de mezclas parentales y unidosis:

- **De la Solicitud.** El farmacéutico responsable debe presentar ante la Dirección de Drogas, Medicamentos y Cosméticos, en papel sellado o en papel corriente, con timbre fiscal vigente, la solicitud para la inspección del local. Debe incluir:
 - El nombre y domicilio de la entidad gestora.
 - Denominación y localización.
 - Otros datos que puedan aportar claridad y fundamentar la petición.

- **De la Documentación.** Anexar en la solicitud la siguiente documentación:
 - Fotocopia del Título del farmacéutico responsable, número de matrícula del M.S.D.S., Registro en el Colegio de Farmacéuticos (C.O.L.F.A.R.) y en el Instituto de Previsión Farmacéutica (I.N.P.R.E.F.A.R.).
 - Credenciales del personal: especialistas y auxiliares.
 - Certificado o credenciales de salud del personal involucrado directamente en las áreas operativas.
 - Registro Mercantil.
 - Plano interno del local señalando la superficie, distribución y, los puntos de muestreos para el control microbiológico de las diferentes áreas, delimitadas y clasificadas de acuerdo al tipo de producto a preparar (discriminación entre las áreas negras, grises y blancas), según lo establecido en las Normas de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) en cuanto a áreas de preparaciones de mezclas parentales, área de reenvasado (unidosis), área de recepción y dispensación, área de almacén, área de desechos y, área de lavado de utensilios y limpieza.
 - Memoria descriptiva indicando las características físicas del local en cuanto a pisos, paredes, techo, ventanas, iluminación, sistema de ventilación y extracción, sistema de agua, drenajes, condiciones de higiénicas, seguridad industrial, temperatura, humedad, tipos de campanas de flujo unidireccional, circuito de personal e insumos o materiales.
 - Relación de material y utillaje de cada sección.
 - Horario de trabajo.
 - Exposición de motivos de modus operandi del proceso.
 - Contrato de arrendamiento o propiedad.
 - Presentar los procedimientos que se realizan en todas las actividades desde la recepción del insumo hasta la obtención del producto: reenvasado y mezcla parenteral, así como de residuos o desechos, normas de protección al operario, limpieza, sanitización y control microbiológico, mantenimiento y control de la campana de flujo unidireccional, despacho, cadena de frío, entre otros, etc.

- **De la Instalación.** Algunas de las exigencias mínimas para la instalación son:
 - Localización adecuada e identificación del local con un rótulo en su entrada.
 - Sistema de comunicación interna y externa con las unidades e instituciones de hospitalización.
 - Diferenciación de las áreas: mezclado, almacén, lavado, recepción, dispensación, y preparación. Los productos citotóxicos requieren de: área aséptica, área diferenciada (blanca, gris, negra), campanas de flujo unidireccional vertical, sistema de ventilación y extracción independiente.



- Discriminación de aguas blancas y negras y, puntos mínimos de control de microbiología.
 - Mobiliario adecuado para resguardar los medicamentos y almacenar los productos farmacéuticos más activos, separados de los inocuos; armario de seguridad, para guardar los estupefacientes y las sustancias psicotrópicas con garantía de seguridad y control; y, frigorífico en el que se conservarán las especialidades farmacéuticas, materias primas y preparados de uso farmacéutico que por su característica de termolabilidad lo precisen.
- **Del Utillaje.** Para lograr una correcta elaboración y control de calidad de fórmulas magistrales y preparados, el utillaje en general debe presentar las siguientes características:
- Adecuado a su uso y, si aplica, convenientemente calibrado.
 - Fácilmente lavable, desinfectado e incluso esterilizado.
 - Fabricado con materiales que no contaminen los productos que con ellos se elaboren.
 - Limpios y en buen estado de funcionamiento.
 - Que los aparatos de medida sean controlados y calibrados periódicamente.
- Del Farmacéutico Responsable.
- Se exige la presencia del farmacéutico responsable mientras la Unidad de Mezclas funcione.
 - La Ley de Medicamentos establece que la persona que ejercerá como farmacéutico no podrá regentar más de una farmacia y no podrá ejercer la profesión en otra actividad que precise el título para garantizarla, tales como: dirección técnica de un laboratorio de especialidades farmacéuticas, de un almacén de productos farmacéuticos, etc. Además, no puede tener intereses económicos directos con ningún laboratorio farmacéutico.
- **De la Etiqueta.** La etiqueta debe contener:
- Denominación del medicamento. Si existen varias dosificaciones, deberá especificarse.
 - Composición cualitativa y cuantitativa de principios activos por unidad de administración.
 - Volumen y vía de administración.
 - Fecha de caducidad. Fecha que señala el final del periodo durante el cual la materia prima activa y el producto farmacéutico mantienen la composición y actividad dentro de los límites de tolerancia establecidos y a partir de los cuales no deben administrarse.
 - Advertencias especiales.
- **De la Promoción de Medicamentos.** La Ley de Medicamentos en su Capítulo III, prohíbe la publicidad de fórmulas magistrales. El farmacéutico responsable de la Unidad debe ser sujeto pasivo de la promoción de medicamentos y es importante que conozca las principales normas que la regulan para no alegar ignorancia, si en alguna ocasión algo le afecta.
- **De los Registros.** Se exige la utilización de libros de control para productos y sustancias controladas, como: psicotrópicas y estupefactivas, antibióticos, antineoplásicos, radiofármacos, etc.
- **De los Procedimientos.** Las preparaciones parenterales requieren de la aplicación de las normas de Buenas Prácticas de Manufactura y Dispensación.



Procedimiento Para la Autorización de Unidades de Mezclas

El procedimiento a seguir para obtener la autorización administrativa de instalación y funcionamiento de áreas destinadas a preparaciones de mezclas parenterales y unidosis se detalla mediante un flujograma en el Anexo X y se describe a continuación:

1. En el Departamento de Inspección de la Dirección de Drogas, Medicamentos y Cosméticos del M.S.D.S., se recibe y revisa la solicitud y anexos respectivos para la inspección del local, el cuál puede estar ubicado dentro de un servicio médico asistencial, públicos o privados, tales como: hospitales, ambulatorios, clínicas, casas de salud, sanatorios, farmacias, entre otros.
2. Se abre el expediente respectivo, se programa y realiza la inspección respectiva. La inspección se efectuará en presencia del Jefe o Gerente de la Unidad de Mezclas. El Inspector dispondrá del expediente para comprobar la conformidad de planos y proyectos, la existencia del personal mínimo consignado en la autorización y la existencia de todos los requisitos exigidos.
3. El farmacéutico inspector elabora y firma el acta, la cuál debe ser firmada también por el farmacéutico responsable (solicitante).
4. Se entrega el acta al Jefe del Departamento de Inspección, quién la revisa y envía junto con el expediente a la Coordinación de Normas de Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) del M.S.D.S., para evaluar y emitir el informe respectivo.
5. El Jefe del Departamento de Inspección recibe el informe técnico de la Coordinación de Normas de B.P.M. y, si la conclusión es Conforme, se emiten los oficios de autorización al interesado.
6. Si la conclusión es Inconforme, se le oficia al interesado para que en el plazo establecido corrija las observaciones encontradas. Una vez concluido el plazo, se programa la inspección de Constatación de Plazo y se siguen los pasos 3, 4, 5.
7. Los oficios emitidos se pasan a la firma del Jefe del Departamento de Inspección, de los Directores de Drogas, Medicamentos y Cosméticos y de la Contraloría Sanitaria.
8. Firmados los oficios por la Contraloría Sanitaria, se entregan en Correspondencia para su preparación.
9. Se reciben los oficios preparados en el departamento de Inspección y se entregan a los interesados, quienes firman la copia la cuál se archiva en el expediente.

Conductas Sancionadas

La Ley de Medicamentos, Título VII Del Régimen Sancionador, establece como fallas administrativas que serán sancionadas con multas variables, cárcel y/ o penas de inhabilitación del título de profesionales, las siguientes conductas:

1. No contar con un ejemplar del Formulario Terapéutico Nacional.
2. No constatar correctamente los datos y advertencias que deben contener las prescripciones.
3. No cumplir con los requisitos establecidos para la preparación de fórmulas magistrales y preparados oficiales.
4. No realizar los controles de calidad debidos o efectuarlos según procedimientos no validados, tanto en la elaboración, fabricación, dispensación como en la distribución de los medicamentos.
5. No cumplir con las exigencias relativas a los establecimientos, que garantizan su normal funcionamiento y prestación de servicios.
6. Obstaculizar la labor de inspección sanitaria mediante cualquier acción u omisión que perturbe o retrase la misma.
7. Realizar publicidad de fórmulas magistrales o preparados oficiales.
8. Elaborar, fabricar, importar, exportar y distribuir medicamentos sin autorización.
9. Ausencia del profesional farmacéutico responsable del funcionamiento de los establecimientos.



10. Distribuir o conservar los medicamentos sin observar las condiciones exigidas y suministrar medicamentos alterados, caducados, en malas condiciones o que se sustituyan unos por otros y con ello se ponga en peligro la vida o salud de los pacientes.
11. Suministrar medicamentos en establecimientos distintos a los autorizados.
12. El cambio de los precios de los medicamentos del listado oficial sin la debida autorización.
13. Alterar al fabricar, elaborar o en un momento posterior, la cantidad dosis o composición genuina de un medicamento, según lo autorizado y declarado privándole total o parcialmente de su eficacia terapéutica y con ello ponga en peligro la salud o la vida de las personas.

En caso de que se produzca efectivamente el daño a la salud o a la vida por la realización de las conductas enumeradas en los anteriores numerales, se aplicará lo establecido en el artículo 374 del Código Penal.



CAPÍTULO VI

Estudio Financiero

El Estudio Financiero contempla aspectos contables y financieros que sirven de base para la evaluación económica.

Comprende la estimación de la inversión inicial, el cálculo de la depreciación y amortización, la determinación del capital de trabajo, la conformación del estado de resultados y la definición de los flujos de caja para el horizonte de tiempo seleccionado con la finalidad de calcular los indicadores financieros necesarios para evaluar la rentabilidad del proyecto.

Inversión Inicial

Para la puesta en marcha del presente proyecto, se realizan dos (2) tipos de inversiones: inversión en activos fijos e inversión diferida. También, se contempla el aporte del capital de trabajo. A continuación, se describen cada una de ellas.

Inversión en Activos Fijos

La inversión en activos fijos comprende:

- Inversión en Infraestructura y Estructura: Conformada por obras civiles, instalaciones civiles, instalaciones eléctricas y equipos auxiliares (ver Tabla 5.17 del Estudio Técnico).
- Mobiliario de Oficinas y Áreas de Trabajo: Ver detalle en la Tabla 5.16 del Estudio Técnico.
- Maquinaria y Equipos: Incluye tanto los equipos importados como nacionales (ver Tabla 5.22).
- Equipos del Sistema de Información: Ver Tabla 5.26 del Estudio Técnico.

La inversión para activos fijos se requiere efectuarla en su mayoría antes de iniciar las operaciones de UMI. No obstante, dado que los vehículos de la flota se compran de forma progresiva, una fracción de la inversión se efectúa durante los años 1, 2, 3, y 4 de la proyección (ver Tabla 6.1).

Tabla 6.1. Inversión en Activos Fijos (Bs.)
Fuente: Propia

	Año Cero	Primer Año	Segundo Año	Tercer Año	Cuarto Año	Quinto Año
Aporte	Propio	Propio	Propio	Propio	Propio	Propio
Inversión en Activos Fijos						
Obras civiles	8.584.000					
Instalaciones civiles y eléctricas	657.155.517					
Equipos auxiliares	383.949.949					
Maquinaria y equipos importados	268.604.302					
Maquinaria y equipos nacionales	180.298.904	88.266.375	122.667.750	26.932.500	13.466.250	
Equipos de Sistema de Información	61.328.741					
Total Inversión en Activos Fijos	1.559.921.413	88.266.375	122.667.750	26.932.500	13.466.250	0



Inversión Diferida

La inversión diferida engloba:

- Costo Financiero del Proyecto: No se requiere financiamiento externo para la ejecución del proyecto. Por decisión de los accionistas, el financiamiento del proyecto se realizará en su totalidad con patrimonio proveniente de la empresa promotora, Laboratorio Behrens. Por lo tanto, no existe costo financiero del proyecto.
- Proyecto y Estudios: Tal como se explica en la Tabla 5.27 del Estudio Técnico, el costo por concepto de estudios y elaboración y desarrollo del proyecto es de Bs. 82.933.333.
- Instalación y Montaje del Equipo Auxiliar: Se estima en un 2% del valor total de los equipos auxiliares. Representa un monto de Bs. 7.678.999.
- Instalación y Montaje de Maquinarias y Equipos (nacionales e importados): Al igual que para los equipos auxiliares, se estipula en 2% del costo de adquisición en planta tanto para equipos nacionales como importados. Representa un monto de Bs. 8.028.390.
- Autorización y Permiso: Tal como se explica en el Estudio Técnico, en la parte de *Aspectos Legales*, el monto total por autorización y permiso es de Bs. 550.000 (incluyendo matriculación, inspección y gestión de trámites).
- Pre-operativos: Este renglón incluye costos por concepto de vigilancia (a partir de la etapa de implantación del proyecto) y el pago por nómina del personal contratado antes del inicio de la operación de la Unidad.

En la Tabla 6.2, se observa la cantidad del personal contratado durante las fases de diseño e ingeniería y de implantación del proyecto, así como la cantidad de meses trabajados por cada uno de los empleados.

Tabla 6.2. Personal de Fase Pre-Operativa
Fuente: Propia

DESCRIPCIÓN DEL CARGO	F/V	CANTIDAD	MESES TRABAJADOS
Gerente de la Unidad	F	1	6
Supervisor de la Unidad	V	1	1
Secretaria/ Recepcionista	F	1	2
Repartidor (Motorizado)	V	0	0
Repartidor (Chofer)	V	0	0
Almacenista	V	1	2
Analista de Mezclas	V	2	1
Analista de Compras	V	1	2
TOTAL		7	

Además, se han incluido como gastos pre-operativos, la capacitación a dictar al personal en el periodo de arranque de UMI. Para el cálculo de los costos de capacitación, se toman en cuenta los porcentajes de la Tabla 5.36 del Estudio de Técnico.

En base a esto, se estiman costos pre-operativos de Bs. 65.431.366 (Bs. 12.666.667 por vigilancia, Bs. 38.553.000 por sueldos y salarios, Bs. 13.032.000 por costos salariales y Bs. 1.179.699 por capacitación).



- Varios: Cubre todos aquellos gastos necesarios para poner en marcha la Unidad y que, por su naturaleza, no tienen relevancia individual pero que efectivamente ocurren.

Para calcularlos se utiliza un 2,5% del total de activos fijos adquiridos en cada año de inversión. Representan un monto de Bs. 35.998.035.

En la Tabla 6.3, se muestra un resumen de los montos de la inversión diferida.

Tabla 6.3. Inversión Diferida (Bs.)
Fuente: Propia

INVERSIÓN DIFERIDA	AÑO CERO
Costo financiero del crédito	0
Proyecto y estudios	82.933.333
Instalación y montaje equipo auxiliar	7.678.999
Instalación y montaje de maquinaria y equipos	8.028.390
Autorización/ permiso	550.000
Pre-Operativos	65.431.366
Varios	38.998.035
TOTAL INVERSIÓN DIFERIDA	203.620.123

Capital de Trabajo

El capital de trabajo es una partida que considera el capital efectivo con el que hay que contar para que la empresa empiece a funcionar y se asegure el pago de los insumos básicos, de servicios, nómina, entre otros; gastos necesarios para poder operar.

Toma en cuenta ingresos por inversión (aportes en activos), ingresos operacionales (ingresos por ventas), egresos por inversión (adquisición de activos), egresos por costo de ventas (inventarios iniciales de materia prima, egresos por nómina, gastos de operación), egresos por gastos financieros, egresos por pasivos por pagar y egresos fiscales (impuesto sobre la renta).

El monto de dicha partida se estima de la siguiente forma: i) se subdivide el año uno del periodo de proyección en meses; ii) se distribuyen mensualmente las cifras de inversión, ingresos y costos operacionales del primer año; iii) se calcula el saldo de caja acumulado mensual, sumando algebraicamente; iv) se determina el capital de trabajo identificando el mayor saldo mensual negativo acumulado de toda la serie anual.

Al seleccionarse el mayor saldo mensual negativo acumulado, se atiende el desfase o rezago existente entre el momento en que comienzan a causarse los gastos iniciales de funcionamiento de la empresa y el momento que comienzan a percibirse efectivamente los ingresos.

En la Tabla 6.4 puede observarse el cálculo del capital de trabajo. La proyección se ejecuta en forma mensual, con las cifras obtenidas en el primer año de operación de la Empresa. Todos los renglones objeto de análisis tienen carácter de líquidos y se dividen por rubros de origen de fondos y aplicación de fondos. A continuación se presenta la estructuración de cada renglón estudiado:

- Aporte Propio en Activos: El capital requerido para la compra de vehículos del segundo año es aportado por los accionistas durante el último mes del primer año.
- Aporte de Terceros en Activos: No se considera necesario recurrir a financiamiento externo, para el desarrollo del proyecto; por lo tanto, este renglón es cero.



- Ingresos por Ventas: Se asume que la Unidad de Mezclas genera ingresos homogéneamente a lo largo del año.

Las actividades de producción, venta y cobranza consumen los dos primeros meses del año; por tal motivo, los ingresos se comienzan a percibir en el tercer mes del primer año de producción.

- Inversión en Activos: En el último mes del año, se realiza la inversión para compra de vehículos requeridos para atender la demanda del segundo año de operación.
- Egresos por Costo de Ventas: Al igual que los ingresos por ventas, se asume que los egresos se presentan homogéneamente durante todo el año.

Los egresos de materia prima se cancelan a los 30 días. De igual forma, los gastos de fabricación se cancelan sobre mes vencido. En cambio, los gastos por nómina se pagan en el mismo mes en que se realizan. Por tal razón, los gastos de fabricación y de materia prima se registran a partir del segundo mes del primer año mientras que los de nómina desde el mes uno.

- Amortización de Intereses y Capital: Dado que no se considera financiamiento externo para el desarrollo del proyecto, no existen egresos por amortización de intereses ni de capital.
- Impuesto sobre la Renta: Se realiza un pago único, dos meses después del cierre del año fiscal de la empresa (el mes catorce una vez que comienza a operar UMI). Su cálculo se explica posteriormente en el Estado de Resultados. No obstante, dado que la utilidad para el año uno es menor que cero, no existe pago de Impuesto sobre la Renta para este periodo.
- Porcentaje de Contingencia: Para cubrir cualquier tipo de imprevisto, se asume un 3% adicional sobre el mayor saldo mensual negativo acumulado de toda la serie anual.

Corresponde se ha calculado, el capital de trabajo necesario para cubrir las necesidades administrativas de caja es de Bs. 95.935.133 y es aportado en un 100% por los accionistas al inicio de las operaciones de UMI (para efectos del estudio se considera en el año 0 del periodo de proyección, tal como se muestra en la Tabla 6.4).

Por último, considerando el Impuesto al Valor Agregado (IVA) del 16%, se calcula la Inversión Total requerida para la instalación y puesta en marcha de la Unidad Centralizada de Mezclas Intravenosas.

En la Tabla 6.5 se muestra como se efectúa dicha inversión con el detalle de cada año por separado y al final, la sumatoria de la inversión total. En la misma, se observa el cronograma de desembolsos para la inversión total: El 93% de la inversión es realizada para la puesta a punto de las instalaciones (independientemente del tiempo en el cual se efectúa es considerada para efectos del estudio en el año cero del periodo de proyección); un 4% de la inversión es requerida en el primer año de operación, el 6% en el segundo año y el 1% en el tercer y cuarto año.

Dado que no existe financiamiento de terceros, el 100% de la inversión requerida para la instalación y puesta en marcha de la Unidad de Mezclas es aporte propio de los accionistas.



Tabla 6.4. Cálculo del Capital de Trabajo (Bs.)
Fuente: Propia

CÁLCULO DEL CAPITAL DE TRABAJO															
	Mes Uno	Mes Dos	Mes Tres	Mes Cuatro	Mes Cinco	Mes Seis	Mes Siete	Mes Ocho	Mes Nueve	Mes Diez	Mes Once	Mes Doce	Mes Trece	Mes Catorce	Total Primer Año
PRODUCCIÓN TOTAL (dosis)	10.483	10.483	10.483	10.483	10.483	10.483	10.483	10.483	10.483	10.483	10.483	10.483	10.483	10.483	125.799
ORIGEN DE FONDOS															
Ingresos por inversión															
Aporte propio en activos												88.266.375			88.266.375
Aporte de terceros en activos															0
Ingresos operacionales															
Ingresos por ventas			102.866.952	102.866.952	102.866.952	102.866.952	102.866.952	102.866.952	102.866.952	102.866.952	102.866.952	102.866.952	102.866.952	102.866.952	1.234.403.423
INGRESOS TOTALES	0	0	102.866.952	102.866.952	102.866.952	102.866.952	102.866.952	102.866.952	102.866.952	102.866.952	102.866.952	102.866.952	102.866.952	102.866.952	1.322.669.798
APLICACIÓN DE FONDOS															
Egresos por inversión															
Inversión total en activos												88.266.375			88.266.375
Egresos por costo de ventas															
Materia prima		10.221.175	10.221.175	10.221.175	10.221.175	10.221.175	10.221.175	10.221.175	10.221.175	10.221.175	10.221.175	10.221.175	10.221.175		122.654.098
Nómina	20.930.800	20.930.800	20.930.800	20.930.800	20.930.800	20.930.800	20.930.800	20.930.800	20.930.800	20.930.800	20.930.800	20.930.800	20.930.800		251.169.600
Gastos de operación		41.058.131	41.058.131	41.058.131	41.058.131	41.058.131	41.058.131	41.058.131	41.058.131	41.058.131	41.058.131	41.058.131	41.058.131		492.697.567
Egresos por gastos financieros															
Amortización de intereses															0
Egresos por pasivos por pagar															
Amortización de capital															0
Egresos fiscales															0
Impuesto sobre la renta															0
EGRESOS TOTALES	20.930.800	72.210.105	72.210.105	72.210.105	72.210.105	72.210.105	72.210.105	72.210.105	72.210.105	72.210.105	72.210.105	160.476.480	51.279.305	0	954.787.640
SALDO DE CAJA	-20.930.800	-72.210.105	30.656.847	30.656.847	30.656.847	30.656.847	30.656.847	30.656.847	30.656.847	30.656.847	30.656.847	30.656.847	30.656.847	51.587.647	102.866.952
SALDO DE CAJA ACUMULADO	-20.930.800	-93.140.905	-62.484.059	-31.827.212	-1.170.366	29.486.481	60.143.327	90.800.174	121.457.020	152.113.867	182.770.713	213.427.560	265.015.206	367.882.158	
Valor mínimo de la serie	93.140.905														
Capital de Trabajo	95.935.133														
Parámetros															
Meses por año	12														
Porcentaje de contingencia	3%														



Tabla 6.5. Inversión Total (Bs.)
Fuente: Propia

INVERSIÓN TOTAL									
Aporte	Año	Primer	Segundo	Tercer	Cuarto	Quinto	INVERSIÓN TOTAL		
	Cero	Año	Año	Año	Año	Año	Propio	Terceros	Total
	Propio	Propio	Propio	Propio	Propio	Propio			
Inversión en Activos Fijos									
Obras civiles	8.584.000						8.584.000	0	8.584.000
Instalaciones civiles y eléctricas	657.155.517						657.155.517	0	657.155.517
Equipos auxiliares	383.949.949						383.949.949	0	383.949.949
Maquinaria y equipos importados	268.604.302						268.604.302	0	268.604.302
Maquinaria y equipos nacionales	180.298.904	88.266.375	122.667.750	26.932.500	13.466.250		431.631.779	0	431.631.779
Equipos del sistema de información	61.328.741						61328740,73	0	61328740,73
A Total Inversión en Activos Fijos	1.559.921.413	88.266.375	122.667.750	26.932.500	13.466.250	0	1.811.254.288	0	1.811.254.288
Inversión Diferida									
Costo financiero del crédito	0						0	0	0
Proyecto y estudios	82.933.333						82.933.333	0	82.933.333
Instalación y montaje equipo auxiliar	7.678.999						7.678.999	0	7.678.999
Instalación y montaje de maq. y equipos	8.028.390						8.028.390	0	8.028.390
Autorización/ permiso	550.000						550.000	0	550.000
Preoperativos	65.431.366						65.431.366	0	65.431.366
Varios	38.998.035						38.998.035	0	38.998.035
B Total Inversión Diferida	203.620.123	0	0	0	0	0	203.620.123	0	203.620.123
C TOTAL ACTIVOS (A+B)	1.763.541.536	88.266.375	122.667.750	26.932.500	13.466.250	0	2.014.874.411	0	2.014.874.411
D Capital de Trabajo	95.935.133						95.935.133		95.935.133
E IVA	100.092.415								
F INVERSIÓN TOTAL (C+D+E)	1.959.569.084	88.266.375	122.667.750	26.932.500	13.466.250	0	2.110.809.544	0	2.110.809.544
G Distribución porcentual	93%	4%	6%	1%	1%	0%	100%	0%	100%
Parámetros									
Meses por año	12	meses							
Costo del permiso	4	UT							
Tarifa de la UT	24.700	Bs./ UT, de www.tributos.com.ve/indicadores . Tomado de la Ley del Timbre Fiscal, Gaceta Oficial # 37877, 11/02/04							
Costo de la matriculación	370.500	Bs.							
Costo de gestión de trámites	80.700	Bs.							
Costos de instalación y montaje	2,00%	del valor de adquisición en planta							
Porcentaje de patente	0,40%	de los ingresos brutos							
Porcentaje de gastos varios	2,5%	del total de activos fijos adquiridos							
IVA	16%								
Nota									
Los gastos preoperativos incluyen vigilancia, nómina y capacitación.									



Depreciación y Amortización

El cálculo de la depreciación y amortización es de naturaleza contable. Si bien, no forman parte de los flujos de caja, ya que no representan salidas de efectivo y movimiento de dinero, sí inciden en él debido a los ahorros en impuestos que generan.

Los años de vida útil necesarios para el cálculo de la depreciación de los activos fijos y la amortización de los activos intangibles se definen en base a políticas de la empresa:

- La depreciación de las obras civiles es a tres (3) años.
- La depreciación de las instalaciones civiles e instalaciones eléctricas es a tres (3) años.
- La depreciación de los equipos auxiliares es a 10 años.
- La depreciación de las maquinarias y equipos es a 10 años.
- La depreciación de los equipos de informática y sistemas es a dos (2) años.
- La amortización del costo financiero del crédito es a cinco (5) años (no aplica para el estudio en cuestión).
- La amortización de los estudios y del proyecto es a cinco (5) años.
- La amortización de la autorización y el permiso de operación es a cinco (5) años.
- La amortización de la instalación y montaje de los equipos es a tres (3) años.
- La amortización de la inversión en renglones varios es a tres (3) años.

En la Tabla 6.6, se muestra el detalle del cálculo realizado, mostrando en la parte superior lo correspondiente a Depreciación y en la parte inferior a Amortización.

El método de cálculo utilizado es el de línea recta, sin valor de salvamento del activo. No se considera el valor de salvamento por la dificultad de determinar a priori el valor de cada activo una vez transcurrida su vida útil.

Mediante este método, los cargos anuales calculados por depreciación y amortización son de la misma magnitud a lo largo de toda la vida útil del activo.

En el año cero del periodo de proyección, no hay cuotas pues es el año de implantación y puesta a en marcha de las operaciones de UMI. Es a partir del primer año de operación, que se comienzan a registrar los gastos de depreciación y amortización de carácter netamente contable.

Es importante mencionar que los renglones con una vida útil de 10 años (equipos auxiliares, maquinaria y equipos nacionales e importados), poseen cuotas de depreciación que superan los cinco (5) años del periodo de proyección. No obstante, se considera que la exclusión de dichas cuotas no afecta de forma significativa los resultados financieros del proyecto.

Dado que la inversión en maquinaria y equipos nacionales se realiza fraccionada a lo largo del periodo de proyección, el monto de la depreciación varía anualmente, ya que se van sumando las depreciaciones en la medida que se efectúan las inversiones. Así, la depreciación o amortización de la inversión efectuada en el año cero se inicia en el año uno, mientras que la de la inversión efectuada en el año uno se inicia en el año dos y así sucesivamente, tal como se muestra en la Tabla 6.6.

El capital de trabajo no está sujeto a depreciación ni amortización, debido a su naturaleza de activo líquido transferible a lo largo de los años de funcionamiento del proyecto, es recuperable al final del proyecto.



Tabla 6.6. Depreciación y Amortización de UMI (Bs.)
Fuente: Propia

DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN								
	Valor de Salvamento	Años de Dep/Am	Año Cero	Primer Año	Segundo Año	Tercer Año	Cuarto Año	Quinto Año
Depreciación								
Obras civiles	0	3		2.861.333	2.861.333	2.861.333	0	0
Instalaciones civiles y eléctricas	0	3		219.051.839	219.051.839	219.051.839	0	0
Equipos auxiliares	0	10		38.394.995	38.394.995	38.394.995	38.394.995	38.394.995
Maq. y equipos importados	0	10		26.860.430	26.860.430	26.860.430	26.860.430	26.860.430
Maq. y equipos nacionales	0	10		18.029.890	26.856.528	39.123.303	41.816.553	43.163.178
<i>Inversion Año 0</i>	<i>0</i>	<i>10</i>		<i>18.029.890</i>	<i>18.029.890</i>	<i>18.029.890</i>	<i>18.029.890</i>	<i>18.029.890</i>
<i>Inversion Año 1</i>	<i>0</i>	<i>10</i>			<i>8.826.638</i>	<i>8.826.638</i>	<i>8.826.638</i>	<i>8.826.638</i>
<i>Inversion Año 2</i>	<i>0</i>	<i>10</i>				<i>12.266.775</i>	<i>12.266.775</i>	<i>12.266.775</i>
<i>Inversion Año 3</i>	<i>0</i>	<i>10</i>					<i>2.693.250</i>	<i>2.693.250</i>
<i>Inversion Año 4</i>	<i>0</i>	<i>10</i>						<i>1.346.625</i>
Equipos del sistema de información	0	2		30.664.370	30.664.370	0	0	0
Total Depreciación			0	353.892.749	371.546.024	365.415.203	148.888.531	151.581.781
Amortización								
Costo financiero del crédito	0	5		0	0	0	0	0
Proyecto y estudios	0	5		16.586.667	16.586.667	16.586.667	16.586.667	16.586.667
Inst.y montaje equipo auxiliar	0	3		2.559.666	2.559.666	2.559.666	0	0
Inst.y montaje de maq. y equipos	0	3		2.676.130	2.676.130	2.676.130	0	0
Autorización/ permiso	0	5		110.000	110.000	110.000	110.000	110.000
Varios	0	3		12.999.345	12.999.345	12.999.345	0	0
Total Amortización			0	34.931.808	34.931.808	34.931.808	16.696.667	16.696.667
TOTAL DEPRECIACIÓN/ AMORTIZACIÓN			0	388.824.557	406.477.832	400.347.011	165.585.198	168.278.448



Estado de Resultados

En la Tabla 6.8 se muestra el Estado de Resultados que permite determinar la utilidad neta contable del proyecto.

El Estado de Resultados se define de la siguiente forma: i) se recopilan datos ya elaborados anteriormente (ingresos, costos por ventas, depreciación y amortización); ii) de la diferencia entre los ingresos y el costo de ventas (integrado por la materia prima, la nómina y los gastos de fabricación) se obtiene la utilidad de producción; iii) restando de ésta la depreciación y amortización, se obtiene la utilidad antes de intereses e impuestos; iv) sustrayendo de la utilidad antes de intereses e impuestos, los intereses crediticios se obtiene la utilidad antes de impuestos (no obstante, para el proyecto en estudio el renglón de intereses crediticios es cero); v) aplicando la tasa impositiva correspondiente se calcula el Impuesto sobre la Renta; vi) de la diferencia de la utilidad antes de impuestos y del Impuesto sobre la Renta, se obtiene la utilidad neta contable.

Aunque la depreciación de los activos fijos y la amortización de los activos intangibles, son gastos contables no efectivos, se consideran en el Estado de Resultados por ser deducibles de impuesto.

Para calcular el Impuesto sobre la Renta (ISLR), se trabaja con la tabla vigente basada en la Tarifa número 2 contemplada en la Gaceta Oficial N° 5.390 Extraordinaria de fecha 22 de octubre de 1999 (ver Tabla 6.7).

Tabla 6.7. Tabla del Cálculo del Impuesto Sobre la Renta (ISLR)
Fuente: Gaceta Oficial N° 5.390 Extraordinaria, de fecha 22 de octubre de 1999

ESCALA TRIBUTARIA	ESCALA	BASE IMPOSITIVA	TASA A PAGAR	DEDUCIBLE EN BS.	DEDUCIBLE EN UT
Desde 0 hasta 2000 unid. Tributarias	0	0	15,00%	0	0
Entre 2000 y 3000 unid. Tributarias	2000	49.400.000	22,00%	3.458.000	140
Sobre 3000 unid. Tributarias	3000	74.100.000	34,00%	12.350.000	500
Valor de la unidad tributaria	24.700				

El ISLR se calcula de la siguiente forma: i) verificar si la utilidad neta para un año en particular es mayor de cero. Si es menor, el ISLR es cero. Si es mayor, se continúa con el siguiente paso; ii) ubicar la utilidad neta en los rangos de la escala tributaria, utilizando la base impositiva (que es la escala tributaria multiplicada por el valor de la unidad tributaria); iii) seleccionar la tasa a pagar correspondiente a la escala ubicada; iv) obtener el monto del impuesto, multiplicando la tasa a pagar por la utilidad neta; v) ubicar el deducible correspondiente a la escala seleccionada; vi) Obtener el monto del ISRL, restando el deducible al monto del impuesto calculado.

En el Estado de Resultados, en el primer año de operación no se obtiene utilidad neta contable. No obstante, en el segundo año de operación se registran Bs. 655.690.311 de utilidad y los valores totales muestran un comportamiento ascendente de la misma a lo largo del periodo de proyección. Al examinarse el detalle de los rubros involucrados, mediante los valores totales se comprueba que a medida que crece la producción, los ingresos totales y el costo de venta crecen.

Sin embargo, los valores totales no permiten apreciar el comportamiento real de cada rubro por lo que se hace necesario convertir los valores totales en valores unitarios dividiendo cada rubro entre el total de unidades producidas por año. Así, de los montos de los valores totales se derivan los valores unitarios para cada rubro presentados en la parte inferior de la Tabla 6.8.



Mediante el análisis de los valores unitarios del Estado de Resultados, se observa que la utilidad neta crece paulatinamente sobre la base de una unidad de producción. Al examinarse el detalle de los rubros involucrados, con los valores unitarios se evidencia que los ingresos y los costos por materia prima y nómina se mantienen constantes, a diferencia de los gastos de fabricación que disminuyen a lo largo del periodo de proyección.

En base a esto, se deduce que el incremento de la utilidad neta se debe a la disminución de los costos unitarios de fabricación, principalmente por la dilución de los costos fijos al aumentar los volúmenes de producción y el incremento de la productividad y eficiencia de la Unidad por la experiencia adquirida.

Tabla 6.8. Estado de Resultados de UMI
Fuente: Propia

ESTADO DE RESULTADOS						
Valores Totales (Bs.)						
	Año Cero	Primer Año	Segundo Año	Tercer Año	Cuarto Año	Quinto Año
PRODUCCIÓN TOTAL (dosis)	0	125.799	279.847	398.804	475.829	503.217
A INGRESOS POR VENTAS	0	1.234.403.423	2.746.001.877	3.913.268.911	4.669.068.138	4.937.819.634
Materia prima	0	122.654.098	272.851.142	388.834.363	463.932.885	490.636.855
Nómina	0	251.169.600	441.083.808	589.892.697	696.521.402	758.964.789
Gastos de operación	0	492.697.567	650.831.047	771.367.266	854.299.014	902.892.055
B COSTO POR VENTAS	0	866.521.265	1.364.765.997	1.750.094.326	2.014.753.301	2.152.493.700
C Utilidad de producción (A-B)	0	367.882.158	1.381.235.879	2.163.174.585	2.654.314.837	2.785.325.934
D Depreciación y Amortización	0	388.824.557	406.477.832	400.347.011	165.585.198	168.278.448
E Utilidad antes de int/imp (C-D)	0	(20.942.399)	974.758.048	1.762.827.574	2.488.729.639	2.617.047.486
F Intereses crediticios	0	0	0	0	0	0
G Utilidad antes de impuestos (E-F)	0	(20.942.399)	974.758.048	1.762.827.574	2.488.729.639	2.617.047.486
H Impuesto sobre la renta	0	0	(319.067.736)	(587.011.375)	(833.818.077)	(877.446.145)
I UTILIDAD NETA (G+H)	0	(20.942.399)	655.690.311	1.175.816.199	1.654.911.562	1.739.601.341
Valores Unitarios (Bs./unidad)						
	Año Cero	Primer Año	Segundo Año	Tercer Año	Cuarto Año	Quinto Año
PRODUCCIÓN TOTAL (dosis)	0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
A INGRESOS POR VENTAS	0	9.812,50	9.812,50	9.812,50	9.812,50	9.812,50
Materia prima	0	975,00	975,00	975,00	975,00	975,00
Nómina	0	1.996,59	1.576,16	1.479,15	1.463,81	1.508,22
Gastos de fabricación	0	3.916,54	2.325,66	1.934,20	1.795,39	1.794,24
B Costo de ventas	0	6.888,14	4.876,82	4.388,35	4.234,20	4.277,46
C Utilidad de producción (A-B)	0	2.924,36	4.935,68	5.424,15	5.578,30	5.535,04
D Depreciación y Amortización	0	3.090,84	1.452,50	1.003,87	347,99	334,41
E Utilidad antes de int/imp (C-D)	0	(166,47)	3.483,18	4.420,28	5.230,31	5.200,63
F Intereses crediticios	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G Utilidad antes de impuestos (E-F)	0	(166,47)	3.483,18	4.420,28	5.230,31	5.200,63
H Impuesto sobre la renta	0	0,00	(1.140,15)	(1.471,93)	(1.752,35)	(1.743,67)
I UTILIDAD NETA (G+H)	0	(166,47)	2.343,03	2.948,35	3.477,96	3.456,96



Parámetros Financieros

Para realizar el análisis financiero del proyecto se calculan dos parámetros financieros fundamentales: Tasa de descuento y valor de empresa en marcha.

Tasa de Descuento k

El costo de capital mide el costo en que incurre la empresa por utilizar u obtener los fondos que destina a sus inversiones, necesarios para el desarrollo del proyecto. Se le conoce también como tasa mínima aceptable de rendimiento, tasa de rendimiento requerida o costo de capital.

En el caso en estudio, dado que los fondos necesarios para el proyecto son aportados en un 100% por los accionistas, la tasa de descuento representa la tasa mínima de rendimiento aceptable por los accionistas que aportan el capital.

Por lo tanto, este costo representa el sacrificio en dinero u costo de oportunidad de invertir el capital de los accionistas en otras alternativas de negocios y, toma en cuenta lo que aspiran ganar los accionistas por el patrimonio aportado.

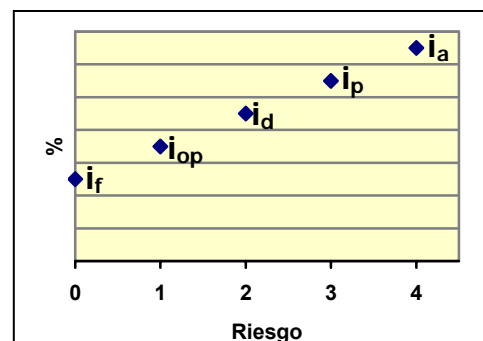
Al hacer la selección de la tasa de descuento se toma en cuenta el elemento riesgo que existe en la inversión.

En general, las tasas de interés mantienen la siguiente relación según su nivel de riesgo:

$$i_a > i_p > i_d > i_{op} > i_f$$

Donde i_a es la tasa de oportunidad del patrimonio (de los accionistas), i_p es la tasa de las acciones preferentes, i_d es la tasa de deuda, i_{op} es la tasa de oportunidad de la empresa para inversiones a corto plazo e i_f es la tasa libre de riesgo (ver Figura 6.1).

Figura 6.1. Tasas de Interés
Fuente: (Vélez, 2004, p.193)



Tal como se observa en la Figura 6.1 la tasa de interés de los accionistas suele ser la más elevada por ser la que presenta mayor riesgo. La principal razón de esto es que el patrimonio o capital de los socios tiene una remuneración residual, es decir, se les paga sí después de pagar todas las obligaciones queda remanente o utilidad. Asimismo, en caso de una quiebra o liquidación son los últimos en recibir su dinero. A diferencia de cuando se trabaja con otras fuentes de fondos, tales como financiamiento externo, relación regida por un contrato que establece condiciones de pago, en la cual el acreedor recibe en teoría su dinero, sin importarle que la empresa ha generado beneficios y tiene prioridad sobre los pagos de utilidades y dividendos de los accionistas. Esta diferencia, muestra claramente el riesgo que asume quien aporta el dinero.

Dado que no fue posible ubicar la tasa de interés que los accionistas desean obtener de sus inversiones, se selecciona la tasa de interés activa ponderada de tarjetas de crédito, promedio de los 6 principales bancos comerciales y universales, proporcionada por el Banco Central de Venezuela en el mes de abril del 2004 (ver Anexo XI).

En dicho anexo, se observa que la tasa correspondiente a las tarjetas de crédito es de 47,55% y es la más elevada de las tasas de interés activas para los diferentes destinos económicos, por lo que se selecciona considerando el alto riesgo que representa el aporte de los accionistas.



Valor de Empresa en Marcha

Dado que para realizar el análisis financiero del proyecto, se trabaja con un horizonte de planificación más corto que la terminación útil del funcionamiento del Centro de Mezclas (ya que se asume que la Unidad estará operativa un tiempo mayor a 5 años), se ha decidido valorar el proyecto al final del periodo de proyección, siguiendo el criterio de "empresa en marcha".

Con el criterio de "empresa en marcha", se considera que los flujos netos de caja desde el sexto año en adelante, son iguales a los del quinto año, menos una cantidad igual a la depreciación y amortización del último año del periodo de proyección, ya que se asume que ese monto representa el gasto de mantenimiento de los equipos.

En la Tabla 6.9, se aprecia el cálculo del valor de empresa en marcha. Para su cálculo, se considera una serie perpetua de flujos de efectivo del proyecto, que se descuentan al quinto año calculando su valor presente, mediante la siguiente expresión:

$$\text{Valor de Empresa en Marcha} = \text{Valor Presente Descontado del Flujo de Caja (año 6 al } \infty) , \text{ donde,}$$

$$\text{Valor Presente Descontado del Flujo de Caja (año 6 al } \infty) = (\text{Flujo de Caja año 5} - \text{Depreciación}) / k$$

k: Costo de capital

El valor de empresa en marcha calculado, de Bs. 3.658.467.594, se suma al saldo de caja del proyecto del último año del periodo de proyección.

Tabla 6.9. Valor de Empresa en Marcha (Bs.)

Fuente: Propia

VALOR EMPRESA EN MARCHA		
	Quinto Año	Sexto Año al ∞
PRODUCCIÓN TOTAL (dosis)	503.217	503.217
INGRESOS	0	0
Ingresos por Ventas	4.937.819.634	4.937.819.634
Otros Ingresos	0	0
TOTAL INGRESOS	4.937.819.634	4.937.819.634
EGRESOS	0	0
Egresos Fijos	0	0
Nómina	88.201.690	88.201.690
Gastos de operación	291.292.656	291.292.656
Total de Egresos Fijos	379.494.347	379.494.347
Egresos Variables	0	0
Materia prima	490.636.855	490.636.855
Nómina	670.763.099	670.763.099
Gastos de operación	611.599.399	611.599.399
Total de Egresos Fijos	1.772.999.353	1.772.999.353
TOTAL EGRESOS	2.152.493.700	2.152.493.700
UTILIDAD BRUTA	2.785.325.934	2.785.325.934
Depreciación y Amortización	168.278.448	168.278.448
UTILIDAD ANTES DE IMP/INT	2.617.047.486	2.617.047.486
Intereses crediticios	0	0
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	2.617.047.486	2.617.047.486
Impuesto sobre la renta	(877.446.145)	(877.446.145)
UTILIDAD NETA	1.739.601.341	1.739.601.341
TOTAL INVERSIÓN INICIAL	0	0
FLUJO DE CAJA	1.907.879.789	1.739.601.341
VALOR EMPRESA EN MARCHA	3.658.467.594	

corresponde al Valor Presente de FC (año 6 al ∞) en el año 5



Flujo Neto de Efectivo

Para realizar la evaluación de la rentabilidad financiera de la Unidad de Mezclas se proyecta el flujo de fondos, el cual no es más que la corriente de flujos de efectivos que se espera generar con el proyecto tras la realización de la inversión inicial.

En la proyección se utilizan sólo renglones de ingreso y egresos de carácter líquido. La depreciación y amortización no se incluyen en el flujo de caja por ser un gasto contable y no efectivo de caja.

La proyección del flujo de caja se presenta bajo dos modalidades, que proporcionan los mismos resultados:

- En la primera modalidad, se muestran las partidas de inversión e ingresos agrupadas como de origen de fondos y las de costos de producción y de pasivo como de aplicación de fondos. El renglón de origen de fondos además contiene el capital de trabajo. De la diferencia entre los renglones de origen y aplicación de fondos se deriva el saldo de caja por año que representa las ganancias o pérdidas líquidas de la empresa. Luego, sumando la inversión inicial y el valor de empresa en marcha, se obtiene el flujo de caja neto del proyecto (ver Tabla 6.10).
- En la segunda modalidad se presenta en la parte superior, el Estado de Resultados, mediante el cual se determina la utilidad neta. Dado que el renglón de depreciación y amortización son gastos contables, no efectivos, se suman a la utilidad neta para obtener el flujo de caja operativo. Luego, se resta la inversión inicial (fija, diferida, capital de trabajo e IVA) y se suman los renglones del flujo de caja no operativo (conformado por el valor de empresa en marcha y el capital de trabajo liberado en el último año del periodo de proyección), obteniéndose como resultado el flujo de caja neto del proyecto (ver Tabla 6.11).

Tabla 6.10. Flujo Neto de Efectivo del Proyecto en Bolívares (modalidad 1)
Fuente: Propia

	Año Cero	Primer Año	Segundo Año	Tercer Año	Cuarto Año	Quinto Año
PRODUCCIÓN TOTAL (dosis)	0	125.799	279.847	398.804	475.829	503.217
ORIGEN DE FONDOS						
Ingresos por inversión						
Aporte propio en activos	1.863.633.951	88.266.375	122.667.750	26.932.500	13.466.250	0
Aporte de terceros en activos						
Capital de trabajo	95.935.133					
Ingresos operacionales						
Ingresos por ventas	0	1.234.403.423	2.746.001.877	3.913.268.911	4.669.068.138	4.937.819.634
INGRESOS TOTALES (Bs.)	1.959.569.084	1.322.669.798	2.868.669.627	3.940.201.411	4.682.534.388	4.937.819.634
APLICACION DE FONDOS						
Egresos por inversión						
Inversión total en activos	1.959.569.084	88.266.375	122.667.750	26.932.500	13.466.250	0
Egresos por costo de ventas						
Materia prima	0	122.654.098	272.851.142	388.834.363	463.932.885	490.636.855
Nómina	0	251.169.600	441.083.808	589.892.697	696.521.402	758.964.789
Gastos de Fabricación	0	492.697.567	650.831.047	771.367.266	854.299.014	902.892.055
Egresos por gastos financieros						
Amortización de intereses	0	0	0	0	0	0
Egresos por pasivos por pagar						
Amortización de capital	0	0	0	0	0	0
Egresos fiscales						
Impuesto sobre la renta	0	0	319.067.736	587.011.375	833.818.077	877.446.145
EGRESOS TOTALES (Bs.)	1.959.569.084	954.787.640	1.806.501.483	2.364.038.201	2.862.037.628	3.029.939.845
SALDO DE CAJA (Bs.)	0	367.882.158	1.062.168.143	1.576.163.210	1.820.496.759	1.907.879.789
FLUJO DE FONDOS						
Inversión propia	(1.959.569.084)	(88.266.375)	(122.667.750)	(26.932.500)	(13.466.250)	0
Saldo de caja	0	367.882.158	1.062.168.143	1.576.163.210	1.820.496.759	1.907.879.789
Valor de empresa en marcha						3.658.467.594
Capital de trabajo liberado						95.935.133
TOTAL FLUJO DE FONDOS (Bs.)	(1.959.569.084)	279.615.783	939.500.393	1.549.230.710	1.807.030.509	5.662.282.515
TOTAL FLUJO DE FONDOS (MMBs.)	(1.960)	280	940	1.549	1.807	5.662



Tabla 6.11. Flujo Neto de Efectivo del Proyecto en Bolívares (modalidad 2)
Fuente: Propia

	Año Cero	Primer Año	Segundo Año	Tercer Año	Cuarto Año	Quinto Año
PRODUCCIÓN TOTAL (dosis)	0	125.799	279.847	398.804	475.829	503.217
Ingresos						
Ingresos por ventas	0	1.234.403.423	2.746.001.877	3.913.268.911	4.669.068.138	4.937.819.634
Otros ingresos	0	0	0	0	0	0
Total Ingresos (Bs.)	0	1.234.403.423	2.746.001.877	3.913.268.911	4.669.068.138	4.937.819.634
Egresos						
Egresos Fijos						
Nómina	0	69.864.000	74.055.840	78.499.190	83.209.142	88.201.690
Gastos de operación	0	237.119.375	253.119.359	267.558.893	280.509.319	291.292.656
Total de Egresos Fijos (Bs.)	0	306.983.375	327.175.199	346.058.083	363.718.461	379.494.347
Egresos Variables						
Materia prima	0	122.654.098	272.851.142	388.834.363	463.932.885	490.636.855
Nómina	0	181.305.600	367.027.968	511.393.506	613.312.260	670.763.099
Gastos de operación	0	255.578.193	397.711.688	503.808.373	573.789.695	611.599.399
Total de Egresos Variables (Bs.)	0	559.537.891	1.037.590.798	1.404.036.243	1.651.034.840	1.772.999.353
Total Egresos (Bs.)	0	866.521.265	1.364.765.997	1.750.094.326	2.014.753.301	2.152.493.700
Utilidad Bruta (Bs.)	0	367.882.158	1.381.235.879	2.163.174.585	2.654.314.837	2.785.325.934
Depreciación y amortización (Bs.)	0	388.824.557	406.477.832	400.347.011	165.585.198	168.278.448
Utilidad ante de Interes/ Impuestos (Bs.)	0	(20.942.399)	974.758.048	1.762.827.574	2.488.729.639	2.617.047.486
Intereses crediticios	0	0	0	0	0	0
Utilidad ante de Impuestos (Bs.)	0	(20.942.399)	974.758.048	1.762.827.574	2.488.729.639	2.617.047.486
Impuesto sobre la renta (Bs.)	0	0	(319.067.736)	(587.011.375)	(833.818.077)	(877.446.145)
Utilidad Neta (Bs.)	0	(20.942.399)	655.690.311	1.175.816.199	1.654.911.562	1.739.601.341
Depreciación y amortización (Bs.)	0	388.824.557	406.477.832	400.347.011	165.585.198	168.278.448
LUJO DE CAJA OPERATIVO (Bs.)	0	367.882.158	1.062.168.143	1.576.163.210	1.820.496.759	1.907.879.789
VERSIÓN INICIAL						
Inversión fija	1.559.921.413	88.266.375	122.667.750	26.932.500	13.466.250	
Inversión diferida	203.620.123					
Capital de trabajo	95.935.133					
IVA	100.092.415					
TAL INVERSIÓN INICIAL (Bs.)	1.959.569.084	88.266.375	122.667.750	26.932.500	13.466.250	0
LUJO DE CAJA NO OPERATIVO						
Valor de empresa en marcha						3.658.467.594
Capital de trabajo liberado						95.935.133
OTAL FLUJO DE CAJA NO OPERATIVO (Bs.)	0	0	0	0	0	3.754.402.727
LUJO DE CAJA (Bs.)	(1.959.569.084)	279.615.783	939.500.393	1.549.230.710	1.807.030.509	5.662.282.515
LUJO DE CAJA (MM Bs.)	(1.960)	280	940	1.549	1.807	5.662

A efectos de facilitar el manejo de cifras para el cálculo de los indicadores financieros, se redondean los flujos netos de caja en términos de millones de bolívares, tal como se muestra en la Tabla 6.12.

Tabla 6.12. Flujo Neto de Efectivo del Proyecto (en Millones de Bolívares)
Fuente: Propia

AÑOS	0	1	2	3	4	5
TOTAL FLUJO DE FONDOS	(1.960)	280	940	1.549	1.807	5.662

Mediante el análisis del flujo de fondos, se observa que existe un flujo de caja positivo desde el primer año de operación de UMI con un monto de 280 millones de bolívares, de 940 millones de bolívares en el segundo año, el cual aumenta a lo largo del periodo de proyección, alcanzando en el quinto año de operación un monto de Bs. 5.662 millones de bolívares.



Rentabilidad del Proyecto

Con la finalidad de determinar si la rentabilidad económica-financiera del proyecto es lo suficientemente atractiva como para ponerlo en marcha, se utilizan los siguientes métodos:

- Valor Presente Neto (VPN)
- Tasa Interna de Retorno (TIR)
- Tasa Interna de retorno Modificada (TIRM)
- Índice de Rentabilidad (IR)
- Período de Recuperación (PR)
- Período de Recuperación Descontado (PRD)

La razón por la cual se utilizan varios métodos, es porque cada uno de ellos aporta información diferente que resulta de interés en la evaluación del proyecto. A continuación se describen cada uno de los métodos utilizados.

Valor Presente Neto (VPN)

El Valor Presente Neto (VPN) es el valor presente de los flujos de efectivo netos futuros menos la inversión inicial del proyecto. En tal sentido, el valor presente representa la cantidad equivalente que se debe invertir hoy para asegurar cierto ingreso de dinero en el futuro.

Para calcular el VPN, todos los flujos de caja del proyecto se descuentan al período cero a la tasa de descuento establecida, se suman y luego se resta el valor de la inversión inicial.

Utilizando la tasa de descuento de 47,55%, se obtiene un **Valor Presente Neto de 335 millones de bolívares**.

En base al criterio de decisión del VPN (explicado en el estudio metodológico), dado que el valor actual neto es mayor que cero, **se acepta el proyecto**.

Tasa Interna de Retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es la tasa de interés que usada para el descuento hace que el VPN sea cero.

A partir del flujo neto de efectivo del proyecto, se obtiene una **Tasa Interna de Retorno de 54%**.

Tomando en cuenta el criterio de decisión de la TIR (explicado en el estudio metodológico), debido a que la TIR es mayor que la tasa de descuento (47,55%), **se acepta el proyecto**.

Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM)

Tomando como tasa de reinversión de los flujos generados por el proyecto, la tasa de descuento (47,55%), se obtiene una **Tasa Interna de Retorno Modificada de 52%**.

Tomando en cuenta el criterio de decisión de la TIRM (explicado en el estudio metodológico), dado que la TIRM es mayor que la tasa de descuento, **se acepta el proyecto**.



Índice de Rentabilidad (IR)

Considerando el valor presente de los flujos de efectivos netos esperados de 2.294 millones de bolívares, el **Índice de Rentabilidad es de 1,17**.

Tomando en cuenta el criterio de decisión del IR (explicado en el estudio metodológico), dado que el IR es mayor que 1, **el proyecto es supramarginal, es decir, produce ganancias**.

Periodo de Recuperación del Capital (PR)

Utilizando el flujo neto de caja acumulado del proyecto, se obtiene un **Periodo de Recuperación del Capital de tres (3) años**.

Tal como se observa en la Tabla 6.13, es el tercer año de operación cuando el flujo acumulado se hace mayor que cero, y se considera que en este año se recupera el capital invertido.

Tabla 6.13. Flujo Neto de Efectivo Acumulado del Proyecto (en Millones de Bolívares)
Fuente: Propia

Años	0	1	2	3	4	5
Flujo de Caja Acumulado	-1.960	-1.680	-740	809	2.616	8.278

Periodo de Recuperación Descontado (PRD)

Utilizando el valor presente acumulado de los flujos netos de efectivo del proyecto y restando la inversión inicial, se obtiene un **Periodo de Recuperación Descontado de cuatro (4) años**.

En la Tabla 6.14 se observa que es en el cuarto año de operación cuando el valor presente acumulado se hace mayor que cero. Se considera que en este año se recupera el capital invertido.

Tabla 6.14. Valor Presente Acumulado del Proyecto (en Millones de Bolívares)
Fuente: Propia

AÑOS	0	1	2	3	4	5
Valor Presente		190	432	482	381	810
Valor Presente Acumulado		190	621	1.103	1.485	2.294
PRD	-1.960	-1.770	-1.149	-46	1.439	3.733

En la Tabla 6.15, se presenta un resumen de la evaluación de la rentabilidad del proyecto.



Tabla 6.15. Resumen de la Evaluación de la Rentabilidad del Proyecto
Fuente: Propia

RENTABILIDAD DE LA INVERSIÓN																
	Año Cero	Primer Año	Segundo Año	Tercer Año	Cuarto Año	Quinto Año										
FLUJO DE CAJA (millones de Bs.)	-1.960	280	940	1.549	1.807	5.662										
Tasa de Descuento	47,55% Tasa de interés activa anual promedio ponderada de tarjetas de crédito															
RENTABILIDAD DEL NEGOCIO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Monto</th> <th>Decisión con Respecto al Proyecto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>335</td> <td>Se Acepta el Proyecto</td> </tr> <tr> <td>54%</td> <td>Se Acepta el Proyecto</td> </tr> <tr> <td>52%</td> <td>Se Acepta el Proyecto</td> </tr> <tr> <td>1,17</td> <td>El Proyecto produce Ganancias</td> </tr> </tbody> </table>						Monto	Decisión con Respecto al Proyecto	335	Se Acepta el Proyecto	54%	Se Acepta el Proyecto	52%	Se Acepta el Proyecto	1,17	El Proyecto produce Ganancias
Monto	Decisión con Respecto al Proyecto															
335	Se Acepta el Proyecto															
54%	Se Acepta el Proyecto															
52%	Se Acepta el Proyecto															
1,17	El Proyecto produce Ganancias															
Valor Presente Neto (millones de Bs.)																
Tasa Interna de Retorno																
Tasa Interna de Retorno Modificada																
Índice de Rentabilidad (IR)																
Periodo de Recuperación (PR)	Año 3															
Periodo de Recuperación Descontado (años)	Año 4															
Valor Presente de los Flujos de Efectivo (millones de Bs.)	2.294															
Años	0	1	2	3	4	5										
Flujo de Caja Acumulado	-1.960	-1.680	-740	809	2.616	8.278										
Años	0	1	2	3	4	5										
Valor Presente de los Flujos de Efectivo		190	432	482	381	810										
Valor Presente Acumulado de los Flujos de Efectivo		190	621	1.103	1.485	2.294										
Plazo de Recuperación del Capital Descontado	-1.960	-1.770	-1.149	-46	1.439	3.733										
Nota	* Como no existe aporte de terceros, la rentabilidad del promotor es igual a la del negocio.															



CAPÍTULO VII

Estudio Económico

El Estudio Económico hace uso del Estudio Financiero, e incorpora adicionalmente simulaciones, comparaciones, factores cualitativos e incertidumbre, con el propósito de facilitar la toma de decisiones.

En tal sentido, contiene el cálculo del punto de equilibrio, un análisis de los indicadores de rentabilidad financiera y un análisis de sensibilidad de las variables que escapan del control de la Empresa, pero que tienen el potencial de afectar adversamente los flujos de caja del proyecto.

Una vez finalizada la evaluación cuantitativa del proyecto, se consideran dos (2) etapas adicionales: el estudio de factores cualitativos asociados al proyecto y el análisis de la calidad de la información utilizada a lo largo de la formulación y evaluación del proyecto en cuestión.

Punto de Equilibrio

En la Tabla 7.1 se muestra el cálculo del punto de equilibrio.

En la misma, se vacía información proveniente de cálculos anteriores, clasificándola en las siguientes categorías:

- Producción Total: Producción neta anual (Tabla 5.1).
- Costos Fijos y Costos Variables: Materia prima (Tabla 5.31), nómina (Tabla 5.30), gastos de fabricación (Tabla 5.37), intereses crediticios (Tabla 6.8), depreciación y amortización (Tabla 6.6).
- Ingresos por Ventas: Precio de venta (Tabla 4.22), Impuesto sobre la Renta (Tabla 6.8), utilidad neta (Tabla 6.8).

La parte superior contiene los cinco elementos del costo de producción clasificados en fijo y variables. Aunque los intereses crediticios y la depreciación y amortización se consideran siempre costos fijos y la materia prima costo variable, se muestran los 5 renglones en ambos subgrupos para evitar errores de formulación.

La sumatoria de los costos fijos y variables permite obtener los costos totales, con excepción del Impuesto sobre la Renta y la utilidad neta que no son elementos integrantes del costo de producción.

A manera de comprobación de los cálculos realizados, de acuerdo a la composición contable del Estado de Resultados, sumando estos dos últimos elementos a los costos totales se obtienen los ingresos por ventas, que coinciden con los calculados en el Estudio de Mercado.

A continuación se presenta en la Tabla 7.1 el cálculo del punto de equilibrio. En la parte superior de dicha tabla, se clasifica la información empleada; en la parte central se muestra el punto de equilibrio calculado para cada año de la proyección en diferentes unidades y en la parte inferior, los parámetros utilizados para hacer las conversiones de unidades.



Tabla 7.1. Punto de Equilibrio de UMI
Fuente: Propia

PUNTO DE EQUILIBRIO						
Año	Primer	Segundo	Tercer	Cuarto	Quinto	
Cero	Año	Año	Año	Año	Año	
PRODUCCION TOTAL (dosis)	125.799	279.847	398.804	475.829	503.217	
Costos Fijos						
Materia prima	0	0	0	0	0	
Nómina	69.864.000	74.055.840	78.499.190	83.209.142	88.201.690	
Gastos de fabricación	237.119.375	253.119.359	267.558.893	280.509.319	291.292.656	
Intereses crediticios	0	0	0	0	0	
Depreciación y amortización	388.824.557	406.477.832	400.347.011	165.585.198	168.278.448	
TOTAL COSTOS FIJOS	695.807.931	733.653.031	746.405.094	529.303.659	547.772.794	
Costos Variables						
Materia prima	122.654.098	272.851.142	388.834.363	463.932.885	490.636.855	
Nómina	181.305.600	367.027.968	511.393.506	613.312.260	670.763.099	
Gastos de fabricación	255.578.193	397.711.688	503.808.373	573.789.695	611.599.399	
Intereses crediticios	0	0	0	0	0	
Depreciación y amortización	0	0	0	0	0	
TOTAL COSTOS VARIABLES	559.537.891	1.037.590.798	1.404.036.243	1.651.034.840	1.772.999.353	
COSTOS TOTALES (F+V)	1.255.345.822	1.771.243.829	2.150.441.337	2.180.338.499	2.320.772.147	
Impuestos sobre la renta	0	319.067.736	587.011.375	833.818.077	877.446.145	
Utilidad neta	(20.942.399)	655.690.311	1.175.816.199	1.654.911.562	1.739.601.341	
INGRESOS POR VENTAS	1.234.403.423	2.746.001.877	3.913.268.911	4.669.068.138	4.937.819.634	
Punto de equilibrio por año						
Utilizando fórmula unitaria	129.703	120.176	118.630	83.451	87.098	
Expresado en:						
Porcentaje	103,10%	42,94%	29,75%	17,54%	17,31%	
Dosis anuales	129.703	120.176	118.630	83.451	87.098	
Cantidad de camas anuales	155	143	141	99	104	
Ingresos por ventas (Bs. anuales)	1.272.709.378	1.179.231.758	1.164.054.608	818.862.684	854.646.716	
Meses por año	12,4	5,2	3,6	2,1	2,1	
Días laborales por año	272,19	113,37	78,53	46,30	45,69	
Dosis diarias	491,30	455,21	449,36	316,10	329,92	
Camas diarias	213,61	197,92	195,37	137,44	143,44	
Instituciones (de 53 camas)	4,19	3,88	3,83	2,70	2,81	
Punto de equilibrio promedio						
Expresado en:						
Porcentaje	42,13%	del 100% de cualquier variable				
Dosis anuales	107.812	dosis anuales				
Cantidad de camas anuales	128	camas anuales				
Cantidad de instituciones	3	instituciones anuales				
Ingresos por ventas	1.057.901.029	bolívares de ingresos por ventas anuales				
Meses por año	5,1	meses de producción y venta en el año				
Días laborales por año	111,2	días laborales de producción y venta en el año				
Dosis diarias	408,4	dosis diarias				
Camas diarias	177,6	camas diarias				
Instituciones (de 53 camas)	3,5	instituciones diarias				
Parámetros						
Ingresos por ventas	0	1.234.403.423	2.746.001.877	3.913.268.911	4.669.068.138	4.937.819.634
Promedio Dosis Diarias/ Cama	2,3	dosis diarias por cama				
Promedio Dosis Anuales/ Cama	839,5	dosis anuales por cama				
Promedio de Camas/ Institución	51	camas por institución				
Meses por año	12	meses por año				
Días laborales por año	264	días laborales por año				
Días por año	365	días por año				



El punto de equilibrio calculado para los diferentes años de la proyección varía notablemente a lo largo del periodo de proyección. El mismo, es bastante alto en los primeros años dado que los costos fijos también lo son, mientras que los costos variables y los ingresos son bajos. Para tener un estimado del punto de equilibrio de la Unidad de Mezclas una vez superado el periodo de proyección, se calcula un promedio de los puntos de equilibrios obtenidos para cada año.

Utilizando el método de la ecuación (descrito en el Marco Metodológico), se obtiene un punto de equilibrio promedio de 42,13%. Este índice expresado en términos de diferentes variables representa en promedio: 107.812 dosis anuales (409 dosis diarias), 128 camas anuales a atender (178 camas diarias), 3 Instituciones Clientes, 1.058 millones de bolívares en ingresos por ventas anuales, 5,1 meses de producción y venta en el año (112 días laborables).

El porcentaje que resulta con los datos manejados, indica que del total de ingresos obtenidos por ventas, el 42,13% es empleado para el pago de los costos fijos y variables. El 57,87% restante, es la utilidad neta que obtiene la empresa.

Al observarse el punto de equilibrio porcentual obtenido año tras año (ver Tabla 7.1), se observa como el mismo disminuye notablemente, pasando de 103,10% en el primer año a 17,31% en el último año del periodo de proyección. La razón de esto se debe fundamentalmente, a que al aumentarse la producción, los costos variables aumentan notablemente, mientras que los costos fijos se mantienen más o menos estables, lo que hace que el costo de producción unitario disminuya; en este sentido, se habla de que los costos fijos se diluyen en el volumen de unidades producidas.

Por otro lado, el resultado también puede ser interpretado como: 107.812 dosis anuales es el nivel de producción necesario para que UMI opere sin ganancias ni pérdidas. Al observar el resultado con el detalle anual, se observa que el nivel de producción requerido para operar sin generar ganancias ni pérdidas, disminuye de 129.703 dosis a 87.098 dosis anuales a lo largo del periodo de proyección. Esto se explica considerando que conforme aumentan la cantidad de dosis demandadas, la utilidad de UMI se incrementa, por lo que el nivel mínimo requerido para cubrir los gastos disminuye.

De igual forma, 1.058 millones de bolívares es el nivel de ingresos anuales que permite hacer frente a las obligaciones. Si los ingresos por venta están por debajo de esta cantidad, la empresa pierde; si están por arriba de la cifra mencionada, la Unidad de Mezclas genera utilidades.

La cantidad de instituciones que deben ser atendidas anualmente debe ser superior a tres (3) de modo que la empresa perciba utilidades.

En fin, la importancia de determinar el punto de equilibrio radica en que permite vigilar que los gastos no se excedan y las ventas no bajen de los límites establecidos.

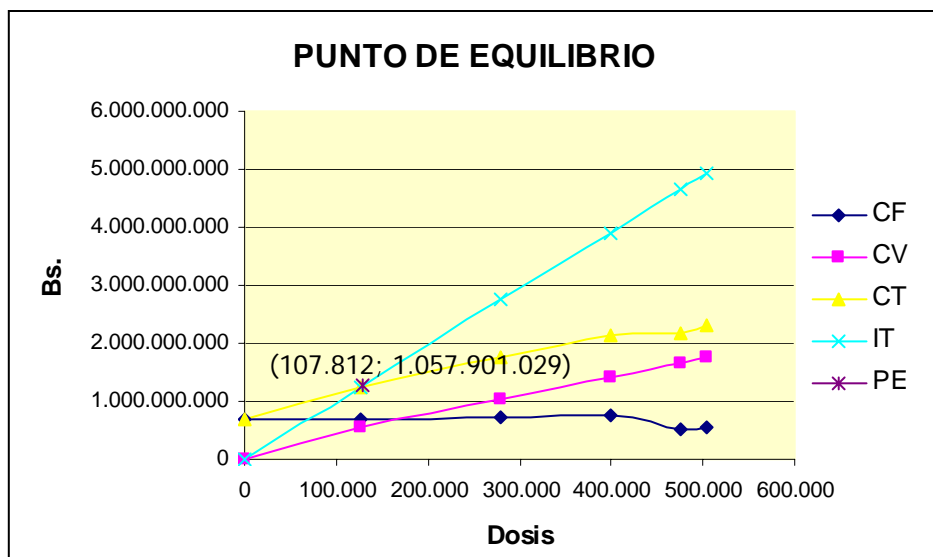
Empleando el método gráfico (descrito en el Marco Metodológico), se obtiene la Figura 7.1. En la misma, los costos e ingresos (en Bs.) se trazan en el eje vertical y la producción (en dosis) se traza en el eje horizontal.

En la Figura 7.1, se observa el punto de equilibrio como la intersección de la curva de los costos totales con la curva de los ingresos totales en el punto (107.812; 1.057.901.029).

Al compararse, se observa que los valores obtenidos por el método gráfico coinciden con los calculados mediante el método de la ecuación.



Figura 7.1. Punto de Equilibrio de UMI
Fuente: Propia



La gráfica muestra la magnitud de las pérdidas y utilidades de UMI.

El área ubicada entre las líneas del costo total y los ingresos totales a la izquierda del punto de intersección, representa las pérdidas de UMI (los costos totales son mayores que los ingresos totales), mientras que el área ubicada a la derecha muestra las ganancias de la Unidad (los ingresos totales son mayores que los costos totales).

Por lo tanto, el punto de equilibrio (107.812; 1.057.901.029) representa el nivel de producción en el cual desaparecen las pérdidas y comienzan las utilidades.

Análisis de los Indicadores Financieros

En el Estudio Financiero presentado se obtuvieron los valores que hacen posible la evaluación económica del proyecto y que permiten determinar si es rentable invertir en el mismo.

Analizando los indicadores financieros calculados se observa que el proyecto proporciona resultados favorables.

El Valor Presente Neto obtenido de 335 millones de bolívares, por ser una cantidad positiva, indica que el proyecto puede rendir una tasa mayor a la mínima establecida, lo cual significa que los inversionistas podrán obtener un rendimiento superior al 47,55%.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) calculada indica que el proyecto es capaz de ofrecer una tasa de rendimiento del 54% (superior a la mínima aceptable de 47,55%); ésta es la tasa real que el proyecto ofrece a los inversionistas, siempre que se cumplan las variables de tiempo y costo establecidas. Aún considerando, la Tasa Interna Modificada (TIRM) el proyecto ofrece un rendimiento aceptable de 52%.



La TIR calculada indica que la inversión aportada para el desarrollo del proyecto producirá un rendimiento adecuado que le permite al empresario obtener una utilidad. Por tal motivo, se considera al proyecto rentable.

Por otro lado, el Índice de Rentabilidad muestra un rendimiento favorable sobre la inversión de 1,17. Esto quiere decir que por cada bolívar que se invierte en el proyecto, se va a recuperar el bolívar invertido más Bs. 1,17.

Adicionalmente, el Período de Recuperación muestra que la inversión requerida se recuperará al cabo de tres (3) años de haber sido efectuada. Aún, calculando el Período de Recuperación con los Flujos Descontados, se obtiene que a los cuatro (4) años de funcionamiento de la Unidad de Mezclas el capital invertido será recuperado.

Ambos estimados sugieren que la inversión inicial se recupera dentro del periodo de proyección, lo cual significa que el capital es recuperado a corto plazo. Esto, en una economía tan cambiante como la venezolana, se considera positivo y conveniente para el empresario, ya que mientras menor sea el período de recuperación mayor liquidez proporcionará el proyecto.

En resumen, los resultados de los indicadores muestran que el proyecto es aceptable, cumpliéndose que:

$$\text{VPN} > 0 \quad \text{TIR} > k \quad \text{IR} > 1 \quad \text{PR} < n$$

Donde n: cantidad de años del periodo de proyección.

No obstante, aunque los indicadores financieros muestran que el beneficio obtenido del proyecto es mayor al costo de oportunidad del capital, para tomar la decisión de emprender el proyecto de inversión es necesario evaluar otros aspectos.

En cuanto a la magnitud de los flujos de caja del proyecto, los mismos se muestran atractivos para el promotor debido a que desde el primer año de operación se obtiene un saldo positivo, que aumenta de 280 millones de bolívares del primer año a 940 millones de bolívares en el segundo año, manteniendo tendencia creciente a lo largo de toda la proyección, llegando a alcanzar en el quinto año un monto de 5.662 millones de bolívares.

Con respecto a la proporción de los flujos de caja en función de la magnitud de la inversión inicial. Aunque el VPN es positivo, su magnitud con respecto a la inversión inicial no es muy alta, de hecho el VPN representa sólo el 17% de la inversión inicial.

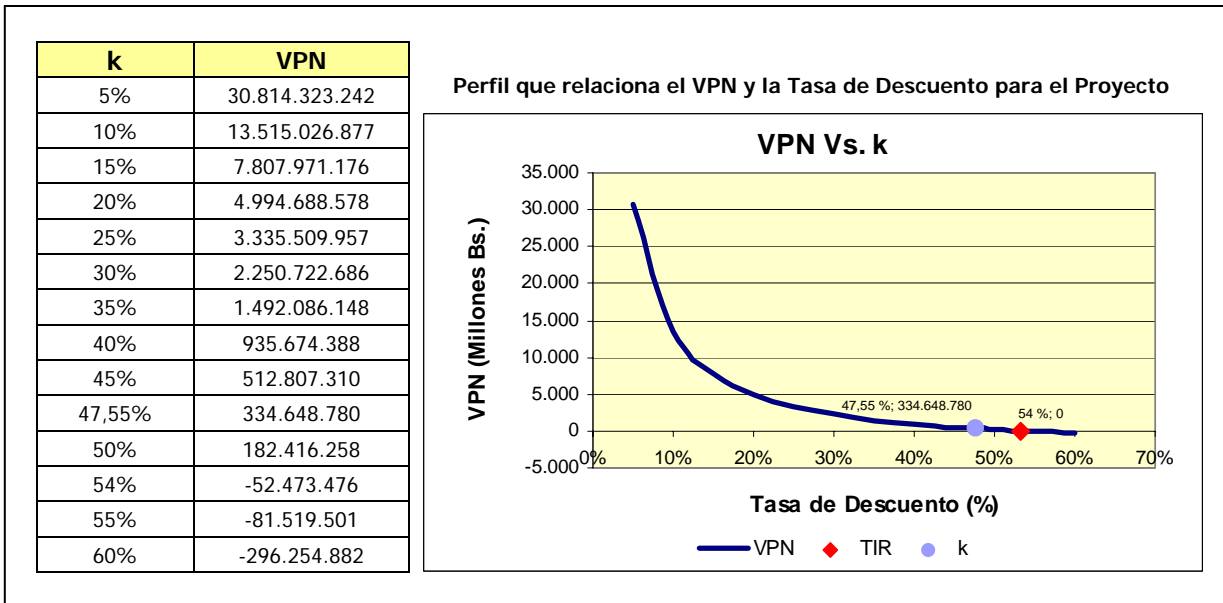
En vista de que el cálculo del VPN depende de la tasa de descuento empleada, se considera necesario estudiar la relación que existe entre estas dos variables (ver Figura 7.2).

En la Figura 7.2, se observa que existe una relación inversa entre el VPN y la tasa de descuento, es decir, a menor costo de capital, el VPN será superior.

Para obtener un VPN cercano a la inversión inicial (de aproximadamente Bs. 2.000 millones), se observa que la tasa de descuento de estar ubicada en un rango entre 30% y 35%. En este sentido, es decisión de los inversionistas aceptar o no un rendimiento de esta magnitud para el capital a invertir.

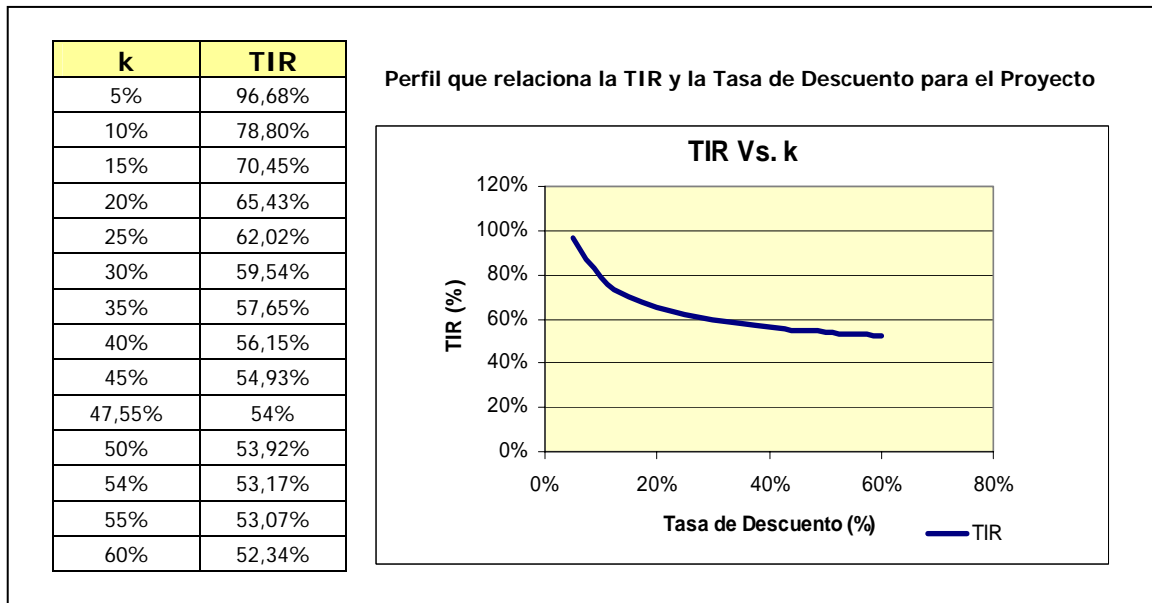


Figura 7.2. Relación entre la Tasa de Descuento k y VPN
Fuente: Propia



De igual forma, se estudia la relación de la Tasa Interna de Retorno con la tasa de descuento (ver Figura 7.3).

Figura 7.3. Relación entre la Tasa de Descuento k y TIR
Fuente: Propia



En la Figura 7.3 se observa una relación inversa entre la TIR y la tasa de descuento; al aumentar la tasa de descuento la TIR disminuye y viceversa.



Al disminuir el costo de capital, la TIR es superior; la rentabilidad aumenta para el mismo flujo de fondos esperado, ya que el costo de obtener los fondos es menor.

Así como las variaciones de la tasa de descuento afectan el VPN y la TIR, existen otros factores y situaciones que influyen sobre las variables críticas de la formulación y evaluación realizada. Por tal motivo, se considera necesario desarrollar un estudio de sensibilidad que ayude a tomar la decisión de emprender o no el proyecto, y una vez llevado a cabo el proyecto, permita centrar la atención en las variables más críticas.

Estudio de Sensibilidad

Dado que los valores de las variables que se han utilizado para llevar a cabo la evaluación pueden sufrir desviaciones con efectos de consideración en los resultados de rentabilidad del proyecto, se desarrolla el siguiente análisis de sensibilidad, el cual busca inferir el desempeño de la Unidad de Mezclas ante cualquier situación diferente a la esperada y medir cuán sensible es la evaluación realizada ante variaciones en uno o más parámetros decisivos.

Fase I

En primer lugar, se identifican y clasifican las variables consideradas como posiblemente sensibles e inciertas.

Las variables a ser analizadas se clasifican en las siguientes seis (6) categorías de acuerdo a las causas que las afectan: Parámetros inflacionarios, parámetros de ingresos, parámetros de mercado, parámetros técnicos, parámetros laborales y parámetros fiscales.

En segundo lugar, se estudian los rangos de variación y tendencias históricas de los parámetros seleccionados considerando un escenario pesimista.

En éste estudio sólo se trabaja con escenarios pesimistas sobre la base del escenario esperado trazado a lo largo de todo el proceso de evaluación del proyecto. La razón por la cual no se considera el escenario optimista, se debe a que los resultados a obtener son mejores que los obtenidos en la evaluación con el escenario esperado, por lo que el estudio del escenario optimista no agrega mucho valor analítico.

En este sentido, el enfoque válido es el pesimista pues sus supuestos van en contra del proyecto y, en caso de cumplirse, afectan total o parcialmente la factibilidad del proyecto.

En la Tabla 7.2 se presentan los parámetros considerados para realizar el análisis de sensibilidad del proyecto de instalación de la Unidad de Mezclas Intravenosas agrupados en las categorías mencionadas. En ésta tabla, se explica si el incremento a aplicar al parámetro es positivo o negativo (aumento o disminución), la justificación de por qué se selecciona el parámetro y la forma cómo se estima su rango de variación.

Posteriormente, en base al rango de variación estimado, cada parámetro es sometido a una prueba individual de sensibilidad, aplicándole los incrementos correspondientes (ver Tabla 7.3). Luego, se analizan los efectos resultantes en los indicadores de rentabilidad para cada parámetro (Valor Presente Neto, Tasa Interna de Retorno, Índice de Rentabilidad), así como en la inversión inicial.



Tabla 7.2. Parámetros a Considerar en el Análisis de Sensibilidad
Fuente: Propia

CATEGORÍAS	PARÁMETROS	VARIACIÓN	RANGO DE VARIACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Parámetros inflacionarios	Tasa de cambio	Aumento	En base a estadísticas consultadas, en el periodo 1994-2004, la tasa de cambio (Bs. por \$) ha experimentado una variación promedio de 37% interanual (data de la WEB http://www.venezuelatuya.com/sociedad/economiaesp.htm)	El proyecto se desenvuelve en una economía en la cual la tasa cambiaria varía con frecuencia. Se considera este factor porque su incidencia en la importación de maquinarias y equipos puede encarecer el proyecto.
	Precios de materia prima	Aumento	Se asume que el costo de la materia prima varía en función de la tasa de inflación. En base a estadísticas consultadas, en el periodo 1994-2004, la inflación anualizada ha experimentado una variación promedio interanual de 50% (data tomada de la WEB www.multipuerta.com)	Se considera la materia prima con la finalidad de prever el efecto de la variación de sus precios sobre los resultados del proyecto. Se analiza su impacto tanto de forma individual por cada tipo de materia prima como en conjunto. (contenedores y/u otros materiales)
	Tasa de descuento	Aumento	En base a estadísticas del Banco Central de Venezuela, la tasa activa promedio ponderada de los 6 principales bancos destinada a tarjetas de crédito ha tenido una variación interanual de 7% en el periodo 1992-Oct, 2004 (data tomada de la WEB www.bcv.org.ve)	Se ha considerado este factor por su incidencia en el cálculo del VPN.
	Gastos de operación	Aumento	Al igual que la materia prima, se considera que los gastos de operación, infraestructura y estructura y equipos se modifican en función de la tasa de inflación, cuya variación promedio interanual es de 50% (data tomada de la WEB www.multipuerta.com)	Prevé la posibilidad que los gastos de operación efectivamente desembolsados sean mayores a los estimados.
	Costos de infraestructura y estructura	Aumento		Prevé la posibilidad de que los costos de infraestructura y estructura sean mayores a los estimados.
	Costo de los equipos	Aumento		Prevé la posibilidad de que los costos de adquisición de los equipos sean mayores a los estimados.
Parámetros de ingresos	Precio de venta de las mezclas	Disminución	Se estima una disminución del 20% para los precios de venta de las mezclas.	Se considera una baja del precio de venta para los tres tipos de mezclas, ya que en la situación económica que atraviesa el país, pudiera darse una reducción a nivel de mercado. Además, la disminución de precios, puede ser usada como estrategia para captar clientes.
Parámetros de mercado	Porcentaje de participación en el mercado	Disminución	Se considera el escenario pesimista presentado en la Tabla 4.11 del Estudio de Mercado, el cual contempla comenzar con un 5% de Instituciones de Salud que no poseen UMI y culminar en el quinto año con una participación del 10% de Instituciones que tienen UMI y 25% de las que no tienen.	Considera la disminución de la demanda, motivada por el incremento de la oferta existente o por resistencia de las posibles Instituciones Clientes a adquirir el servicio.



Tabla 7.2. Parámetros a Considerar en el Análisis de Sensibilidad (Continuación)
Fuente: Propia

CATEGORÍAS	PARÁMETROS	VARIACIÓN	RANGO DE VARIACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Parámetros técnicos	Pérdida promedio en el proceso	Aumento	Según algunos autores, la contaminación de las MIV se sitúa entre el 5 y el 9 por ciento. Para efectos del análisis de sensibilidad se toma el valor máximo: 9% Data tomada de Paiva (1997), p.14.	Dado el alto riesgo de contaminación asociado a las labores de preparación de mezclas se considera adecuado analizar cómo influye la magnitud de pérdidas por contaminaciones en los resultados de la evaluación.
	Promedio de consumo de dosis	Disminución	Se estima una reducción del 25% del promedio de consumo de dosis por cama.	Dado que el cálculo de la demanda depende en gran medida del factor de consumo de dosis, se considera necesario analizar el impacto de las posibles variaciones de dicho consumo en los resultados de la evaluación.
Parámetros laborales	Incremento anual de sueldos	Aumento	Tomando en cuenta el estudio "Aumentos Salariales 2002 y 2003 en Venezuela", realizado por Hewitt Associates, el promedio en incrementos salariales en la Industria Farmacéutica es de: - 25% para ejecutivos y gerencia media. - 23% para el personal técnico. - 21% para empleados comunes.	Dado que la Unidad cuenta con una cantidad significativa de empleados se considera necesario analizar el impacto de los posibles incrementos salariales en los resultados de la evaluación.
Parámetros fiscales	Valor de la Unidad Tributaria	Aumento	En base a estadísticas proporcionadas por el SENIAT consultadas, en el periodo 1994-2004, el valor de la Unidad Tributaria ha experimentado una variación promedio interanual de 40% (data de la WEB http://www.seniat.gov.ve)	Dado que el gobierno decreta aumentos frecuentes para la U.T. se considera analizar su impacto en el estudio.



Tabla 7.3. Fase I del Análisis de Sensibilidad
Fuente: Propia

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD FASE 1								
Cambio de magnitud de los parámetros seleccionados								
	Unidades	Valor del Parámetro		Rangos de Variación	Inversión Total (MM Bs.)	VPN (MM Bs.)	TIR (%)	Índice de Rentabilidad
		Original	Modificado					
Valores originales de la Inversión y de la TIR					2.111	335	54%	1,17
Parámetros inflacionarios								
1) Tasa de cambio: bolívares por US\$	Bs./ US\$	3.000	4.110	37%	2775	(382,59)	41%	0,85
2) Precios de materia prima					2116	91,26	49%	1,05
2.1) Contenedores: bolsas o frascos	Bs./ unid.	525	786	50%	2114	209,98	52%	1,11
2.2) Otros materiales	Bs./ unid.	500	748	50%	2114	215,92	52%	1,11
3) Tasa de descuento	%	48%	51%	7%	2111	156,49	54%	1,08
4) Gastos de operación	MM Bs.	-	-	50%	2132	(84,25)	46%	0,96
5) Costos de infraestructura y estructura	MM Bs.	1.050	1.571	50%	2111	334,65	54%	1,17
6) Costo de los equipos	MM Bs.	449	672	50%	2115	330,55	54%	1,17
Parámetros de ingresos								
7) Precio de venta de mezclas Generales	Bs./mezcla	8.925	7.140	-20%	2110	(559,61)	35%	0,71
8) Precio de venta de mezclas de Nutrición Parental	Bs./mezcla	14.400	11.520	-20%	2111	(396,64)	39%	0,80
9) Precio de venta de mezclas de Productos Oncológicos	Bs./mezcla	21.200	16.960	-20%	2111	237,23	52%	1,12
Parámetros de mercado								
10) Porcentaje de participación en el mercado (escenarios)	%	Ver escenario pesimista			2080	(1510,95)	13%	0,25
Parámetros técnicos								
11) Pérdida promedio en el proceso	%	5%	9%	80%	2111	311,97	54%	1,16
12) Promedio de consumo de dosis	Dosis diarias/ cama	2,3	1,7	-25%	2107	(687,27)	32%	0,65
Parámetros laborales								
13) Incremento anual de sueldos por productividad/ desempeño					2111	(69,18)	46%	0,96
a) Gerentes y Supervisores	%	6%	25%	-	2111	166,88	51%	1,09
b) Empleados Comunes	%	6%	21%	-	2111	188,27	52%	1,10
c) Personal Técnico	%	6%	23%	-	2111	244,97	53%	1,13
Parámetros fiscales								
14) Valor de la unidad tributaria	Bs./ UT	24.700	34.598	40%	2111	341,66	55%	1,17



Tabla 7.4. Resultados de Fase I del Análisis de Sensibilidad
Fuente: Propia

	Unidades	Valor del Parámetro		Rangos de Variación	Variación VPN	Variación TIR	Variación Índice de Rentabilidad
		Original	Modificado				
Valores originales de la Inversión y de la TIR							
Parámetros inflacionarios							
1) Tasa de cambio: bolívares por US\$	Bs./ US\$	3.000	4.110	37%	-214%	-24%	-27%
2) Precios de materia prima					-73%	-9%	-11%
2.1) Contenedores: bolsas o frascos	Bs./ unid.	525	786	50%	-37%	-5%	-5%
2.2) Otros materiales	Bs./ unid.	500	748	50%	-35%	-4%	-5%
3) Tasa de descuento	%	48%	51%	7%	-53%	0%	-8%
4) Gastos de operación	MM Bs.	-	-	50%	-125%	-16%	-18%
5) Costos de infraestructura y estructura	MM Bs.	1.050	1.571	50%	0%	0%	0%
6) Costo de los equipos	MM Bs.	449	672	50%	-1%	0%	0%
Parámetros de ingresos							
7) Precio de venta de mezclas Generales	Bs./mezcla	8.925	7.140	-20%	-219%	-29%	-32%
8) Precio de venta de mezclas de Nutrición Parental	Bs./mezcla	14.400	11.520	-20%	-20%	-2%	-3%
9) Precio de venta de mezclas de Productos Oncológicos	Bs./mezcla	21.200	16.960	-20%	-29%	-4%	-4%
Parámetros de mercado							
10) Porcentaje de participación en el mercado (escenarios)	%	Ver escenario pesimista			-552%	-77%	-79%
Parámetros técnicos							
11) Pérdida promedio en el proceso	%	5%	9%	80%	-7%	-1%	-1%
12) Promedio de consumo de dosis	Dosis diarias/ cama	2,3	1,7	-25%	-305%	-42%	-45%
Parámetros laborales							
13) Incremento anual de sueldos por productividad/ desempeño					-121%	-15%	-18%
a) Gerentes y Supervisores	%	6%	25%	-	-50%	-6%	-7%
b) Empleados Comunes	%	6%	21%	-	-44%	-5%	-6%
c) Personal Técnico	%	6%	23%	-	-27%	-3%	-4%
Parámetros fiscales							
14) Valor de la unidad tributaria	Bs./ UT	24.700	34.598	40%	2%	0%	0%



Una vez aplicadas las pruebas de sensibilidad individual, se seleccionan como parámetros más sensibles aquellos que cumplan con los siguientes criterios: VPN menor que cero, TIR menor que la tasa de descuento de 47,55% y el índice de rentabilidad menor que 1 (ver franjas de color amarillo en Tabla 7.4).

En base a estos criterios se seleccionan como parámetros más sensibles para ser analizados en la Fase 2 (en orden decreciente de sensibilidad): Porcentaje de participación en el mercado, promedio de consumo de dosis, precios de ventas de las mezclas, tasa de cambio, gastos de operación y por último, incremento salarial anual.

Fase II

Superada la Fase I, a los seis parámetros seleccionados se someten a una segunda prueba para detectar su rango de variación con respecto a una condición mínima de permanencia de la empresa en el mercado. Para ello, se toma como uno de los extremos del rango el valor original del parámetro utilizado en el estudio y, como el otro extremo, el valor que alcance una vez que se haya sometido a una circunstancia tal que obligara al cierre definitivo de la Empresa, para lo cual se considera una TIR igual a cero.

Tabla 7.5. Resultados de Fase II del Análisis de Sensibilidad
Fuente: Propia

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD FASE 2							
Cambio de magnitud de los parámetros seleccionados							
	Unidades	Valor del Parámetro		Rangos de Variación	Inversión Total (MM Bs.)	VPN (MM Bs.)	TIR (%)
		Original	Modificado				
Valores originales de la Inversión y de la TIR					2.111	335	54%
Parámetros inflacionarios							
1) Tasa de cambio: bolívares por US\$	Bs./ US\$	3.000	12.148	305%	7.600	(5.694)	0%
4) Gastos de operación	MM Bs.	Gastos de operación					
Parámetros de ingresos							
7) Precio de venta de mezclas Generales	Bs./mezcla	8.925	4.071	-54%	2.255	(1.820)	0%
Parámetros de mercado							
10) Porcentaje de participación en el mercado	%	Escenario pesimista					
Parámetros técnicos							
12) Promedio de consumo de dosis	Dosis diarias/ cama	2,3	1,1	-51%	2.260	(1.823)	0%
Parámetros laborales							
13) Incremento anual de sueldos							
a) Gerentes y Supervisores	%	6%	85%	1319%	2.111	(1.019)	0%
b) Empleados Comunes	%	6%	78%	1207%	2.111	(1.016)	0%
c) Personal Técnico	%	6%	108%	1697%	2.111	335	54%

Los parámetros porcentaje de participación en el mercado y gastos de operación dado que no representan un valor puntual en un año en específico sino que cuentan con un saldo a lo largo de los cinco (5) años del periodo de proyección, no es posible calcular el valor en el cual la TIR se hace cero, por lo que pasan igual a la Fase III.



Los resultados obtenidos en la Fase II, según la prelación del grado de vulnerabilidad son:

- Promedio de consumo de dosis: El promedio de consumo de dosis tendría que reducirse de 2,3 a 1,1 dosis diarias, es decir, sería necesaria una reducción del 51% para que la TIR sobre la inversión total fuera cero.
- Precio de venta de mezclas generales: El precio de las mezclas generales tendría que descender desde Bs. 8925 por mezcla a Bs. 4071 por mezcla, es decir un descenso del 54% para que la TIR sobre la inversión total fuera igual a cero.

Se considera que los parámetros con rangos de variación menor son los más críticos, ya que son los que necesitan variar proporcionalmente menos que el resto para tener que proceder al caso extremo de cierre de la empresa. Por tal motivo, aquellos parámetros con variaciones superiores al 100% (tales como la tasa de cambio y los incrementos salariales) son descartados en esta Fase, ya que se considera que el margen de maniobra de la empresa frente a ellos es cómodo por lo cual no representan un mayor peligro para el desenvolvimiento de las operaciones de la unidad.

Como resultado de esta fase, pasan a la tercera fase los cuatro (4) parámetros siguientes: porcentaje de participación en el mercado, gastos de operación, promedio de consumo de dosis y precio de venta de mezclas generales.

Fase III

A los parámetros seleccionados se le aplican los mismos porcentajes de variación utilizados en la Fase I. La diferencia radica en que se realiza de forma acumulada, comenzando por el de más alto riesgo del grupo.

Al proceder aplicar las variaciones en forma acumulativa se obtienen los siguientes resultados: al reducir el porcentaje de participación en el mercado la TIR baja a 13%; al aumentar los costos de operación la TIR baja a 5%. Al intentar agregar cualquiera de los dos parámetros restantes (promedio de consumo de dosis y precio de venta de mezclas generales) la TIR se vuelve negativa.

Tabla 7.6. Resultados de Fase III del Análisis de Sensibilidad
Fuente: Propia

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD FASE 3							
Cambio de magnitud de los parámetros seleccionados							
	Unidades	Valor del Parámetro		Rangos de Variación	Inversión Total (MM Bs.)	VPN (MM Bs.)	TIR (%)
		Original	Modificado				
Valores originales de la Inversión y de la TIR					2.111	335	54%
Parámetros inflacionarios							
4) Gastos de operación	MM Bs.	Gastos de operación		50%	2.296	(2.064)	5%
Parámetros de ingresos							
7) Precio de venta de mezclas Generales	Bs./mezcla	8.925	4.071	-20%			
Parámetros de mercado							
10) Porcentaje de participación en el mercado (escenari	%	Escenario pesimista			2.080	(1.511)	13%
Parámetros técnicos							
11) Pérdida promedio en el proceso	%						
12) Promedio de consumo de dosis	Dosis diarias/ cama	2,3	1,1	-25%			

Esto quiere decir, que de un total de cuatro (4) parámetros sólo es necesario que se apliquen las variaciones de dos (2) variables para que la TIR se vuelva negativa.



Este resultado muestra, que **la factibilidad de mercado, técnico, económica y financiera es integralmente débil.**

Las variables detectadas como más sensibles son de diversa índole: gastos de operación (inflacionario), precio de venta de dosis generales (de ingresos), porcentaje de participación en el mercado (de mercado), consumo promedio de dosis (técnico).

Dado que los gastos de operación sólo se estudiaron desde el punto inflacionario y tomando en cuenta que este parámetro es uno de los más sensibles que puede variar notablemente mediante la consideración de alternativas técnicas y de tecnología, a continuación se analiza la alternativa de tercerizar los servicios de transporte y distribución de mezclas, con la finalidad de disminuir el costo operativo de la Unidad de Mezclas.

Para simular esta situación de modo de evaluar los indicadores de rentabilidad del proyecto bajo esta nueva alternativa, se utilizaron las siguientes consideraciones en el modelo utilizado en la formulación:

- La flota de transporte de UMI queda reducida a una moto, para actividades de mensajería.
- El personal de distribución se reduce a dos mensajeros (una para cada turno).
- El flete cobrado por la contratista se calcula en una tarifa promedio de Bs. 20.000, tomando en cuenta que sólo se realizan viajes dentro del área metropolitana. Para el cálculo de la cantidad de viajes, se utiliza la premisa empleada en el Estudio de Mercado: cada chófer reparte aproximadamente 20 dosis por viaje.
- El costo del seguro de la mercancía aumenta de 0,30% del monto de la mercancía transportada a 0,50%. Dado que las labores de transporte y distribución estarían bajo la responsabilidad de un tercero se considera que el riesgo de manipular dicha mercancía aumenta, por lo que la prima pagada por el seguro aumenta.

Tomando en cuenta estas consideraciones se obtienen los siguientes resultados:

- Los gastos de mantenimiento de equipos y maquinarias se reducen, al eliminarse el gasto de mantenimiento de los vehículos de la flota de transporte.
- Los gastos por capacitación disminuyen. Se considera que los gastos de capacitación del personal de la contratista son asumidos por su patrono.
- Los costos de nómina se reducen al contar con menos empleados.
- El costo por combustible se reduce notablemente al eliminar la flota de vehículos, restando sólo el combustible utilizado para labores de mensajería.
- El costo de seguro de vehículos se reduce.
- Se adiciona al costo de operación, el gasto por flete.

Los flujos de caja resultantes de la alternativa de tercerizar las actividades de transporte y distribución, se muestran atractivos para el promotor debido a que desde el primer año de operación se obtiene un saldo positivo, que aumenta de 327 millones de bolívares del primer año a 983 millones de bolívares en el segundo año, manteniendo tendencia creciente a lo largo de toda la proyección, llegando a alcanzar en el quinto año un monto de 5.498 millones de bolívares.

Tabla 7.7. Flujos de Caja para Alternativas de Transporte y Distribución
Fuente: Propia

	Año Cero	Primer Año	Segundo Año	Tercer Año	Cuarto Año	Quinto Año
Flujos de Caja con Flota Propia (MM Bs.)	(1.960)	280	940	1.549	1.807	5.662
Flujos de Caja sin Flota Propia (MM Bs.)	(1.846)	327	983	1.488	1.710	5.498



Al analizar la magnitud de estos flujos de caja con los de la alternativa del proyecto original, se observa que la diferencia es pequeña y, aunque en los dos primeros años los flujos de la alternativa sin flota de transporte son mayores, en los últimos tres años pasan a ser menores. Esto pareciera indicar que a corto plazo, la alternativa de tercerizar puede proveer mayores beneficios, principalmente al no requerir el desembolso de la inversión para la adquisición de los vehículos. No obstante, a largo plazo, puede resultar costosa su operación.

A continuación se presenta una comparación de los resultados de los indicadores financieros entre la alternativa de contar con flota propia de transporte y la alternativa de tercerizar el servicio de transporte y distribución de mezclas:

Tabla 7.8. Comparación de Resultados de Indicadores de Rentabilidad
Fuente: Propia

RENTABILIDAD DEL NEGOCIO	ALTERNATIVAS	
	Con Flota Propia	Sin Flota Propia
Valor Presente Neto (millones de Bs.)	335	437
Tasa Interna de Retorno	54%	57%
Tasa Interna de Retorno Modificada	52%	54%
Índice de Rentabilidad (IR)	1,17	1,24
Periodo de Recuperación (PR)	Año 3	Año 3
Periodo de Recuperación Descontado (años)	Año 4	Año 3

Al compararse los resultados de los indicadores de rentabilidad del negocio se observa que ambas alternativas son viables, con VPN mayor que cero, TIR y TIRM mayor que la tasa de descuento, índice de rentabilidad mayor que uno y periodos de recuperación menores a los periodos de proyección.

La alternativa que plantea tercerizar las actividades de distribución y transporte (sin flota propia) se muestra ligeramente más favorable, al proporcionar un VPN mayor de 437 millones de bolívares en comparación con 335 millones de la otra alternativa. También, presenta una TIR mayor de 57% en comparación con la de 54%, una TIRM de 54% en comparación con la de 52% y un índice de rentabilidad superior de 1,24 en comparación con el de 1,17.

No obstante, dado la tendencia observada en los flujos de caja se considera que sería necesario un análisis con un periodo de proyección más largo, de modo de poder observar los flujos de caja más allá de los cinco años. Por otra parte, es importante tomar en cuenta que los beneficios que pueda proporcionar esta alternativa dependen en gran medida de posibles convenios a establecer con la empresa transportista y distribuidora, a fin de obtener tarifas ventajosas, que permitan la obtención de beneficios duraderos y sustentables a largo plazo.

Análisis de la Calidad de la Información

En la Tabla 7.9, se muestra un análisis sencillo de la calidad de la información utilizada en las distintas etapas del Estudio de Factibilidad desarrollado.

Utilizando la escala mostrada en la Figura 3.2 del Marco Metodológico, se valora el nivel de calidad de la data empleada en las siguientes categorías: Muy bueno, bueno, regular, malo y muy malo.



Tabla 7.9. Valoración de la Información Utilizada en el Estudio de Factibilidad
Fuente: Cálculos Propios

INFORMACIÓN UTILIZADA EN LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO
<p>Etapas del Estudio de Factibilidad: Estudio de Mercado.</p> <p>Valoración de la Calidad de la Información: Regular (50%).</p> <p>Justificación: La cuantificación del mercado objetivo se basó en una fuente de información secundaria, representada por el censo de la Oficina Central de Estadística e Informática (OCEI) del año 1996, referente a la cantidad de instituciones de salud y camas de hospitalización. Aunque dicho censo proporcionó una buena base para arrancar el Estudio de Mercado, tomando en cuenta que el mismo tiene 8 años de antigüedad, es probable que su contenido difiera notablemente de la cantidad y dimensión actual de las clínicas y hospitales en nuestro país. A esto se le suma, el porcentaje de error estadístico asociado al instrumento utilizado para recopilar la información del censo.</p> <p>Valoración de la Calidad de la Información: Buena (75%).</p> <p>Justificación: Debido a la desactualización del contenido del censo de la OCEI, esta data fue tomada sólo como referencia para el dimensionamiento del mercado objetivo y la misma, fue constatada mediante la aplicación directa de encuestas a clientes potenciales de la Unidad de Mezclas para realizar los pronósticos de la demanda. La data obtenida de la aplicación de la encuesta posee un porcentaje de error estadístico asociado al instrumento per se de recolección de la información. De igual forma, en la determinación de parámetros adicionales del Estudio de Mercado (tales como precio de venta y factor de consumo), se considera que la información utilizada es confiable y veraz ya que para su obtención se emplearon las siguientes fuentes primarias: entrevistas a personal especializado del Laboratorio, entrevistas a Directivos de Instituciones de Salud (privadas y públicas), visitas a Unidades de Mezclas operativas, entre otras.</p>
<p>Etapas del Estudio de Factibilidad: Estudio Técnico.</p> <p>Valoración de la Calidad de la Información: Muy Buena (90%).</p> <p>Justificación: En el desarrollo del Estudio Técnico, se contó con fuentes primarias de información veraz para el dimensionamiento de la Unidad, determinación de los requerimientos y cálculo del costo asociado a los distintos elementos. Las fuentes primarias utilizadas son: cotizaciones y entrevistas a empresas proveedoras, así como consultas a profesionales expertos. Por lo tanto, se considera que la calidad de la información empleada en este segmento del estudio es bastante elevada.</p> <p>Valoración de la Calidad de la Información: Buena (75%).</p> <p>Justificación: En el desarrollo del Estudio Técnico, se contó con fuentes secundarias de información (tanto propias como ajenas de la Empresa), que se integraron con toda la documentación escrita existente sobre el tema para ampliar y profundizar la información disponible (trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, estadísticas y archivos de la Empresa, informes y estadísticas de gremios y organizaciones del sector, normativa vigente, folletos de Unidades de Mezclas existentes, catálogos de proveedores, análisis documental y estudios disponibles en libros, revistas e Internet). Se considera que la información obtenida mediante estas fuentes secundarias posee un cierto nivel aceptable de exactitud, veracidad, pertinencia y coherencia constatado mediante el cruce de información de diferentes estudios y por el prestigio de la mayoría de las instituciones y organizaciones que proporcionan la información.</p>
<p>Etapas del Estudio de Factibilidad: Estudio Financiero.</p> <p>Valoración de la Calidad de la Información: Muy Buena (90%).</p> <p>Justificación: La información manejada en este estudio proviene en su mayoría del Estudio Técnico y del Estudio de Mercado, por lo que se considera confiable en cuanto a su origen inmediato. Los parámetros necesarios para el análisis de rentabilidad (tales como Impuesto sobre la Renta, valor de la unidad tributaria, tasa activa promedio de los principales 6 bancos, entre otros) fueron establecidos en base a información oficial proporcionada por instituciones gubernamentales y organizaciones de prestigio (ejemplo: SENIAT, Banco Central de Venezuela, etc.).</p>
<p>Etapas del Estudio de Factibilidad: Estudio Económico.</p> <p>Valoración de la Calidad de la Información: Buena (70%).</p> <p>Justificación: La información manejada en este estudio proviene en su mayoría del Estudio Financiero, por lo que se considera confiable en cuanto a su origen inmediato. Para determinar el rango de variación de los distintos parámetros se utilizan estadísticas de organizaciones reconocidas, por lo que se considera que poseen un nivel aceptable de confiabilidad y precisión.</p>



Considerando la valoración de la información de la Tabla 7.9, se calcula un nivel promedio de 75% de calidad de la información utilizada en el Estudio de Factibilidad (ver Tabla 7.10).

Tabla 7.10 Nivel de Calidad de la Información Utilizada en el Estudio de Factibilidad
Fuente: Cálculos Propios

FASE	FUENTE	CATEGORÍA	% NIVEL DE CALIDAD
Estudio de Mercado	Censo OCEI	Regular	50 %
	Encuesta	Buena	75 %
Estudio Técnico	Entrevistas, consultas y cotizaciones	Muy Buena	90 %
	Informes, estadísticas, trabajos previos	Buena	75 %
Estudio Financiero	Estudio Técnico, Estudio de Mercado, tarifas y estadísticas oficiales	Muy Buena	90 %
Estudio Económico	Estudio Financiero, estadísticas de instituciones prestigiosas	Buena	70 %
PORCENTAJE PROMEDIO DE CALIDAD DE LA INFORMACIÓN			75 %



CAPÍTULO VIII

Conclusiones y Recomendaciones

Del análisis multidisciplinario realizado en el desarrollo del Estudio de Factibilidad se desprenden conclusiones tanto en el ámbito de mercado, como técnico y económico-financiero, que buscan proporcionar fundamentos sólidos al Laboratorio Behrens, empresa promotora, para tomar la decisión de emprender o no el proyecto de instalación y puesta en marcha de una unidad centralizada de mezclas intravenosas en el área metropolitana.

El Estudio de Mercado revela la existencia de un mercado potencial en toda Venezuela y específicamente en el área Metropolitana, con amplias posibilidades para acoger y/u ofrecer servicios de preparación de mezclas intravenosas. Se estima una demanda satisfecha pero no saturada de 6.854 dosis diarias, la cual es continua a lo largo de todo el año.

De éste estudio se desprende que el cliente se caracteriza por ser institucional con clara diferenciación del consumidor final, quien es el paciente. El nicho del mercado considerado como objetivo, está conformado por clínicas generales de la región metropolitana con más de 15 camas de modo de garantizar liquidez financiera, demanda alta con consumos promedios aceptables y mayor proximidad a las instalaciones actuales del Laboratorio.

Aunque se recomienda que en los primeros años de funcionamiento la Unidad de Mezclas opere exclusivamente en la región metropolitana, el estudio muestra potenciales mercados a explorar en el interior del país, que quedan como posibilidades de ampliación de la presente investigación.

Del análisis de los competidores, se conoció que actualmente no existen en la región metropolitana centros exclusivos de preparación de mezclas independientes de instituciones de salud; aunque se conoce la existencia de algunas empresas en el interior del país (en ciudades como Maracay y Valencia) con trayectoria corta en este campo, en la región metropolitana los centros que existen pertenecen a alguna clínica, universidad u hospital en particular.

Del conocimiento de las características de los centros existentes y de los posibles clientes, se decidió que la mejor opción es penetrar en el mercado a corto plazo con aquellas instituciones que actualmente no tienen unidades de mezclas, para luego, en el mediano plazo captar las que actualmente poseen centros de mezclas mediante la demostración de los beneficios recibidos por clientes ya consolidados. Con esta estrategia de penetración, se piensa manejar la posible resistencia que pueden manifestar en un inicio las Instituciones de Salud en cuanto a tercerizar este tipo de actividades.

En el estudio de mercado se estableció un precio de venta para cada tipo de mezcla a ofrecer a las Instituciones de Salud: mezclas generales en Bs. 8.925, mezclas de nutrición parenteral en Bs. 14.400 y mezclas de productos oncológicos en Bs. 21.100. En base a estos precios y a la demanda estimada, se proyectan ingresos para la Unidad de Mezcla en el orden de 1.200 millones de bolívares en el primer año, con tendencia creciente, alcanzando aproximadamente 5.000 millones de bolívares en el quinto año de la proyección.

Todo lo anterior, permite concluir que el desarrollo de servicios centralizados de preparación de mezclas intravenosas de forma personalizada por paciente realmente constituye una oportunidad de negocios en Venezuela.



Mediante el Estudio Técnico se determinó que los servicios centralizados de preparación de mezclas intravenosas son técnicamente viables. Aunque hay que cumplir con una serie de regulaciones y condiciones estrictas para mantener los medicamentos en óptimas condiciones y garantizar los niveles de asepsia requeridos, actualmente no existen limitantes desde el punto de vista farmacéutico.

De igual manera, desde el punto de vista legal es factible implementar la unidad centralizada de mezclas, siempre que se cumplan las normas específicas que regulan la instalación y el funcionamiento de este tipo de centros y se soliciten los permisos sanitarios, aprobando las inspecciones realizadas por el Ministerio de Salud y Desarrollo Social (MSDS).

Se estableció una capacidad instalada de aproximadamente 2000 dosis diarias para el centro de mezclas, con la cual se puede llegar a cubrir una demanda de aproximadamente 630 camas de hospitalización. Haciendo semejanza con los centros existentes actualmente en la región metropolitana, el centro que se pretende instalar viene a representar cuatro veces la unidad actual con la que cuenta la Clínica Metropolitana (la cual constituye uno de los principales centros de la región).

En el aspecto operativo, se considera que el Laboratorio Behrens cuenta con una experiencia importante en materia de fabricación y manipulación de fluidoterápicos, lo cual representa una gran ventaja para el desarrollo del proyecto. Por tal motivo, se concluye que la instalación y puesta en funcionamiento de la Unidad no debe significar complicaciones para la Empresa.

Dado que las condiciones actuales de la edificación en donde se piensa localizar la Unidad de Mezclas no son adecuadas, se estiman 1.050 millones de bolívares para la adecuación de todo lo relativo a infraestructura y estructura. En cuanto a dotación, se estima una inversión de 449 millones de bolívares para maquinarias y equipos y 61 millones específicamente para equipos de informática.

La inversión inicial asciende a 1.960 millones que deben desembolsarse para que la Unidad pueda arrancar a operar (incluye inversión en activos fijos, inversiones diferidas, capital de trabajo e IVA). Adicionalmente, al considerarse las inversiones que deben realizarse de forma fraccionada a lo largo del periodo de proyección, la inversión total asciende a 2.110 millones de bolívares.

En la evaluación financiera se obtuvieron resultados favorables.

En el Estado de Resultados, los ingresos superan a los costos a lo largo de los cinco (5) años del periodo de proyección, pero dado los altos costos fijos iniciales no se obtiene utilidad en el primer año de operación. No obstante en el segundo año, se obtiene una utilidad neta de 655 millones de bolívares, la cual asciende a 1.739 millones de bolívares en el quinto año del periodo de proyección.

Los flujos de caja del proyecto son atractivos para el promotor, con saldo positivo desde el primer año de operación y con tendencia creciente a lo largo de todo el periodo de planificación. Registra un monto de 280 millones de bolívares al inicio de la proyección y alcanza los 5.662 millones de bolívares en el quinto año.

El Valor Presente Neto de los flujos de caja es positivo, lo cual nos indica que el proyecto proporciona un rendimiento superior al mínimo requerido de 47,55%. De igual forma, la Tasa Interna de Retorno indica que el proyecto ofrece a los inversionistas una tasa de rendimiento del 54%, superior la tasa de descuento. Aún, considerando la Tasa Interna Modificada (TIRM) el proyecto proporciona un rendimiento de 52% superior en casi 5 puntos sobre la mínima tasa establecida. De igual forma, el Índice de Rentabilidad muestra un rendimiento favorable sobre la inversión de 1,17.



El Período de Recuperación y el Período de Recuperación con los Flujos Descontados sugieren que la inversión inicial se recupera dentro del período de proyección, lo cual significa que el capital es recuperado a corto plazo, entre los tres (3) años y cuatro (4) años de funcionamiento de la Unidad de Mezclas. Esto, en una economía tan cambiante como la venezolana, se considera positivo y conveniente para el empresario, ya que mientras menor sea el período de recuperación mayor liquidez proporcionará el proyecto.

De los resultados de estos indicadores financieros se deduce que el desarrollo de la Unidad de Mezclas Intravenosas es un proyecto viable y rentable.

En la evaluación económica, se calcula un punto de equilibrio promedio de 42,13%, el cual se considera como un nivel aceptable. El mismo, indica que del total de ingresos obtenidos por ventas, el 42,13% es empleado para el pago de los costos fijos y variables. El 57,87% restante, es la utilidad neta que obtiene la empresa.

Este índice expresado en términos de diferentes variables representa en promedio: 107.812 dosis anuales (409 dosis diarias), 128 camas anuales a atender (178 camas diarias), 3 Instituciones Clientes, 1.058 millones de bolívares en ingresos por ventas anuales, 5,1 meses de producción y venta en el año (112 días laborables).

Aunque el proyecto muestra resultados favorables, mediante el estudio de sensibilidad se determinó que la factibilidad del proyecto es integralmente débil. Se dice que es integralmente débil, porque es sensible a variables de diversa índole: de mercado, inflacionarias, técnicas y de ingresos.

Los parámetros para los cuales el proyecto muestra mayor variación en sus resultados son: gastos de operación, precio de venta de dosis generales, porcentaje de participación en el mercado, consumo promedio de dosis.

Los cuatros factores son difíciles de evitar cuando se presentan, ya que su control no dependen de la Empresa. No obstante, debido a la gran influencia que pueden ejercer sobre los resultados del proyecto, es necesario que el promotor indague acerca de dichos parámetros con mayor detalle y en caso de que se decida llevar a cabo el proyecto, se recomienda realizar un seguimiento exhaustivo, de modo de poder tomar medidas a tiempo en caso de que ocurran.

Para tratar de disminuir el efecto de los gastos de fabricación en los resultados, se estudia la alternativa de tercerizar las actividades de transporte y distribución. Aunque los resultados de los indicadores muestran que esta alternativa puede resultar ligeramente favorable en comparación con la alternativa de contar con una flota propia de transporte, la misma debe ser estudiada con mayor precisión. Por tal motivo, se recomienda indagar posibilidades de convenios con tarifas preferenciales, que permitan la obtención de beneficios notables y sustentables a largo plazo.

Por otra parte, para tratar de reducir el riesgo de las variables de ingreso y mercado, se recomienda antes de decidir realizar la inversión establecer una relación cercana con los clientes potenciales que fueron encuestados a fin de analizar más a fondo su disposición a utilizar este tipo de outsourcing y si es posible, lograr establecer acuerdos y compromisos previos con respecto a la adquisición del servicio. De ésta forma, se aseguraría contar con clientes, en el momento de apertura de la Unidad.

En conclusión, el Estudio de Factibilidad realizado arroja que el proyecto de instalación y puesta en marcha de la Unidad Centralizada de Mezclas es factible, no obstante muy sensible a ciertas variables que deben ser estudiadas y monitoreadas cuidadosamente.



Por último, se considera que en este momento, existe una gran posibilidad de éxito de la iniciativa si se toma en cuenta, lo nuevo del concepto de este tipo de servicio en Venezuela lo cual hace que la competencia en la región metropolitana no sea fuerte. En consecuencia, existen nichos en el mercado que pueden ser fácilmente cubiertos de modo de lograr un posicionamiento adecuado de la Unidad en el sector farmacéutico y clínico, que posteriormente permita que la empresa se presente ante instituciones que poseen centros de mezclas, como una opción válida de reducción de costos que agregue valor a sus servicios.



BIBLIOGRAFÍA

- AGA Linde Healthcare. (2004). *Homecare*. Argentina. Recuperado el 10 de julio de 2004, de <http://www.agalindehealthcare.com.ar/>
- Ahuja, H. & Walsh, M. (1989). *Ingeniería de costos y administración de proyectos*. Méjico: Editorial ALFAOMEGA.
- Alaluf, M., Menéndez, A., Montemerlo, H., Russi, F. & Martins, G. (2003, enero). Prevención, seguridad y efectividad en la elaboración y dispensación de mezclas de npt: aplicación de un sistema de gestión de la calidad. NUTRICIÓN HOSPITALARIA. Vol. XVIII. Número 2. USA.
- Ashworth, H. (2003). *Filtración en línea de los fluidos intravenosos*. Victus, Libro de Contenido. Recuperado el 04 de marzo de 2003, de <http://www.victusinc.com/MedicalProd/Sets/FILTRACION%20EN%20LINEA.html>
- Azalea Software, Inc. (1999). *Preguntas frecuentes de códigos de barras*. Recuperado el 8 de agosto de 2004, de <http://www.azalea.com/FAQ/FAQes.pdf>
- Azalea Software, Inc. (2004). *Lista de Precios*. Recuperado el 8 de agosto de 2004, de <http://www.azalea.com/ordering/PriceList.pdf>
- Baca, U. (2001). *Evaluación de proyectos*. Méjico: Editorial McGraw Hill.
- Baena, M., Calleja M., Martínez, F. & Faus, J. (2000). Formación continuada en farmacia hospitalaria: De la farmacia clínica a la atención farmacéutica ¿Cambio o Continuación?. Volumen 4. España: Ediciones MAYO.
- Ballestrini A, M. (1998). *¿Cómo se elabora el proyecto de investigación?*. Caracas: B.L Consultores Asociados.
- Banco Central de Venezuela (BCV). (2004). *Tasa de interés activas anuales nominales promedio ponderadas según destino económico*. Bancos Comerciales y Universales. Cobertura Nacional. Venezuela. Tomado de <http://www.bcv.org.ve>
- Blanco, A. (2003). *Formulación y evaluación de proyectos*. Venezuela: Editorial Tropykos.
- Cámara de Comercio de Bogotá. (s.f.). *Clasificación de código CIIU*. Recuperado el 8 de octubre de 2003, de <http://comercio.ccb.org.co/tienda/ciiu.html>
- Carrillo, L. (2004). *Aplicación del análisis de sensibilidad en un proyecto empresarial como soporte a la toma de decisiones*. Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey. Méjico: Editorial El Tintero. Recuperado el 06 de junio de 2004, de <http://www.gestiopolis.com/canales2/gerencia/1/proyddsleo.htm>
- Celester Pharmaceutical Sterilizers. *Hornos de esterilización y despirogenización*. España: Catalogo Pyromega. Disponible en www.celester.com



- Clarkson Laboratory & Supply Inc. **Selection Guide, Ovens- Lab Line**. Barnstead/ Thermolyne. Recuperado el 5 de mayo del 2003, de <http://www.barnsteadthermolyne.com/index.cfm?f=0>
- Colegio Oficial de Farmacéuticos de Madrid. (2002). **Manual de nutrición enteral y medicación para farmacéuticos**. España: Ediciones Novartis Consumer Health S.A. Recuperado el 05 de enero de 2004, de http://www.novartisconsumerhealth.es/files/208.470650Libro_COF.pdf
- Comisión de Administración de Divisas (CADIVI). (2003). **Registro de Usuario para Exportación (Planilla RUSAD-006)**. Venezuela. Recuperado el 8 de octubre de 2003, de <http://www.capmil.org.ve/infodeinteres/cadiregusuexp.pdf>
- Comisión Legislativa Nacional. (2000). **Ley de medicamentos**. Gaceta Oficial N° 37006. Recuperado el 05 de febrero de 2004, de <http://www.ops-oms.org.ve/site/venezuela/ven-ley-medic.htm>
- Dinko Instruments. (2004) **Lista de precios**. Recuperado el 04 de julio del 2004, de <http://www.dinko.es/Empresa/Precios/Precios.htm>
- El Universal. (2003, Septiembre). **Repunte de Cantv interrumpe caída de Bolsa de Caracas**. Edición Economía - Avances. Recuperado el 26 de abril del 2004. Tomado de http://www.eluniversal.com/2003/09/26/26092003_75853.html
- Fernández, I., Baldominos, G., López, M. & Durán, E. (1995). **Selección de aditivos para la implantación de una unidad de mezclas intravenosas**. *Farmacia Hospitalaria*, 19(2). España: Hospital Universitario Príncipe de Asturias.
- Facultad de Medicina Virtual. **Control de Calidad del Producto Terminado**. Argentina: Universidad de Buenos Aires. Recuperado el 02 de junio del 2004, de <http://www.fmv-uba.org.ar/proaps/cvr/cvr-salr/pagina9.htm#6>
- Gaceta Oficial N° 5.390 Extraordinaria (1999, 22 de octubre). **Tabla del Cálculo del Impuesto Sobre la Renta (ISLR), Tarifa N° 2**. Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria (SENIAT). Venezuela. Tomado de <http://www.seniat.gov.ve>
- Giachetto, G., Capote, G. & Fernández, C. (2002). Preparación y administración de mezclas intravenosas en un servicio de internación pediátrico del Centro Hospitalario Pereira Rossell. *Arch Pediatr Uruguay*, 73(2). Uruguay. Recuperado el 10 de octubre del 2002, de www.sitiomedico.com.uy/pediatricaa/publicaciones.html#2002
- Girón, N. (1997). **Guía para el desarrollo de servicios farmacéuticos hospitalarios: Selección y Formulario de Medicamentos**. Serie Medicamentos Esenciales y Tecnología, N° 5.1. Usa: Organización Panamericana de Salud. Recuperado el 13 de marzo de 2004, de <http://165.158.1.110/english/hsp/Hsp-pub.htm>
- Global Web Technologies. (2004, Julio). **Net2Client**. Recuperado el 26 de abril de 2004, de <http://www.net2client.com/sis/inter/listarsuppub.php?04oKvu2W0QJHuC%FE>
- Gómez, M., Urbietta, E., Canalejo, L., Viñuales, C., Palomo P., Rueda, M. (2003). Comparación de los costes y la satisfacción de la elaboración en el servicio de farmacia de mezclas de nutrición parenteral total frente a una oferta externa de suministro. España: Universidad de Zaragoza.



- Herreros, A. (1997). **Guía para el desarrollo de servicios farmacéuticos hospitalarios: Formulaciones Magistrales**. Serie Medicamentos Esenciales y Tecnología, N° 5.7. Usa: Organización Panamericana de Salud. Recuperado el 13 de marzo de 2004, de <http://165.158.1.110/english/hsp/Hsp-pub.htm>
- Home Care Premier. (2003). **Acerca de Homecare**. Mejico. Recuperado el 10 de julio de 2004, de <http://www.homecare.com.mx/>
- Hospital General de México. (2003). Bases para la licitación pública nacional para la contratación del servicio de preparación de mezclas de antibióticos y quimioterapias, No. 12197001-000-03. Recuperado el 10 de octubre de 2003, de www.hgm.salud.gob.mx/servadm/licit_def7.doc
- Ibarra, R. (2002, 8 de Febrero). **Alta tecnología hospitalaria para centro de mezclas. Noroeste, Sección B**. Méjico. Recuperado el 10 de octubre de 2003, de <http://www.noroeste.com.mx/Culiacan/20020205/local/especial.php3>
- International Pharmaceutical Federation. (1997). **Código de ética para farmacéuticos**. Recuperado el 5 de noviembre de 2003, de <http://www.fip.org/pdf/Ethic-SP.PDF>
- Labconco Corporation. (2002). **Cabinas estériles horizontales**. USA: Catálogo Labconco. Recuperado el 02 de abril de 2004, de <http://www.labconco.com>
- Labconco Corporation. (2000). **Productos que manufactura Labconco**. USA: Catálogo Labconco. Recuperado el 02 de abril de 2004, de <http://www.labconco.com>
- Labconco Corporation. (2000). **Lavadoras de Cristalería**. USA: Catálogo Labconco. Recuperado el 02 de abril de 2004, de <http://www.labconco.com>
- Laboratorios Baxter. (s.f.). **Terapia Nutricional**. Recuperado el 10 de octubre de 2003, de <http://www.baxter.com.co/productos/nutric.htm>
- Laboratorio Behrens. (s.f.). **Historia**. Recuperado el 2 de octubre de 2003, de <http://www.labbehrens.com/>
- Logika. (2004). **II Catálogo Logika**. Italia. Recuperado el 22 de mayo de 2004, de <http://www.apotheka.com/complementos.htm>
- Loureiro, R. (2002). **Enfermedad iatrogénica un diagnóstico a tener presente**. Uruguay: Publicación de Psicomundo. Recuperado el 25 de julio de 2004, de <http://www.psicomundo.com/foros/saludmental/iatro1.htm>
- Lumpkin, M. & Burlington, B. (1994, 18 de abril). **Alerta de seguridad de la FDA: Riesgos de precipitación asociados con la nutrición parenteral**. Food and Drug Administration (FDA). Recuperado el 10 de junio de 2004, de <http://www.victusinc.com/farmacia/FDAAlerta.html>
- Matalobos, A. (1999). **Gerencia de Inventarios**. Venezuela: Ediciones IESA.
- Mato, G. (2002, junio). **Uso de medicamentos: Una modalidad de ahorro, unidades de mezclas intravenosas**. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 100(3). Argentina. Recuperado el 8 de octubre de 2003, de http://www.sap.org.ar/archivos/2002/arch02_3/258.pdf



- Menéndez, A. (1997). **Guía para el desarrollo de servicios farmacéuticos hospitalarios: Preparación de mezclas de uso intravenoso**. Serie Medicamentos Esenciales y Tecnología, N° 5.8. USA: Organización Panamericana de Salud. Recuperado el 13 de marzo de 2004, de <http://165.158.1.110/english/hsp/Hsp-pub.htm>
- Molero, R. & Acosta, M. (s.f.). **Planificación y organización de un servicio de farmacia**. *Guía de Gestión de los Servicios de Farmacia Hospitalaria*, tercera edición. España: Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. Recuperado el 12 de enero de 2004, de http://sefh.interguias.com/libros/tomo1/Tomo1_Cap1-1.pdf
- Moyer, C., McGuigan, J. & Kretlow, W. (2000). **Administración financiera contemporánea**. Méjico: Internacional Thomson Editores.
- Ministerio de Salud y Previsión Social de Bolivia, Dirección General de Servicios de Salud, Unidad de Medicamentos y Laboratorios. (s.f.). **Normas de buenas prácticas de manufactura**. Bolivia. Recuperado el 29 de marzo del 2004, de http://www.sns.gov.bo/bolsns/FARMAW/UNIMED/Guia_bpm.htm
- Ministerio de Salud y Desarrollo Social de Venezuela (MSDS), Dirección de Drogas, Medicamentos y Cosméticos. (2002). **Guía de normas de buenas prácticas de distribución aplicable a los canales de distribución de medicamentos**. Venezuela.
- Nanni, L., Andreoli, A., Camacho, G. & Gómez, E. (1999, agosto). **Unidad de Reconstitución y Fraccionamiento de Inyectables por Dosis Unitaria: un Enfoque en Calidad**. Revista N° 25. Uruguay: Asociación de Química y Farmacia del Uruguay. Tomado el 11 de julio de 2003, de http://www.aqfu.org.uy/revistas_1999/agosto/inyectables.htm
- Napal, V., González, M. & Ferrándiz, J. (2003). **Dispensación con intervención previa del Farmacéutico: dosis unitarias**. *Guía de Gestión de los Servicios de Farmacia Hospitalaria*, tercera edición. España: Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. Recuperado el 01 de marzo de 2004, de http://sefh.interguias.com/libros/tomo1/Tomo1_Cap2-6-1-1.pdf
- Oficina Central de Estadística e Informática (OCEI) (1996). **Censo de Camas Especificado por Entidad Federal, Establecimiento y Organismo**. Sistema Mervent, Laboratorio Behrens.
- Paiva, M. (1997). **Guía para el desarrollo de servicios farmacéuticos hospitalarios: Comité de Control de Infecciones Hospitalarias**. Serie Medicamentos Esenciales y Tecnología, N° 5.6. USA: Organización Panamericana de Salud. Recuperado el 13 de marzo de 2004, de <http://165.158.1.110/english/hsp/Hsp-pub.htm>
- Palacios, L. (2000). Principios esenciales para realizar proyectos, un enfoque latino. Venezuela: Publicaciones UCAB.
- Procura Total. (2003, mayo). **Precios estimados de materiales y equipos de construcción. Disciplina: Equipos**. Recuperado el 28 de abril de 2004, de www.procuratotal.com
- Productos médicos de Ana Blanca Bestit Martínez. (2001). **Lista de Precios 2001**. España. Recuperada el 06 de mayo del 2004, de <http://www.productosmedicos.net/productos/listaprecios4.htm>
- Producto On Line. (2000). **El Negocio del Riesgo**. Venezuela. Recuperado el 01 de marzo de 2004, de <http://www.producto.com.ve/200/notas/riesgos.html>



- Project Management Institute. (2000). Una guía a los fundamentos de la dirección de proyectos (PMBOK® Guide). USA: Lexicomm Internacional Ltd.
- Project Management Institute. (s.f.). **PMI, Member Ethical Standards, Member Code of Ethics**. Recuperado el 10 de Noviembre de 2003, de www.pmi.org/info/AP_MemEthStandards.pdf
- Residencia Farmacéutica. (2003). **Administración de medicamentos endovenosos**. Argentina. Recuperado el 10 de julio de 2004 de http://members.tripod.com/residencia_farmacia/
- Restrepo G. & Javier A. (1998). **Impacto nutriterapéutico de la interacción fármaco-nutriente**. Artículo publicado en la Revista "Nuevos Tiempos" de la Cooperativa de Hospitales de Antioquia-COHAN- Vol, 6 N° 2: 93-115. Colombia.
- Romaq. (2003). **¿Qué es un verdadero filtro HEPA?**. Recuperado el 07 de abril de 2004, de <http://www.romaq.com.mx/hepa.html>
- Santalla, Z. (2003). **Guía para la elaboración formal de reportes de investigación**. Venezuela: Universidad Católica Andrés Bello.
- Sapag, N. & Sapag, R. (1993). **Preparación y evaluación de proyectos**. Méjico: Editorial McGraw Hill.
- Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. (1998). **Código de ética farmacéutica**. Recuperado el 5 de noviembre de 2003, de <http://www.sefh.es/codigoetico.htm>
- Suñé, J. & Bel, E. (s.f.). **Legislación. Guía de Gestión de los Servicios de Farmacia Hospitalaria**, tercera edición. España: Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. Recuperado el 8 de octubre de 2003, de http://sefh.interguias.com/libros/tomo1/Tomo1_Cap1-2.pdf
- Tamayo, M. y Otros. (1993). **El Proceso de la Investigación Científica**. 2da Edición Méjico: Editorial LIMUSA..
- Valencia, J. (2001). **Centros de mezclas para medicamentos y soluciones IV**. Victus, Libro de Contenidos "To Good Health". Recuperado el 11 de mayo de 2004, de <http://www.victusinc.com/farmacia/centros.htm>
- Vartex Informática S.L. (2004). **Lista de precios de material informático**. Recuperado el 14 de junio de 2004, de <http://www.vartexnet.com>
- Vecchione, A. (1997). **Take-Out Pharmacy**. *Drug Topics Archive*. Publicado por Medical Economics Company. Tomado el 8 de octubre de 2003, de <http://www.drugtopics.com>
- Vélez, I. (2004). **Decisiones de inversión, enfocado a la valoración de empresas**. Cuarta edición. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Colombia: Centro Editorial Javeriano (CEJA). Recuperado el 15 de marzo de 2004, de http://sigma.poligran.edu.co/politecnico/apoyo/Decisiones/libro_on_line/contenido.html
- Victusinc. (2003). **El HyperFormer**. Recuperado el 17 de octubre de 2003, de <http://www.victusinc.com/mcgaw/HyperFormer.html>



anexos

ANEXO I

Línea de Productos de Laboratorio Behrens

Anestésicos y Terapia Intensiva



Antiinfecciosos



Farmacológicos Diversos



ANEXO I (Continuación)

Línea de Productos de Laboratorio Behrens

Fluidoterápicos y SAI



Nutrición Parenteral y Enteral



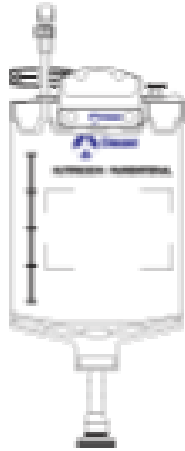





Soluciones Electrolíticas



ANEXO II

Variedades de Bolsas de Mezclas Intravenosas

<p>Bolsas para nutriciones dos en uno</p> 	<p>Bolsas para nutriciones todo en uno</p> 
<p>Bolsa Multicapa de Material EVA Bolsas Bexen</p> 	<p>Bolsa Monocapa de Material EVA Bolsas Bexen</p> 
<p>Sistema Cerrado de Administración de Líquidos por Vía Intravenosa (Viaflex) Bolsas Baxter</p> 	<p>Mini bolsas Para Reconstitución y Administración de Medicamentos Bolsas Baxter</p>  <p>Ideal para manejar mezclas de medicamentos a ser administrados por vía intravenosa</p>

ANEXO III

Mobiliario de Oficina y Áreas de Trabajo

<p>Escritorio en "L" Proveedor: Industrias Colman</p> 	<p>Escritorio en "L" y Tabiquería Proveedor: Industrias Colman</p> 	<p>Escritorio Secretarial Proveedor: La Carpeta</p> 
<p>Escritorio Sencillo Proveedor: La Carpeta</p>  <p>F2-ES160 Cerradura importada 1.50 x 0.60 x 0.75</p>	<p>Mesa Redonda de Conferencia Proveedor: La Carpeta</p>  <p>Mesa de conferencia TU-CFR120-CD</p>	
<p>Silla Modelo Ejecutiva Proveedor: Industrias Colman</p> 	<p>Silla Modelo Operativa Proveedor: Industrias Colman</p> 	

ANEXO III (Continuación)

Mobiliario de Oficina y Áreas de Trabajo

<p>Silla Modelo Visitante Proveedor: Industrias Colman</p> 	<p>Tandem de 2 Sillas Proveedor: La Carpeta</p> 
<p>Biblioteca Proveedor: Industrias Colman</p> 	<p>Archivador (4 gavetas) Proveedor: Office Max</p> 
<p>Mesones de Trabajo Proveedor: Office Depot</p> 	<p>Lockers de 6 divisiones Proveedor: Office Max</p> 

ANEXO III (Continuación)

Mobiliario de Oficina y Áreas de Trabajo

<p>Estante para Esclusa Proveedor: Office Max</p> 	<p>Estante de Seguridad Proveedor: Clarkson Laboratory & Supply</p> 	<p>Estantes Proveedor: Office Max</p> 
<p>Racks Horizontal para Almacén Proveedor: Office Max</p> 	<p>Racks Vertical para Almacén Proveedor: Office Max</p> 	
<p>Escalera Proveedor: Logika</p> 	<p>Carrito Porta-Medicina Proveedor: Logika</p> 	

ANEXO IV

Equipos de UMI

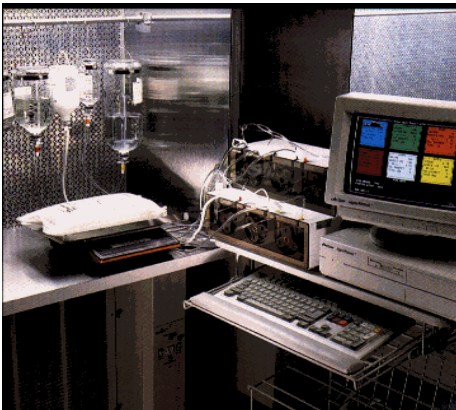
Campana de Flujo Laminar Vertical
Proveedor: Novatech



Campana de Flujo Laminar Horizontal
Proveedor: Novatech



Mezclador Automático (Hyperformer™ Compounder)
Proveedor: Victus de Venezuela, C.A.



Otros Tipos de
Mezcladores Automático



Exacta-Mix 2004
Compounder Baxa

MicroMacro Baxa 23



ANEXO IV (Continuación)

Equipos de UMI

<p>Refrigerador de Fármacos Proveedor: Logika</p>  <p>FRIGOFARMACO mod. 360L/10S</p>	<p>Registrador Electrónico de Temperaturas Proveedor: Logika</p> 
<p>Horno Proveedor: Clarkson Laboratory & Supply Inc.</p> 	<p>Lavadoras de Cristalería Proveedor: Labconco</p> 
<p>Código de Barras, Simbología Código 39 Fuente: Azalea Software, Inc.</p> <p>Código 39</p> 	<p>Sistema de Código de Barras Proveedores: Azalea Software, Inc.</p> <p>Digitalizador</p> 

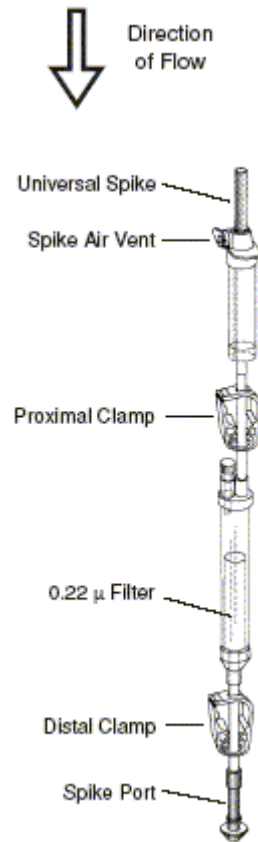
ANEXO IV (Continuación)

Equipos de UMI

Etiquetadora Portátil
Proveedor: Logika



Equipo de Inspección Microbiana
Proveedor: Q.I. Medical Incorporated



Balanza de Precisión Serie SV
Proveedor: Scalemarket.com



Microscopio Binocular SJ202
Proveedor: Dinko Instruments



Fotoanalizador
Proveedor: Dinko Instruments

FOTOANALIZADOR D - 105



ANEXO IV (Continuación)

Equipos de UMI

Agitador Rotativo para Tubos
Proveedor: Dinko Instrument



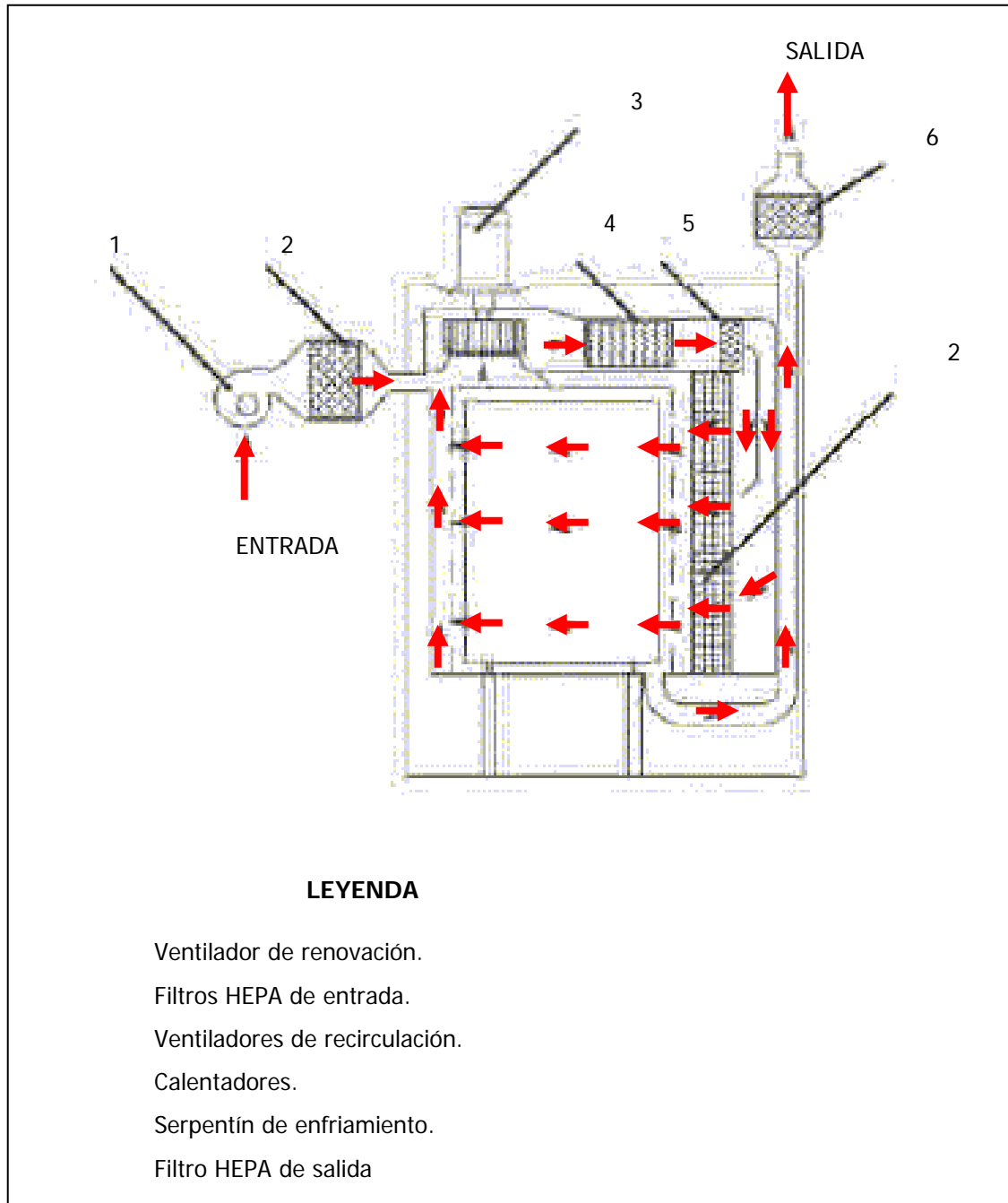
Máquina de Llenado
Proveedor: Victus de Venezuela, C.A.



Modelo: Victus Filling Machine

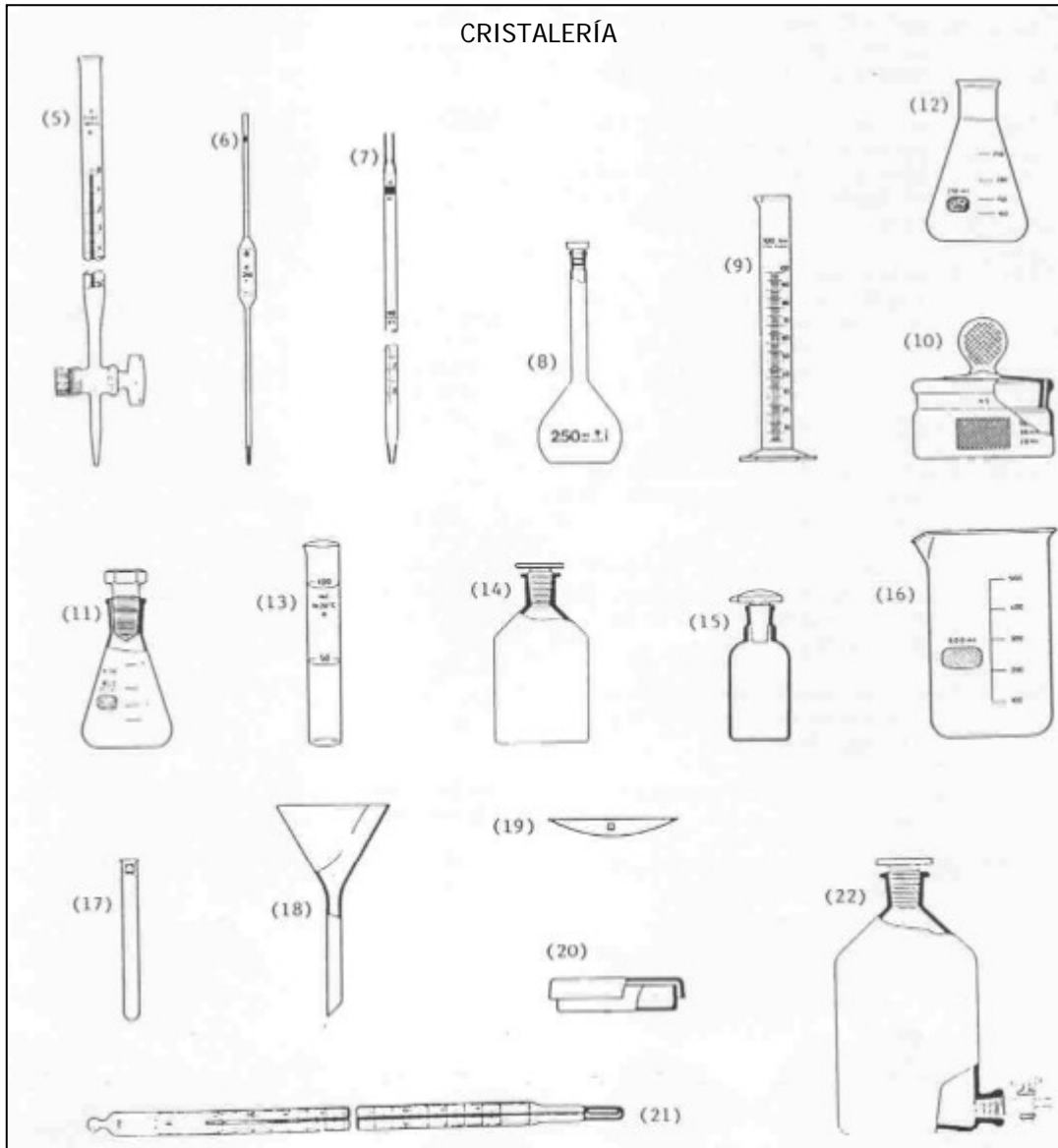
ANEXO V

Esquema de Principio de Funcionamiento de los Hornos de Esterilización y Despirogenización



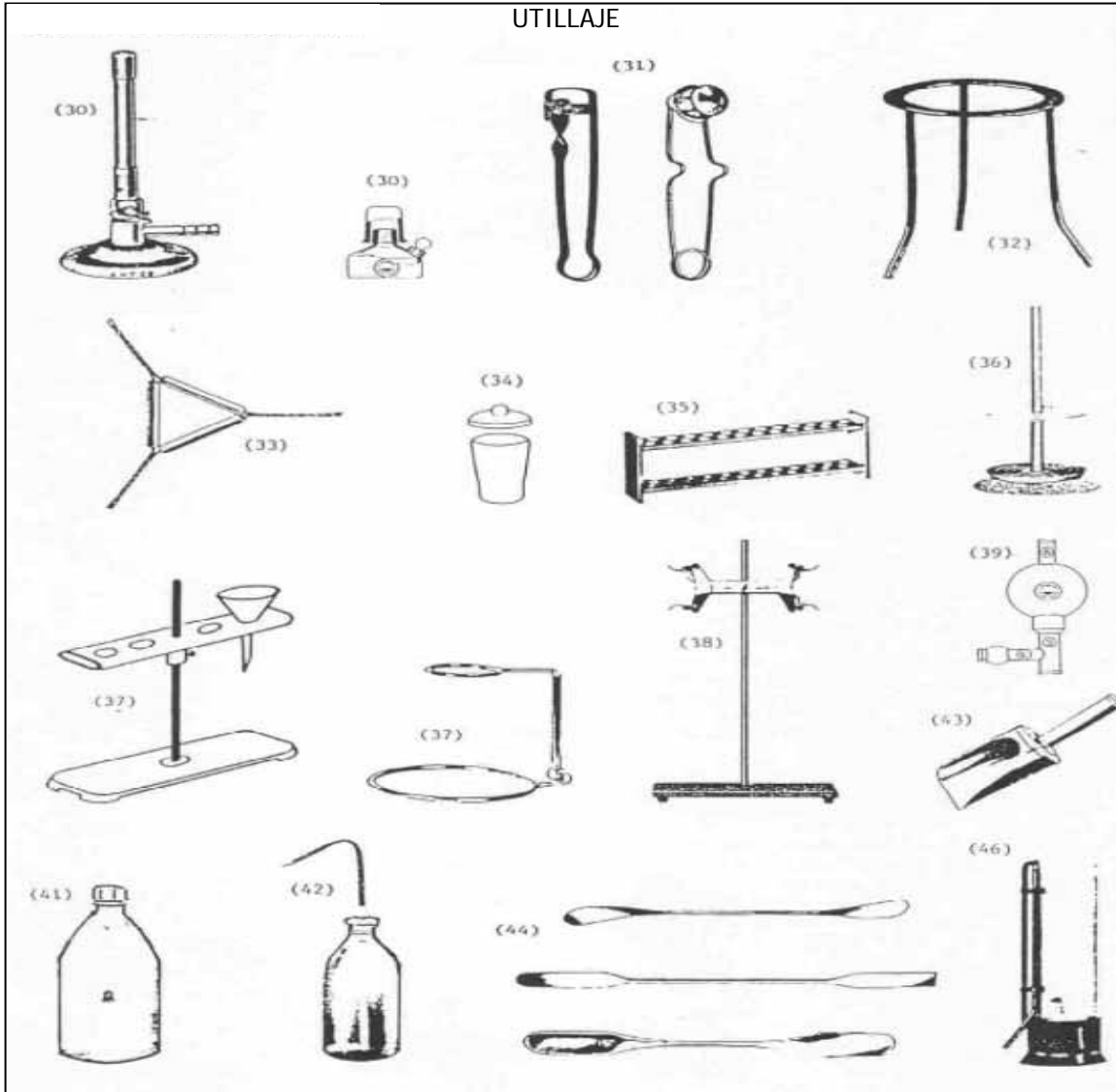
ANEXO VI

Utillaje y Cristalería de UMI



ANEXO VI (Continuación)

Utillaje y Cristalería de UMI





ANEXO VII

Nómina (Año 0 y 2)

NÓMINA							
AÑO CERO							
Código	Descripción del Cargo	F/V	N°	Costo Mensual			Costo Anual Total
				Salario Básico	Nómina	Prestaciones Sociales	
1	Gerente de la Unidad	F	1	3.500.000	3.500.000	1.470.000	29.820.000
1	Supervisor de la Unidad	V	1	1.500.000	1.500.000	630.000	2.130.000
2	Secretaria/ Recepcionista	F	1	600.000	600.000	252.000	1.704.000
2	Repartidor (Motorizado)	V	0	0	0	0	0
2	Repartidor (Chofer)	V	0	0	0	0	0
2	Almacenista	V	1	500.000	500.000	210.000	1.420.000
3	Analista de Mezclas	V	2	525.000	1.050.000	441.000	1.491.000
3	Analista de Compras	V	1	700.000	700.000	294.000	1.988.000
Totales			7		7.850.000	3.297.000	38.553.000
Costo Anual							
Clasificación por Categorías				Nómina	Prestaciones Sociales	Total	
1	Gerentes y Supervisores		2	22.500.000	9.450.000	31.950.000	
2	Empleados Comunes		2	2.200.000	924.000	3.124.000	
3	Personal Técnico		3	2.450.000	1.029.000	3.479.000	
Totales			7	27.150.000	11.403.000	38.553.000	
	Empleados Fijos		F 2	22.200.000	9.324.000	31.524.000	
	Empleados Variables		V 5	4.950.000	2.079.000	7.029.000	
Totales			7	27.150.000	11.403.000	38.553.000	

NÓMINA							
SEGUNDO AÑO							
Código	Descripción del Cargo	F/V	N°	Costo Mensual			Costo Anual Total
				Salario Básico	Nómina	Prestaciones Sociales	
1	Gerente de la Unidad	F	1	3.710.000	3.710.000	1.558.200	63.218.400
1	Supervisor de la Unidad	V	4	1.590.000	6.360.000	2.671.200	108.374.400
2	Secretaria/ Recepcionista	F	1	636.000	636.000	267.120	10.837.440
2	Repartidor (Motorizado)	V	17	318.000	5.342.400	2.243.808	91.034.496
2	Repartidor (Chofer)	V	4	424.000	1.780.800	747.936	30.344.832
2	Almacenista	V	4	530.000	2.120.000	890.400	36.124.800
3	Analista de Mezclas	V	8	556.500	4.452.000	1.869.840	75.862.080
3	Analista de Compras	V	2	742.000	1.484.000	623.280	25.287.360
Totales			41		25.885.200	10.871.784	441.083.808
Costo Anual							
Clasificación por Categorías				Nómina	Prestaciones Sociales	Total	
1	Gerentes y Directivos		5	120.840.000	50.752.800	171.592.800	
2	Empleados Comunes		26	118.550.400	49.791.168	168.341.568	
3	Personal Técnico		10	71.232.000	29.917.440	101.149.440	
Totales			41	310.622.400	130.461.408	441.083.808	
	Empleados Fijos		F 2	52.152.000	21.903.840	74.055.840	
	Empleados Variables		V 39	258.470.400	108.557.568	367.027.968	
Totales			41	310.622.400	130.461.408	441.083.808	



ANEXO VII (Continuación)

Nómina (Año 3 y 4)

NÓMINA							
TERCER AÑO				Costo Mensual			
Código	Descripción del Cargo	F/V	N°	Salario Básico	Nómina	Prestaciones Sociales	Costo Anual Total
1	Gerente de la Unidad	F	1	3.932.600	3.932.600	1.651.692	67.011.504
1	Supervisor de la Unidad	V	5	1.685.400	8.427.000	3.539.340	143.596.080
2	Secretaria/ Recepcionista	F	1	674.160	674.160	283.147	11.487.686
2	Repartidor (Motorizado)	V	26	337.080	8.898.912	3.737.543	151.637.460
2	Repartidor (Chofer)	V	7	449.440	2.966.304	1.245.848	50.545.820
2	Almacenista	V	4	561.800	2.247.200	943.824	38.292.288
3	Analista de Mezclas	V	10	589.890	5.898.900	2.477.538	100.517.256
3	Analista de Compras	V	2	786.520	1.573.040	660.677	26.804.602
Totales			56		34.618.116	14.539.609	589.892.697
Clasificación por Categorías				Costo Anual			
				Nómina	Prestaciones Sociales	Total	
1	Gerentes y Directivos	6		148.315.200	62.292.384	210.607.584	
2	Empleados Comunes	38		177.438.912	74.524.343	251.963.255	
3	Personal Técnico	12		89.663.280	37.658.578	127.321.858	
Totales			56	415.417.392	174.475.305	589.892.697	
Empleados Fijos		F	2	55.281.120	23.218.070	78.499.190	
Empleados Variables		V	54	360.136.272	151.257.234	511.393.506	
Totales			56	415.417.392	174.475.305	589.892.697	

NÓMINA							
CUARTO AÑO				Costo Mensual			
Código	Descripción del Cargo	F/V	N°	Salario Básico	Nómina	Prestaciones Sociales	Costo Anual Total
1	Gerente de la Unidad	F	1	4.168.556	4.168.556	1.750.794	71.032.194
1	Supervisor de la Unidad	V	6	1.786.524	10.719.144	4.502.040	182.654.214
2	Secretaria/ Recepcionista	F	1	714.610	714.610	300.136	12.176.948
2	Repartidor (Motorizado)	V	29	357.305	10.290.378	4.321.959	175.348.045
2	Repartidor (Chofer)	V	7	476.406	3.430.126	1.440.653	58.449.348
2	Almacenista	V	4	595.508	2.382.032	1.000.453	40.589.825
3	Analista de Mezclas	V	12	625.283	7.503.401	3.151.428	127.857.950
3	Analista de Compras	V	2	833.711	1.667.422	700.317	28.412.878
Totales			62		40.875.669	17.167.781	696.521.402
Clasificación por Categorías				Costo Anual			
				Nómina	Prestaciones Sociales	Total	
1	Gerentes y Directivos	7		178.652.400	75.034.008	253.686.408	
2	Empleados Comunes	41		201.805.751	84.758.415	286.564.166	
3	Personal Técnico	14		110.049.878	46.220.949	156.270.827	
Totales			62	490.508.029	206.013.372	696.521.402	
Empleados Fijos		F	2	58.597.987	24.611.155	83.209.142	
Empleados Variables		V	60	431.910.042	181.402.218	613.312.260	
Totales			62	490.508.029	206.013.372	696.521.402	



ANEXO VII (Continuación)

Nómina (Año 5)

NÓMINA							
QUINTO AÑO							
Código	Descripción del Cargo	F/V	N°	Costo Mensual			Costo Anual Total
				Salario Básico	Nómina	Prestaciones Sociales	
1	Gerente de la Unidad	F	1	4.418.669	4.418.669	1.855.841	75.294.126
1	Supervisor de la Unidad	V	6	1.893.715	11.362.293	4.772.163	193.613.467
2	Secretaria/ Recepcionista	F	1	757.486	757.486	318.144	12.907.564
2	Repartidor (Motorizado)	V	31	378.743	11.816.784	4.963.049	201.358.005
2	Repartidor (Chofer)	V	8	504.991	3.938.928	1.654.350	67.119.335
2	Almacenista	V	4	631.238	2.524.954	1.060.481	43.025.215
3	Analista de Mezclas	V	12	662.800	7.953.605	3.340.514	135.529.427
3	Analista de Compras	V	2	883.734	1.767.468	742.336	30.117.650
Totales			65		44.540.187	18.706.879	758.964.789
Clasificación por Categorías				Costo Anual			
				Nómina	Prestaciones Sociales	Total	
1	Gerentes y Directivos		7	189.371.544	79.536.048	268.907.592	
2	Empleados Comunes		44	228.457.831	95.952.289	324.410.120	
3	Personal Técnico		14	116.652.871	48.994.206	165.647.077	
Totales			65	534.482.246	224.482.543	758.964.789	
	Empleados Fijos	F	2	62.113.866	26.087.824	88.201.690	
	Empleados Variables	V	63	472.368.379	198.394.719	670.763.099	
Totales			65	534.482.246	224.482.543	758.964.789	




ANEXO VIII

Bolsas de Protección (Chemo-Safety Bags)

Fuente: <http://www.medidose.com>

**FOR TRANSPORT AND HANDLING OF CYTOTOXIC AND ANTI-NEOPLASTIC AGENTS,
SUPPLIES & ACCESSORIES**



EXTRA HEAVY 4 MIL GAUGE FOR SAFETY AND LEAK RESISTANCE

RESEALABLE FOR ADDITION OR REMOVAL OF ITEMS
LARGE YELLOW IMPRINT AREA DISPLAYS
CHEMOTHERAPY BIO-HAZARD WARNING INDICIA
AND SAFE HANDLING INSTRUCTIONS.
AVAILABLE IN TWO CONVENIENT SIZES
6 X 9 FOR TRANSPORT
12 X 15 FOR BATCH PREPARATION

CONVENIENTLY PACKED 500 BAGS PER CASE
OR 100 BAGS FOR SMALLER VOLUME FACILITIES.

CHEMO-SAFETY BAGS

500 Bags / Case

CATALOG #	1 - 9 cs	10 - 19 cs	20 - 49 cs	50 - 99 cs	100 + cs
RB580690	\$100.00/cs	\$90.00/cs	\$75.00/cs	\$60.00/cs	\$50.00/cs

**6 X 9 TRANSPORT BAG
CATALOG #RB580690-MP
100 Bag Mini Pak \$30.00**



ANEXO IX

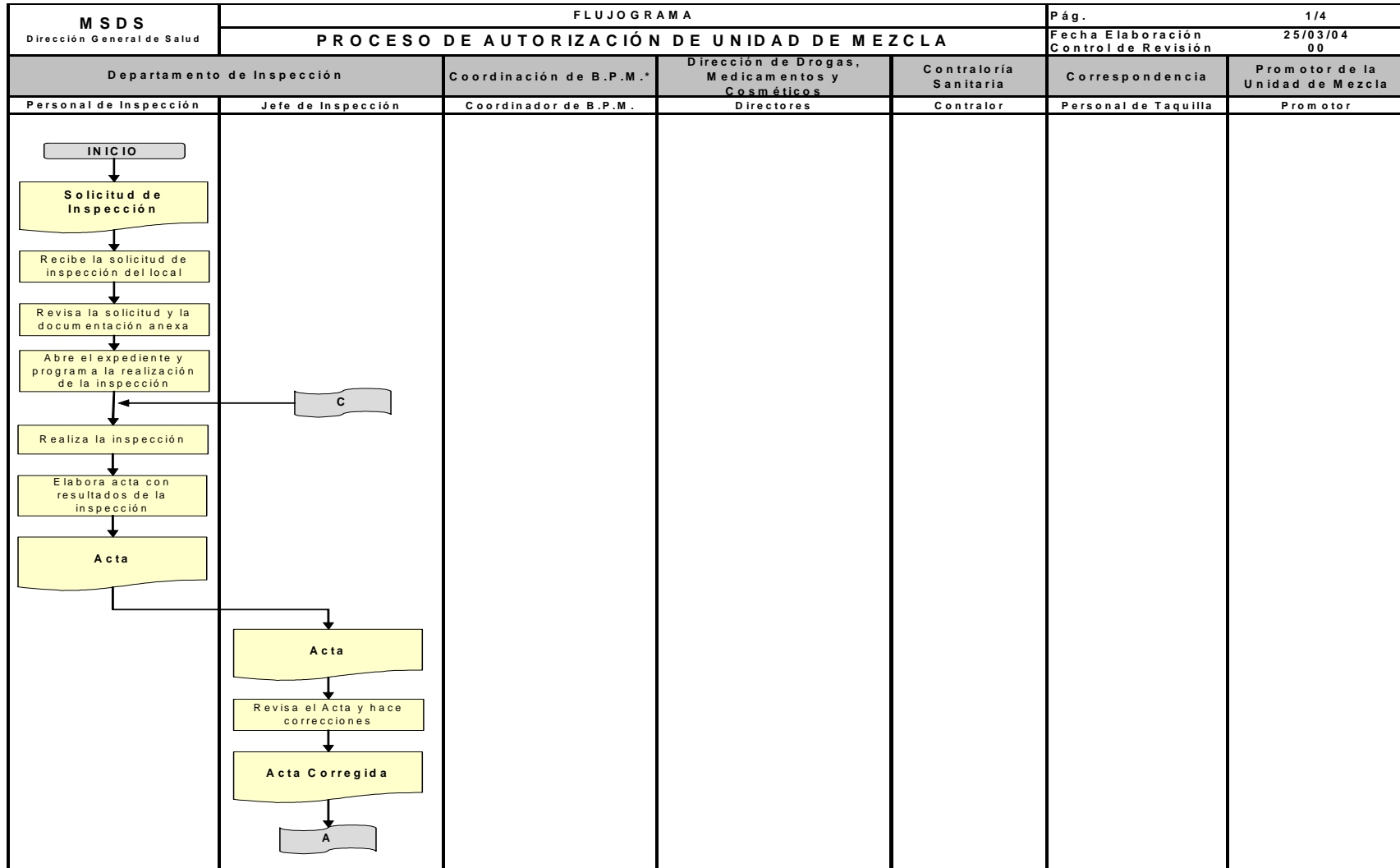
Gastos de Oficina

Fuente: Propia

GASTOS DE OFICINA				
Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Monto Bs./Mes	Nota
Artículos de oficina				
Sacapunta eléctrico	2	83.000	27.667	Vida útil: 6 meses
Engrapadoras	5	15.000	12.500	Vida útil: 6 meses
Sacagrapas	5	7.000	5.833	Vida útil: 6 meses
Consumibles				
Cartuchos	2	424.800	424.800	1 tóner dura 2 meses
Papel de impresoras	10	10.290	102.900	
Papel de fax	10	10.000	100.000	
Papel de facturas	10	10.000	100.000	
Sobres	5	2.000	10.000	
Grapas	4	2.000	8.000	
Corrector (Liquid Paper)	4	7.000	28.000	
Cinta adhesiva	4	5.000	20.000	
Boligrafos	4	5.000	20.000	1 docena por paquete
Lapices y borras	4	5.000	20.000	
Clips	5	3.000	15.000	
Post-it	5	2.095	10.475	De 100 hojas
Carpetas de manila	5	10.000	50.000	
Carpetas 3 aros	5	8.300	41.500	
Forros de archivadores	10	3.000	30.000	
Ganchos de carpetas	2	5.000	10.000	
Blocks	10	4.000	40.000	
Resaltadores	10	5.000	50.000	
Cafe	1	41.825	41.825	Vasos, cafe, leche, azúcar
Papel toalet	15	2.100	31.500	
Total Artículos de Oficina			1.200.000	

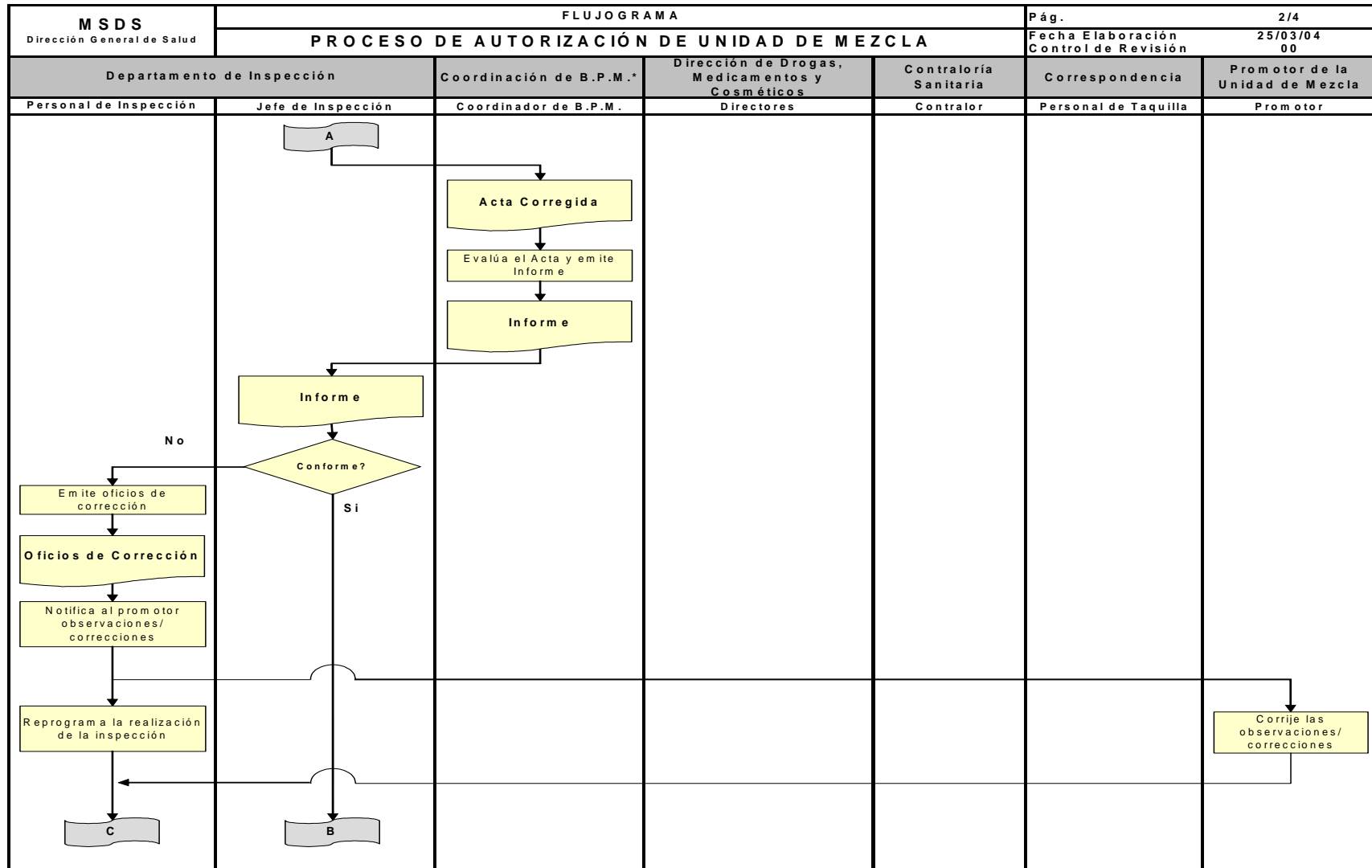


ANEXO X: Flujograma de Proceso de Autorización de Unidad de Mezclas (Pág. 1/4)



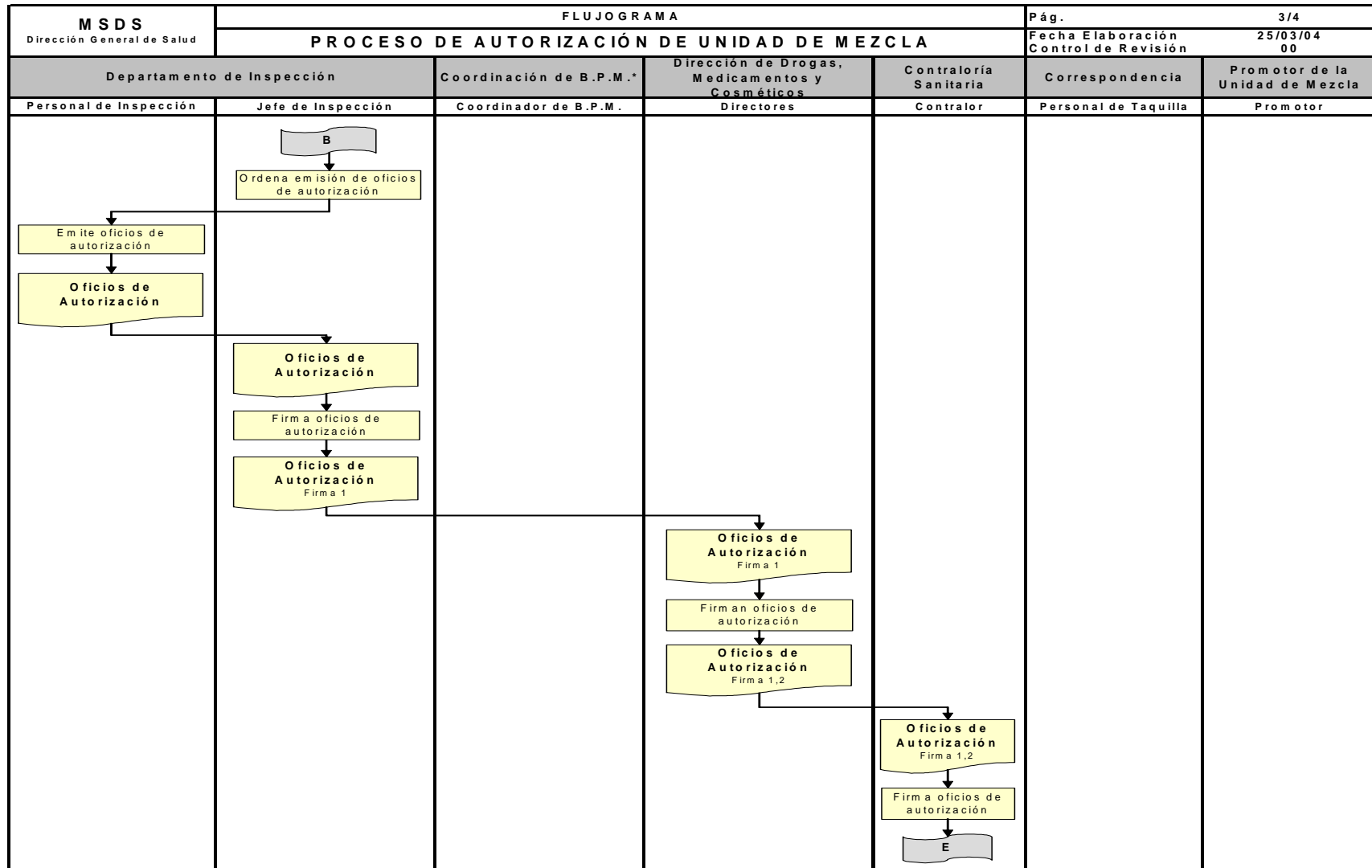


ANEXO X: Flujograma de Proceso de Autorización de Unidad de Mezclas (Pág. 2/4)



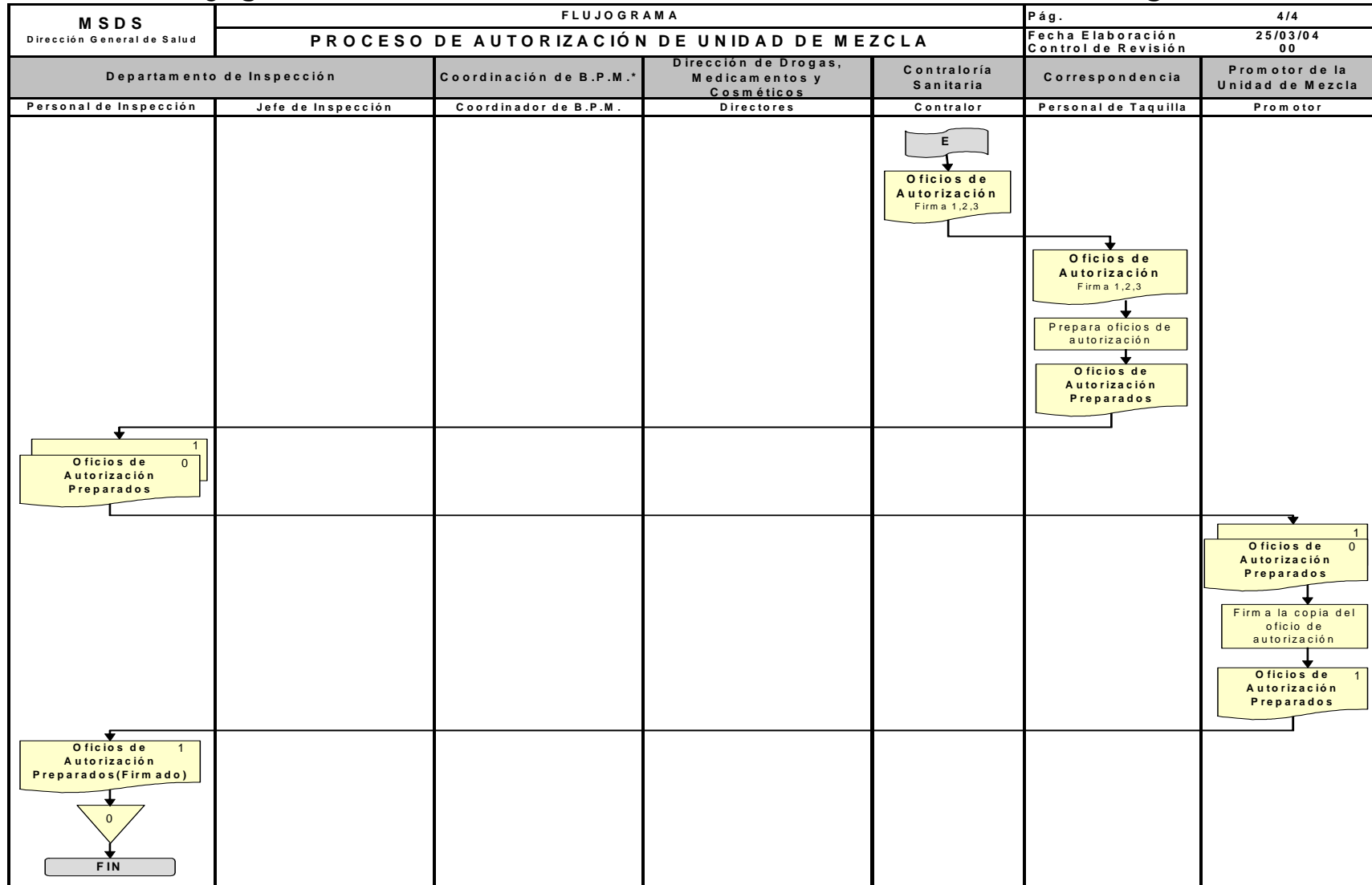


ANEXO X: Flujograma de Proceso de Autorización de Unidad de Mezclas (Pág. 3/4)





ANEXO X: Flujograma de Proceso de Autorización de Unidad de Mezclas (Pág. 4/4)





ANEXO XI: Costo de Capital del Proyecto

Fuente: <http://www.bcv.org.ve>

BANCOS COMERCIALES Y UNIVERSALES TASAS DE INTERÉS ACTIVAS ANUALES NOMINALES PROMEDIO PONDERADAS SEGÚN DESTINO ECONOMICO COBERTURA NACIONAL (Porcentajes)										
Base de Cálculo	Activa 1/	Agrícola	Industrial	Comercio	Servicios	Hipotecarios /2	Transporte	Adquisición de Vehículos 3/	Otros Sectores Privados	Tarjetas de Crédito
2004										
Abril	19,00	14,97	17,33	21,35	15,97	21,11	23,49	23,09	19,01	47,55
Semana al 30/04/04	20,09	15,15	18,18	22,63	18,80	20,74	25,17	22,81	17,96	47,52
30/04/04	21,40	15,36	20,55	24,20	19,31	20,41	27,14	22,92	17,84	47,46
29/04/04	19,62	14,36	19,79	20,37	20,07	20,64	22,44	21,83	20,84	47,54
28/04/04	18,12	15,11	16,46	20,21	18,19	23,21	29,12	23,61	16,53	47,54
27/04/04	19,53	15,22	19,01	23,33	16,62	19,37	21,18	22,81	17,47	47,54
26/04/04	19,35	15,22	17,28	20,19	18,29	22,23	18,74	22,72	24,97	47,53
Semana al 23/04/04	18,10	14,70	16,93	20,71	14,94	20,01	23,16	23,49	20,23	47,58
23/04/04	19,33	15,82	15,26	20,18	19,32	21,27	25,10	23,14	21,04	47,55
22/04/04	17,62	14,70	18,41	20,90	14,68	17,43	22,92	23,55	21,01	47,64
21/04/04	17,88	14,45	16,75	20,90	14,42	23,62	23,65	24,08	17,98	47,56
20/04/04	18,60	14,51	17,99	21,18	14,47	20,35	22,11	22,90	19,37	47,56
Semana al 16/04/04	19,04	15,21	16,96	21,28	19,35	21,55	23,00	22,81	18,34	47,55
16/04/04	19,99	14,66	16,73	23,52	19,38	21,96	35,58	21,87	21,79	47,54
15/04/04	19,02	15,13	15,46	19,35	18,74	20,72	24,14	22,81	20,78	47,55
14/04/04	20,11	15,35	18,26	20,91	19,21	23,29	20,07	24,31	22,59	47,55
13/04/04	18,97	15,52	17,99	22,56	20,10	21,31	19,10	22,24	13,23	47,56
12/04/04	17,39	15,24	17,00	19,49	16,53	20,13	33,15	23,06	14,79	47,55
Semana al 07/04/04	18,14	14,94	16,33	19,76	19,96	28,17	24,57	23,12	14,47	47,55
07/04/04	19,21	15,10	16,25	22,69	22,27	35,53	36,13	22,45	14,31	47,56
06/04/04	16,77	15,03	26,54	17,43	22,43	25,78	21,23	22,79	13,48	47,56
05/04/04	18,77	14,60	15,69	21,68	17,74	22,98	24,54	23,95	27,99	47,55

1/ Corresponde al promedio ponderado de los créditos otorgados por destino económico, excluye las tarjetas de crédito.
2/ Se refiere a los préstamos destinados al sector construcción y adquisición de vivienda, además incluye los créditos otorgados bajo programas
3/ Incluye los créditos otorgados bajo la modalidad carro popular y promociones.
(*) Información provisional