



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANÍSTICAS Y ECONÓMICAS**

**Tema:**

**“Proyecto de Mejora de un proceso de reportes de resultados en un laboratorio de análisis de muestras alimenticias utilizando las metodologías IDEFØ y Transformación de empresa”**

**TESIS DE GRADO**

Previo a la obtención del título de:

**Ingeniera Comercial y Empresarial  
Especialización: “FINANZAS”**

**PRESENTADO POR:**

**NÉSTOR JOSÉ LOOR ARTEAGA  
NÉSTOR DANIEL JORDÁN RAMÍREZ  
PAÚL LEONARDO ROA LÓPEZ**

**GUAYAQUIL - ECUADOR**

**AÑO 2007**

## **DEDICATORIA**

Dedicamos éste trabajo a todas nuestras familias que estuvieron siempre con nosotros durante nuestros años de estudio, por el apoyo y la ayuda que nos brindaron cuando más lo necesitamos y por los buenos concejos que nos animaron a seguir adelante y no renunciar a nuestros propósitos.

*Néstor J. Loor*  
*Néstor D. Jordán Ramírez*  
*Paúl Roa*

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por habernos dado la vida y ponernos en nuestro camino pruebas que nos ayuden a ser mejores cada día.

A nuestros Padres, Esposas e hijos por ser los que nos motivan durante cada día con el objetivo de que podamos conseguir nuestras metas.

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



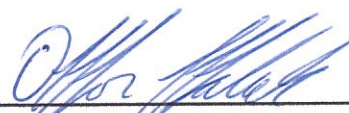
**Ing. Oscar Mendoza Macias, Decano  
PRESIDENTE**



**Ing. Víctor Hugo González  
DIRECTOR DE TESIS**



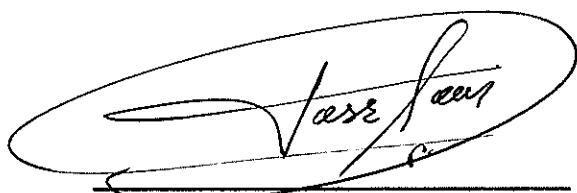
**Ec. Miguel Ángel Padilla  
VOCAL PRINCIPAL**




**Ec. Omar Maluk Uriguen  
VOCAL PRINCIPAL**

## DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.



**Néstor J. Loor Arteaga**



**Néstor D. Jordán Ramírez**



**Paúl L. Roa López**



<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>I</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>II</b>
<b>TRIBUNAL DE GRADUACIÓN</b> .....	<b>III</b>
<b>DECLARACIÓN EXPRESA</b> .....	<b>IV</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	<b>V</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>XI</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>XIII</b>
<b>ABREVIATURAS</b> .....	<b>XIV</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>15</b>
<b>1. CAPITULO 1- GENERALIDADES Y ASPECTOS METODOLÓGICOS</b>	
<b>IDEFØ Y TRANSFORMACIÓN DE EMPRESA.</b>	
1.1. Definición y conceptos del modelo IDEFØ.....	19
1.1.1. ¿Qué es el IDEFØ?.....	19
1.1.2. Conceptos básicos del IDEFØ.....	21
1.1.2.1. Cajas.....	26
1.1.2.2. Flechas.....	26
1.1.2.3. Normas de representación.....	27

1.1.2.4.	Diagrama de contexto top-level.....	28
1.1.2.5.	Diagrama hijo (filial).....	29
1.1.2.6.	Diagrama padre (parental).....	29
1.1.2.7.	Reglas de sintaxis de los diagramas.....	30
1.1.2.8.	Reglas de numeración de los nodos.....	32
1.1.2.9.	Activación de una caja.....	32
1.1.2.10.	Operaciones en cadena.....	33
1.1.2.11.	Feedback o retroalimentación.....	34
1.1.3.	Ventajas del uso del IDEFØ.....	35
1.1.4.	Cuándo se recomienda el uso del IDEFØ.....	36
1.2.	Definición del modelo de transformación de empresa.....	37

## **2. CAPITULO 2- ANÁLISIS DE LA EMPRESA Y MODELADO DE LOS PROCESOS.**

2.1.	Breve historia de Laboratorio.....	40
2.2.	Definición estratégica de la empresa.....	43
2.2.1.	Descripción de la empresa.....	43
2.2.2.	Plan estratégico de laboratorios NNP.....	43
2.2.2.1.	Visión.....	44
2.2.2.2.	Misión.....	44
2.2.2.3.	Objetivos Estratégicos.....	45
2.3.	Organigrama.....	48

2.4. Recursos del Laboratorio.....	49
2.4.1. Humanos.....	49
2.4.2. Equipos e Instrumentos.....	67
2.4.3. Bienes de capital.....	72
2.4.4. Aspectos financieros.....	73
2.4.4.1. Ingresos por ventas y costos de producción.....	73
2.4.4.2. Costos de producción.....	77
2.4.4.3. Gastos administrativos.....	80
2.5. Productos, servicios y precios.....	82
2.6. Mapa de procesos.....	87
2.6.1. Desarrollo de la metodología IDEFØ.....	88
2.6.1.1. Construcción del modelado de proceso A-0.....	89
2.6.1.2. Construcción del modelado de proceso A0.....	89
2.6.1.3. Construcción modelado de proceso A1.....	91
2.6.1.4. Construcción modelado de proceso A2.....	92
2.6.1.5. Construcción modelado de proceso A3.....	94
2.6.1.6. Construcción modelado de proceso A4.....	95
2.6.1.7. Glosario del modelado de procesos.....	97
2.6.2. Ciclo Autor/Lector.....	98
2.6.3. Validación y críticas al modelo.....	98
2.6.4. Modelo final.....	101



### **3. CAPITULO 3- ANÁLISIS PARA LA TRANSFORMACIÓN DE LA EMPRESA**

3.1. Análisis visión y misión del Laboratorio.....	105
3.2. Análisis FODA del Laboratorio.....	106
3.3. Selección del proceso de análisis.....	110
3.4. Definición de los problemas del proceso.....	113
3.4.1. Información de mandos medios.....	113
3.4.2. Medición e indicadores de referencia.....	115
3.4.3. Identificación de problemas del proceso. ....	117
3.4.4. Priorización y selección de problemas.....	119
3.5. Identificación de desperdicios.....	121
3.5.1. Preparación de la entrevista.....	121
3.5.2. Entrevista al personal del área.....	123
3.5.3. Análisis de datos.....	131
3.5.4. Interpretación de resultados y clasificación de desperdicios..	135

### **4. CAPITULO 4- MEJORA CONTINUA**

4.1. Implementación de mejoras.....	140
4.1.1. Planeación y eliminación de desperdicios.....	140
4.1.2. Implementación de plan de eliminación.....	158

4.1.2.1. Implementación del plan para la eliminación del desperdicio tecnología-materiales y recursos. ....	158
4.1.2.2. Implementación del plan para la eliminación del desperdicio tecnología-espera.....	165
4.1.2.3. Implementación del plan para la eliminación del desperdicio proceso-espera y recursos humanos.....	167
4.1.2.4. Implementación del plan para la eliminación del desperdicio proceso-defecto.....	170
4.1.2.5. Implementación del plan para la eliminación del desperdicio tecnología-materiales y recursos.....	172
4.1.3. Cronograma de implementación.....	173
4.2. Medición y evaluación de la empresa.....	174
4.2.1. Medición de indicadores después de la mejora.....	174
4.2.2. Comparación de mediciones.....	175

## **5. CAPITULO 5- CONSIDERACIONES FINANCIERAS**

5.1. Inversiones.....	179
5.2. Calculo del riesgo del proyecto.....	181
5.3. Proyecciones.....	184
5.3.1. Presupuesto de estados de Perdidas y Ganancias base y con proyecto.....	184
5.3.2. Flujo de caja (actual y proyectado).....	189

5.4. Análisis de factibilidad.....	192
------------------------------------	-----

**CONCLUSIONES**

**RECOMENDACIONES**

**BIBLIOGRAFÍA**

**ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

2.1 Sueldos Administrativos Laboratorio NNP .....	66
2.2 Mano de Obra directa Laboratorio NNP.....	67
2.3 Mano de Obra indirecta Laboratorio NNP .....	67
2.4 Activos Fijos Laboratorio NNP.....	72
2.5 Ingresos por Ventas 2006 del Laboratorio NNP.....	74
2.6 Costos directos e Indirectos del Área de Microbiología.....	75
2.7 Costos directos e Indirectos del Área de Química.....	75
2.8 Costos directos e Indirectos del Área de Aguas.....	65
2.9 Costos directos e Indirectos del Área de Metales Pesados.....	76
2.10 Costos directos e Indirectos del Área de Cromatografía.....	76
2.11 Mano de Obra directa del Laboratorio NNP.....	78
2.12 Mano de Obra indirecta del Laboratorio NNP.....	78
2.13 Gastos Generales del Laboratorio NNP.....	79
2.14 Costos de producción del Laboratorio NNP.....	79
2.15 Gastos Generales área administrativa del Laboratorio NNP.....	80
2.16 Estado de Perdidas y Ganancias 2006 Laboratorio NNP.....	81
2.17 Balance General Laboratorio NNP.....	82
2.18 Precios de análisis por área del Laboratorio NNP.....	85
3.1 Indicadores de referencia .....	115
3.2 Identificación de los problemas del proceso.....	118

3.3 Frecuencia de Ocurrencia de Problemas .....	120
3.4 Clasificación de datos de problemas de Cultura .....	131
3.5 Clasificación de datos de problemas de Proceso.....	132
3.6 Clasificación de datos de problemas de Tecnología.....	132
3.7 Agrupación de Datos .....	134
3.8 Interpretación de resultados y Clasificación de desperdicios.....	137
4.1 Medición de indicadores después de la mejora.....	175
4.2 Impacto después de la mejora.....	176
5.1 Inversiones para la mejora.....	180
5.2 Inversiones por rubros para la mejora.....	180
5.3 Beneficio de la mejora .....	186
5.4 Estado de pérdidas y ganancias base proyectado.....	187
5.5 Estado de pérdidas y ganancias proyectado.....	188
5.6 Flujo de caja base proyectado.....	190
5.7 Flujo de caja con proyecto.....	191
5.8 Flujo de caja Incremental.....	193
5.9 Índices Financieros del proyecto.....	194

## ÍNDICE DE FIGURAS

1.1. Ilustración Diagrama A-0, Los diagramas y sus componentes.....	26
1.2. Ilustración DRE.....	30
1.3. Ilustración Operación en cadena.....	34
1.4. Ilustración Feedback.....	35
2.1 Organigrama General Laboratorio NNP.....	48
2.2 Mapa de procesos Laboratorio NNP.....	88
3.1. Modelado de proceso A4 antes de la mejora.....	112

## **ABREVIATURAS**

**IDEF** (INTEGRATION DEFINITION FOR FUNCTION MODELING)

**ICOM** (INPUT,CONTROL,OUTPUT,MECHENISM)

**DRE** (DETAIL REFERENCE EXPRESIÓN)

**BPA** (BUENAS PRACTICAS AGRÍCOLAS)

**BPM** (BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA)

**POES** (PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO)

**APPCC** (ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL)

## INTRODUCCIÓN

Laboratorios NNP , es una empresa que ofrece sus servicios de control e inspección de la calidad para el sector de la industria alimenticia y del medio ambiente, brindando a sus clientes un complemento importante para la adecuada comercialización de sus productos, los mismos que necesitan cumplir con las exigencias de calidad en el mercado.

El proceso empieza con un servicio personalizado para la inspección y el muestreo de campo, según los requerimientos del cliente, luego la muestra es ingresada al laboratorio, es preparada y analizada respectivamente según los parámetros de ensayo requeridos y el reporte de resultados es emitido y entregado al cliente en un informe de resultados.

Mas sin embargo, esta última parte del proceso establecido por el laboratorio no logra la satisfacción deseada del cliente, por lo que nos conduce a identificar que existen deficiencias en dicho proceso, pues la entrega del informe de resultados como producto final no se da en el tiempo acordado con el cliente y en ocasiones contiene errores, lo que da como resultado un cliente insatisfecho y que expresa una queja debido al ***tiempo de espera de los resultados y errores en los mismo.***



El laboratorio se distingue por poseer una sólida estructura de un sistema de calidad implementado junto con su acreditación internacional que asegura la calidad y confiabilidad de sus resultados, a demás del reconocimiento y la validez internacional de los mismos, lo que exige una eficiencia de sus procesos para garantizar así el éxito y la satisfacción de sus clientes.

Basados en estas fortalezas que posee el laboratorio, en el presente proyecto se busca identificar los problemas y proponer las mejoras al proceso de reporte de resultados, el cual como mencionamos anteriormente es causante de la ineficiencia del servicio al cliente por parte del laboratorio.

Para poder lograr estos objetivos vamos a utilizar dos métodos los cuales son IDEFØ y el método de transformación de empresa. El primero nos permitirá modelar los procesos de todo el laboratorio desde la toma de la muestra hasta la entrega de resultados para así poder entender la relación que tiene este último proceso con los que lo preceden y así saber si se presentan o identifican problemas antes o durante el proceso de reportes de resultados. En síntesis el IDEFØ es un modelo eficaz que nos ayudara a organizar y analizar los procesos del laboratorio, a demás de identificar que funciones se realizan en cada proceso y que se necesita para llevar a cabo dichas funciones, es decir: ¿Qué

los controla?, ¿Qué mecanismos requieren para realizar sus tareas? y saber también ¿Qué entra y sale de cada uno de ellos?.

A la vez se busca saber lo que cada proceso actual corrige y lo que hace mal. Aplicando este método IDEFØ se representará gráfica y organizadamente las actividades y todas las relaciones importantes entre todas la actividades del proceso general del laboratorio.

Encontrados e identificados mediante el IDEFØ los problemas que se presentan en el área de reporte de resultados, el segundo paso será implementar el método de transformación de empresa el que mediante entrevistas con los mandos medios y encuestas a los trabajadores que intervienen en dicho proceso, nos ayudaran a clasificar los problemas expuestos por éstos y a la vez descubrir las causas y los desperdicios que los ocasionan, para luego priorizar los desperdicios de alta prioridad que con frecuencia ocurren, para posteriormente eliminarlos creando planes de acción que contengan estrategias para alcanzar las metas trazadas para la mejora del proceso objeto de nuestro estudio.

Por último se implementarán estos planes y se realizara una evaluación de las mejoras implementadas comparando la situación financiera actual del laboratorio con la futura después del impacto de la mejora.

# **CAPÍTULO 1**

## **1. GENERALIDADES Y ASPECTOS METODOLÓGICOS IDEFØ Y TRANSFORMACIÓN DE EMPRESAS.**

### **1.1 DEFINICIÓN Y CONCEPTOS DEL MODELO IDEFØ.**

#### **1.1.1 ¿QUÉ ES IDEF0?**

La traducción literal de las siglas IDEF es Integration Definition for Function Modeling (Definición de la integración para la modelación de las funciones). IDEF0 consiste en una serie de normas que definen la metodología para la representación de funciones modeladas.

Estos modelos consisten en una serie de diagramas jerárquicos junto con unos textos y referencias cruzadas entre ambos que se representan mediante unos rectángulos o cajas y una serie de flechas. Uno de los aspectos de IDEF0 más importantes es que como concepto de modelación va introduciendo gradualmente más y más niveles de detalle a través de la estructura del modelo.

De esta manera, la comunicación se produce dando al lector un tema bien definido con una cantidad de información detallada disponible para profundizar en el modelo.

Así vemos que las principales ventajas que presenta este sistema son estas:

1. Es una forma unificada de representar funciones o sistemas.
2. Su lenguaje es simple pero riguroso y preciso.
3. Permite establecer unos límites de representación de detalle establecido universalmente.
4. Puede ser representada con diversos paquetes informáticos como es el ¡Graff Process!.

### 1.1.2 CONCEPTOS BÁSICOS DEL IDEF0.

- **Diagrama A-0:** Diagrama de contexto de IDEF0 de una sola caja, que contiene la función de alto nivel (Top-Level) que va a ser modelada, junto con sus inputs, outputs, controles y mecanismos.
- **Flecha:** Línea directa compuesta por uno o varios segmentos que modela un canal abierto o conducto de datos u objetos desde una fuente a un uso. Existen cuatro tipos de flechas: Flechas de input, Flechas de output, Flechas de control y Flechas de mecanismo.
- **Etiqueta de flecha:** Nombre que especifica el significado de una flecha.
- **Segmento de flecha:** Segmento de línea que empieza o termina en una caja, una rama o una línea sin final conectado.
- **Flecha de límite:** Flecha con un extremo no conectado a ninguna caja o diagrama
- **Caja:** Rectángulo que contiene un nombre y un número usado para representar una función.
- **Nombre de caja:** Verbo o frase verbal ubicada en el interior de una caja IDEF0 para describir la función modelada.
- **Número de caja:** El número que va desde 0 a 6 que se sitúa dentro de la esquina inferior derecha de una caja IDEF0 para identificar dicha caja en un diagrama.

- **Rama:** Flecha ramificada en dos o más partes que describe el mismo objeto o dato.
- **Número C:** Número creado cronológicamente que se usa para identificar inequívocamente un diagrama y para trazar su historia. Puede ser usado como expresión de referencia de detalle para especificar una versión concreta del diagrama.
- **Flecha de llamada:** Tipo de flecha de mecanismo que permite compartir detalles entre modelos o dentro de un modelo uniéndolos.
- **Caja hijo (filial):** Caja de un diagrama hijo (filial).
- **Diagrama child:** Diagrama que detalla una diagrama padre (parental).
- **Diagrama contexto:** Diagrama que presenta el contexto de un modelo cuyo número de nodo es A-n (n mayor o igual a cero). El diagrama de una caja A-0 es un diagrama de contexto requerido; los diagramas con número de nodos A-1, A-2,... son diagramas de contexto opcionales.
- **Flecha de control:** Tipo de flecha que expresa control de IDEF0, es decir, aquellas condiciones requeridas para producir un output correcto. Los datos u objetos modelados como controles pueden ser transformados por la función creando así un output. Las flechas de control se suelen asociar con al parte superior de una caja IDEF0. Ejemplos desde el punto

de vista del gestor del sistema: políticas, manuales de calidad, presupuestos y procedimientos.

- **Descomposición:** División de una función de modelación en las funciones que la componen.
- **Expresión de referencia de detalle (DRE o ERD):** Expresión escrita bajo la esquina inferior derecha de una caja IDEF0 para mostrar que está detallada y para indicar qué diagrama la detalla.
- **Diagrama:** Unidad de un modelo IDEF0 que presenta los detalles de una caja.
- **Número de nodo de diagrama:** La parte del nodo de referencia del diagrama que corresponde con el número de nodo de su caja padre (parental).
- **Bifurcación:** Cruce en el que un segmento IDEF0 se divide en dos o más segmentos.
- **Función:** Actividad, proceso o transformación (modelada por una caja IDEF0) identificada por un verbo o frase verbal que describe que debe ser cumplido.
- **Nombre de Función:** Igual que el nombre de caja.
- **Glosario:** Lista de definiciones para palabras claves, frases y acrónimos usados conjuntamente con un modelo o nodo IDEF0 como un todo.

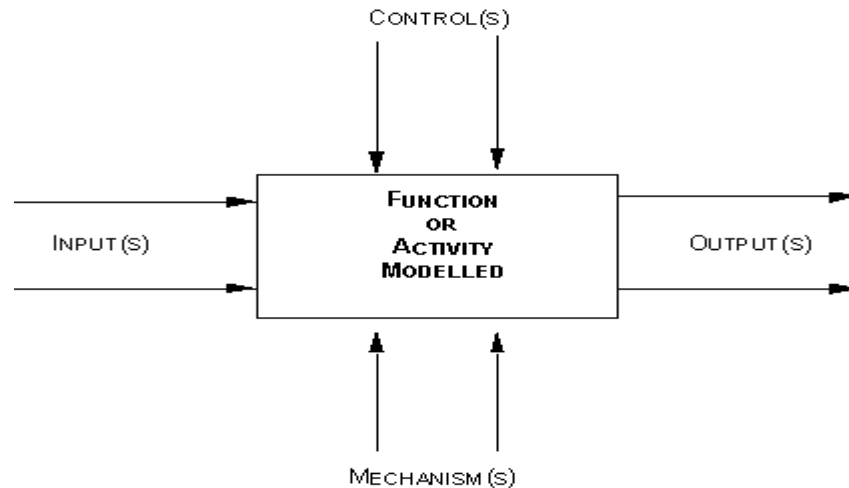


- **Código ICOM:** Acrónimo para Input, Control, Output, Mechanism. Código que asocia las flechas sin final de un diagrama hijo (filial) con las flechas de su diagrama padre (parental); también usado para propósitos de referencia.
- **Modelo IDEF0:** Descripción gráfica de un sistema o contenido que se desarrolla con un propósito concreto y con un punto de vista determinado. El conjunto de uno o más diagramas IDEF0 describe las funciones del área de un sistema o sujeto con gráficos, textos y glosario.
- **Flecha de input:** Tipo de flecha que expresa un input o entrada, el dato u objeto que es transformado por la función en un output o salida. Las flechas de input se ubican en la parte izquierda de la caja. Desde el punto de vista del gestor los inputs pueden ser necesidades, requisitos, estados, etc. y desde puntos de vista más concretos pueden ser documentos tales como facturas, albaranes, etc.
- **Interfase:** La conexión entre dos o más componentes de modelos con el propósito de pasar datos u objetos de uno a otro.
- **Flecha de mecanismo:** Tipo de flechas de IDEF0 que representan mecanismos, es decir, aquello que se necesita para desarrollar una función. Las flechas de mecanismo se sitúan en la parte baja de la caja

IDEF0. Desde el punto de vista del gestor los mecanismos muestran las interrelaciones con otros procesos, los recursos externos necesarios para el proceso, etc. Estos comprenderán personal no adscrito al proceso que se está representando, sistemas de información, asesores externos.

- **Nodo:** Caja desde que la que se originan cajas hijas; caja padre (parental).
- **Flecha de output:** Tipo de flecha que expresa un output IDEF0, es decir, el dato u objeto producido por una función. Las flechas de output están asociadas a la parte derecha de una caja IDEF0, desde el punto d vista del gestor pueden ser satisfacciones, etc.
- **Caja Padre (parental):** Caja que es detallada por una diagrama hijo (filial).
- **Diagrama padre (parental):** Diagrama que contiene una caja padre (parental).
- **Título:** verbo o frase verbal que describe la función general representada en un diagrama IDEF0; el título de un diagrama hijo (filial) corresponde al nombre de su caja padre (parental).

**Figura 1.1: Ilustración Diagrama A-0, Los diagramas y sus componentes**



**Fuente:** IDEF0/SADT Business Process and Enterprise Modeling.

### 1.1.2.1 CAJAS

El nombre de la caja siempre debe ser un verbo o una frase verbal que sea descriptiva de la función que la caja representa. La forma de la caja siempre debe ser rectangular con las esquinas rectas formando ángulos de 90° y del suficiente tamaño para albergar el nombre de la función.

### 1.1.2.2 FLECHAS

Las flechas siempre deben contener segmentos rectos que formen ángulos de 90°, no se permiten trazos oblicuos.

Las flechas que entran en la caja por su izquierda son los inputs. Los inputs son transformadas o consumidas por la función para producir los outputs. Las flechas que entran en la caja por su parte superior son los controles. Los controles especifican las condiciones requeridas por la función para producir outputs correctos. Las flechas que salen de la caja por su parte derecha son los outputs. Los outputs son datos u objetos producidos por la función.

Las flechas conectadas a la parte inferior de la caja representan los mecanismos. Las flechas en dirección hacia arriba identifican algunos de los medios que apoyan la ejecución de la función. Las flechas de mecanismo que salen de la caja hacia abajo son flechas de llamada. Las flechas de llamada posibilitan compartir detalles entre modelos o entre partes del mismo modelo. La caja que es llamada ofrece detalles para la caja “llamante”, la caja que está llamando, desde donde sale la flecha.

### **1.1.2.3 NORMAS DE REPRESENTACIÓN**

El diagrama gráfico es el principal componente de un modelo IDEF0. Las funciones que representan las cajas de estos diagramas pueden ser divididas o descompuestas en diagramas de más detalle hasta que se haya descrito al nivel necesario para lograr los objetivos concretos del proyecto representado. El

diagrama de alto nivel del modelo, (top-level) proporciona una descripción más general o abstracta del tema representado en el modelo. A este diagrama le siguen una serie de diagramas hijos (filiales) que van a proporcionar más detalle sobre el tema.

#### **1.1.2.4 DIAGRAMA DE CONTEXTO TOP-LEVEL**

Todo modelo debe tener un diagrama de contexto top-level en el que se representa el tema del modelo con una caja única con sus correspondientes flechas. A este diagrama se le denomina diagrama A-0 (a menos cero). Las flechas de este diagrama interconectan con funciones fuera del área del tema.

Dado que una sola caja representa todo el tema, el nombre que lo describa será muy general. Lo mismo ocurrirá con las flechas de interfaces dado que representan el conjunto de relaciones externas del tema. El diagrama A-0 también establece el objetivo del modelo así como su orientación.

El diagrama A-0 también presentará breves reseñas especificando el punto de vista y el propósito del modelo. El punto de vista determina qué puede ser visto en el modelo del contexto y sobre qué perspectiva.

La declaración del objetivo expresa el motivo de creación del modelo y determina la estructura del modelo.

#### **1.1.2.5 DIAGRAMA HIJO (FILIAL)**

La función representada en el diagrama top-level puede descomponerse en distintos diagramas hijos (filiales) de menor nivel. Asimismo, esas subfunciones pueden ser descompuestas en nuevos diagramas hijos de menor nivel. En un diagrama pueden descomponerse todas las funciones, algunas, o ninguna de ellas. Cada diagrama hijo contiene cajas hijas y flechas que proporcionan un detalle adicional sobre la caja padre.

#### **1.1.2.6 DIAGRAMA PADRE (PARENTAL)**

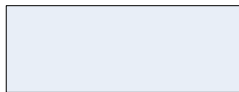
Un diagrama padre es aquel que contiene una o más cajas padre. Cada diagrama ordinario (que no sea el diagrama contexto) es también a su vez un diagrama hijo dado que por definición detalla una caja padre.

La expresión de la referencia de detalle DRE (Detail Reference Expression) nos indica que una caja padre tiene una caja hija que la detalle. La DRE es un código corto escrito debajo de la esquina inferior derecha de la caja del diagrama que está siendo detallado (el padre).

La DRE puede tener una de las siguientes formas:

1. Un número cronológico creado llamado Número-C que identifica inequívocamente una versión concreta del diagrama hijo.
2. Un número de página del diagrama hijo en el documento publicado en el que aparece el modelo.
3. El número de nodo que referencia el diagrama hijo. Si hay distintas versiones del diagrama hijo una versión particular no podrá ser especificada.
4. El número de nota del modelo cuyo texto especifica las condiciones para la selección de una versión hijo particular.

**Figura 1.2: Ilustración DRE**



**Fuente:** IDEF0-SADT Bussines Process and Enterprise Modeling.

#### **1.1.2.7 REGLAS DE SINTAXIS DE LOS DIAGRAMAS**

- Los diagramas contexto deben tener números de nodo A-n, donde n es igual o mayor a cero.

- El modelo debe contener un diagrama de contexto A-0 que contenga solo una caja.
- El número de caja de la caja única del diagrama de contexto A-0 debe ser 0.
- Un diagrama que no sea el de contexto debe tener entre tres y seis cajas.
- Cada caja de un diagrama que no sea de contexto debe numerarse en su esquina inferior derecha desde 1 hasta 6.
- Cada caja que ha sido detallada, debe tener la expresión de la referencia detallada de su diagrama hijo escrito bajo la esquina inferior derecha de la caja.
- Las flechas deben dibujarse con trazos horizontales y verticales, nunca diagonales.
- Cada caja debe tener un mínimo de una flecha de control y una flecha de output.
- Una caja puede tener cero o más flechas de input.
- Una caja puede tener cero o más flechas de no llamada de mecanismo.
- Una caja puede tener 0 ó 1 flechas de llamada.
- El extremo no conectado de las flechas de límite deben tener un código ICOM propio que especifique su conexión a la caja padre (parental) en caso de que no sea tunelada.



- Las flechas de límite con final abierto que representan el mismo dato u objeto deben conectarse mediante flechas ramificadas a todas las zonas afectadas a menos que esto haga que el diagrama sea incomprensible.
- Los nombres de flechas y cajas no deben consistir únicamente en palabras tales como: función, actividad, proceso, input, output, control o mecanismo.

#### **1.1.2.8 REGLAS DE NUMERACIÓN DE LOS NODOS**

- El diagrama de contexto de alto nivel (top-level) siempre se numera A-0
- Otros diagramas de contexto de niveles superiores no requeridos se numeran como A-n siendo n mayor a cero.
- Los diagramas hijos (filiales) de primer orden se numeran como A1, A2,...An.
- Los diagramas hijos de un nivel inferior serán numerados como A11, A12,..., A61...., A66 y así sucesivamente.

#### **1.1.2.9 ACTIVACIÓN DE UNA CAJA**

Una caja puede activar varias partes de su función bajo distintas circunstancias, usando distintas combinaciones de sus inputs y controles, y

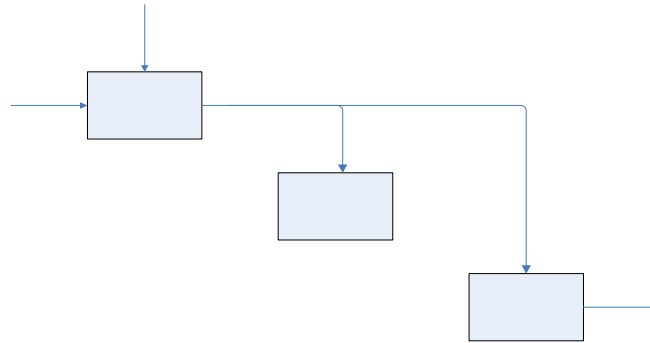
produciendo distintos outputs. Estas distintas actuaciones se llaman activaciones de la caja.

#### **1.1.2.10 OPERACIONES EN CADENA**

Algunas funciones en un modelo pueden ser desarrolladas en cadena si las condiciones necesarias se han satisfecho. El output de una caja puede proveer algunos o todos de los datos y objetos necesarios para la activación de una o varias cajas.

Cuando el output de una caja proporciona algunos o todos los inputs, controles o mecanismos necesarios para otra caja, la activación de la caja última dependerá del desarrollo secuencial. Sin embargo, distintas activaciones de la misma caja con distintos requisitos pueden operar en cadena. Una vez que el dato u objeto ha sido provisto, las funciones 2 y 3 pueden operar en cadena como se observa en la figura.

**Figura 1.3: Ilustración Operación en cadena**



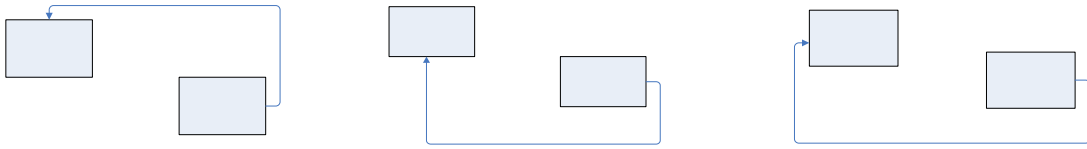
**Fuente:** IDEF0-SADT Business Process and Enterprise Modeling.

#### **1.1.2.11 FEEDBACK O RETROALIMENTACIÓN**

En los modelos de IDEF0 se puede representar el feedback o retroalimentación de controles, inputs o mecanismos. Esto se produce cuando algunos de estos elementos vuelven a entrar en el proceso realimentándolo. La forma de expresarlo son las siguientes:

- Los controles de feedback se muestran con una flecha que sale hacia arriba y entra por la parte superior.
- Los feedback de input se muestran con una flecha que sale hacia abajo y entra por la derecha.
- Los mecanismos de feedback deben mostrarse con una flecha que sale hacia abajo y entra en la caja por abajo.

**Figura 1.4: Ilustración Feedback**



**Fuente:** IDEF0-SADT Business Process and Enterprise Modeling.

### 1.1.3 VENTAJAS DEL USO DEL IDEF0

Control

Mec

Como ventajas del IDEF para el análisis de procesos se consideran:

- La descomposición en niveles jerárquicos facilita la rapidez en la determinación del mapa de procesos y posibilita visualizar al nivel más alto las relaciones de cambio con los factores de éxito. Esto ayuda sobre todo en cambios radicales.
- El remontar a contracorriente la cadena/flujo de inputs-outputs permite determinar fácilmente elementos que no agregan valor, o detectar limitaciones y cuellos de botella.

El IDEF0 se ha utilizado mucho en la industria aeroespacial, electrónica, farmacia, y bienes de consumo en rápido movimiento.

#### **1.1.4 CUÁNDO SE RECOMIENDA EL USO DEL IDEF0**

- Cuando hay que preparar un modelo de proceso que facilite exactitud, detalle, y claridad en la descripción.
- Cuando el proceso posee cierta complejidad y los otros métodos de descripción darían lugar a diagramas confusos.
- Cuando se trata de modelar una amplia gama de procesos distintos en un PDL (Process Description Language) consistente y con capacidades de metrización.
- Cuando se posee cierto tiempo para trabajar y desarrollar una descripción/modelo completo y correcto del proceso.
- En el flujo de proceso. el uso de IDEF0 se recomienda en los puntos de identificación/definición (con aspectos metrizable), en la comprensión y delimitación de aspectos de problemas que se plantean en el proceso, en la presentación de soluciones, y en la estandarización de las mejoras/cambios.

## **1.2 DEFINICIÓN DEL MODELO DE TRANSFORMACIÓN DE EMPRESA**

En la actualidad toda empresa de producción o servicio necesita mejorar continuamente sus niveles de productividad de tal forma que pueda permanecer competitiva en el mercado. Para ello se requieren herramientas encaminadas a lograr un mejoramiento continuo de los procesos que tienen lugar en una organización y cumplir así su objetivo principal: mayor productividad al menor costo posible.

Utilizando estos conceptos, se pueden establecer un procedimiento en el cual se puede ejecutar una transformación, de donde utilizará un procedimiento para el estudio de procesos y balance de los mismos, con miras a lograr una correcta asignación y utilización de recursos materiales y humanos. Así tenemos que para esto utilizaremos la siguiente metodología:

- Método de transformación de la empresa
- Método de análisis y diseño
  - Personas
  - Procesos
  - Tecnología
- Método de implementación
  - Plan de implementación

- Principios de producción esbelta (Lean Production)
- Método de medición
  - Medición de indicadores de la empresa

Así tenemos que para poder lograr la transformación de la empresa vamos a seguir el siguiente procedimiento:

Paso 1: Definición de los problemas del proceso

Paso 1-1: Información de mandos medios

Paso 1-2: Medición de indicadores de referencia

Paso 1-3: Identificación de los problemas del proceso

Paso 1-4: Priorización y selección de los problemas, Análisis y Diseño de la Empresa.

Paso 2: Identificación de desperdicios

Paso 2-1: Preparación de entrevistas

Paso 2-2: Entrevistas al personal del Área

Paso 2-3: Análisis de datos

Paso 2-4: Interpretación de los resultados y clasificación de desperdicios

### Paso 3: Implementación de mejoras

Paso 3-1: Planeación de la eliminación de desperdicios

Paso 3-2: Implementación del plan de eliminación

Paso 3-3: Cronograma de implementación

### Paso 4: Medición y evaluación de la empresa

Paso 4-1: Medición de indicadores después de mejoras

Paso 4-2: Comparación de mediciones

Así finalmente tenemos que luego de este análisis, podremos presentar una serie de procesos y procedimientos eficientes, de tal forma que a partir de esto se pueda modelar los diferentes procesos optimizando recursos, personal, manejo de la información y tiempo, lo cual repercutiría positivamente en la satisfacción de los clientes en el ambiente laboral y en las finanzas de la empresa (disminución de la pérdida de clientes y mejor utilización de recursos).



# **CAPÍTULO 2**

## **2. ANÁLISIS DE LA EMPRESA Y MODELADO DE LOS PROCESOS**

### **2.1 BREVE HISTORIA DE LABORATORIO**

El origen del Grupo Empresarial se remonta al año 1850. La compañía fue realmente formada en 1927 como una compañía de Inspección, Seguridad y Procesamiento de Datos.

En el año 1987, La compañía compró el Grupo Internacional de Metales y Minerales- Daniel C. Griffith, la más grande compañía de Metales y Minerales en Europa, y operó en Sur-América en los países de Bolivia, Chile, Perú,

Colombia, Venezuela y Panamá. Daniel C. Griffith fue fundado en el año 1.850 en Inglaterra.

En 1969, Daniel C. Griffith compró el grupo de inspección de petróleo llamado Watson Gray, el cual fue fundado en Inglaterra en 1890 y operaba en Europa, el Medio Este y África.

También en 1987, en América, la empresa compró la compañía Chas Martin, que también era un grupo dedicado a inspecciones de petróleo, y que fue fundado poco antes de la Guerra Civil en 1867, operando en todo USA, Canadá, América Central y del Sur.

Hoy la empresa es la más grande compañía de inspección de petróleo en América y la más grande compañía de Metales y Minerales en Europa.

Otras áreas de negocios incluyen la inspección de productos agrícolas, fertilizantes, productos de consumo, así como también Inspección de Pre-embarque y verificación de precios de importaciones y exportaciones para Gobiernos del Exterior, Departamentos Gubernamentales, Autoridades Nacionales y Bancos Nacionales.

Durante el periodo 1989 a Agosto 1992, el grupo empresarial fue comprado por un Grupo Financiero Suizo pero, en Agosto 1992, el Consejo Directivo de la empresa compró el Grupo a través de la adquisición de acciones con apoyo de dos importantes instituciones financieras británicas, The National Westminster Bank y Electra Kingsway Ltda..

En abril 1998, el Grupo empresarial fue comprado en su totalidad por el British Standards Institution BSI (Institución de Estándares Británicos), la misma que fue incorporada hace casi un siglo al Reino Unido, y obtuvo el reconocimiento Royal Charter en 1931. BSI es reconocida a nivel mundial por el desarrollo y publicación de estándares, la certificación de conformidad de productos – reconocida por el BSI Kitemark, sistemas de manejo ambiental, sistema de aseguramiento de calidad – Valoración y Registros ISO 9000, entrenamiento y otros servicios como análisis de alimentos en su división de laboratorios.

En abril 1998, Laboratorio NNP fue comprado por el British Standards Institution (BSI) formando una gran alianza estratégica brindando una extensa variedad de servicios en todo el mundo.

Laboratorio NNP es una de las principales divisiones dentro de BSI, este es administrado por su matriz principal Laboratorio América Corporación en

Houston, Texas, USA, a cargo de las oficinas de América, y Empresas Griffith Ltda. en Witham, Inglaterra, a cargo del resto del mundo.

## **2.2 DEFINICIÓN ESTRATÉGICA DE LA EMPRESA**

### **2.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

LABORATORIOS NNP S.A. fue constituida el 11 de marzo de 2002, actualmente cuenta con alrededor de 25 empleados con dedicación exclusiva, oficina central en la ciudad de Guayaquil y más de 150 clientes nacionales e internacionales.

La empresa esta orgullosa del continuo crecimiento y expansión de sus servicios. Dicho éxito es el resultado de la prestación de servicios de máxima calidad a sus clientes. El crecimiento y la reputación de la firma son el resultado directo del esfuerzo individual y de la estrecha colaboración de todo su personal. La empresa espera que el éxito futuro dependa de la continuidad de estos esfuerzos y de la adhesión a los más altos ideales y estándares de calidad.

### **2.2.2 PLAN ESTRATÉGICO DE LABORATORIOS NNP.**

Laboratorios NNP como pilar fundamental para el éxito se compromete a llevar a cabo todas sus operaciones de conformidad con la ética profesional. Esto incluye el cumplimiento de todos los estatutos y reglamentaciones

aplicables y evitar el uso de procedimientos que puedan infundir apariencia de impropiedad.

Tomando como base lo anteriormente expuesto nuestra visión y misión se describe de la siguiente manera:

#### **2.2.2.1 VISIÓN**

Nuestra visión va reflejada a ser el laboratorio de análisis modelo en el País, reconocido por sus sólidos principios éticos y por ser el mas competente a nivel profesional, tecnológico y de conocimiento, que brinde a sus clientes confianza y seguridad en los resultados ofrecidos mediante un control oportuno y eficaz de nuestros ensayos, contribuyendo así a la industria alimenticia para que sus productos alcancen los mas altos estándares de calidad y prestigio en el mercado.

#### **2.2.2.2 MISIÓN**

Nuestra misión se basa en incrementar las ventajas competitivas de nuestros clientes y proteger los intereses de los consumidores y fabricantes a través de una completa gama de servicios para el control de la calidad.

### 2.2.2.3 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

Laboratorios NNP considera como objetivos estratégicos a tres factores claves los cuales son:

#### **MEJORAR EL USO DEL SISTEMA DE CALIDAD.**

Para mejorar el uso del sistema de calidad, se establecen las siguientes acciones:

- Asegurar que todo el personal involucrado en las actividades de ensayo cumplen con los requisitos establecidos en la norma ISO 17025 y se encuentra familiarizado con la documentación de la calidad e implementan las políticas y procedimientos en su trabajo, para ofrecer a nuestros clientes ensayos con altos estándares de calidad y servicio.
- Establecer un programa de auditorías internas, para monitorear y evaluar el estado actual del laboratorio, y poder efectuar los cambios y mejoras necesarias para que el proceso sea eficiente.
- Designar Director y coordinadores de calidad, para el monitoreo mensual del cumplimiento del sistema y el seguimiento de las

acciones preventivas y correctivas del laboratorio. Asegurando así una mejora continua.

### **LOGRAR UN DESARROLLO OPERATIVO ÓPTIMO.**

Facilitar los medios para elaborar:

- Programas de capacitación y evaluación periódica para el personal, esto asegura la eficiencia en el desempeño de las actividades del laboratorio y el aseguramiento de los resultados de los análisis.
- Plan de mantenimiento de equipos, lo que asegura que los medios utilizados para efectuar el muestreo, el tratamiento y almacenamiento de la muestra y el análisis propiamente dicho, estén en buen funcionamiento.
- Así como adquirir nueva tecnología en equipos que optimicen resultados.

### **REFORZAR EL SERVICIO AL CLIENTE.**

- Se establecerá un programa para monitorear la satisfacción de nuestros clientes, esto se realizara mediante encuestas diseñadas para que el cliente evalúe nuestro servicio desde el muestreo hasta la

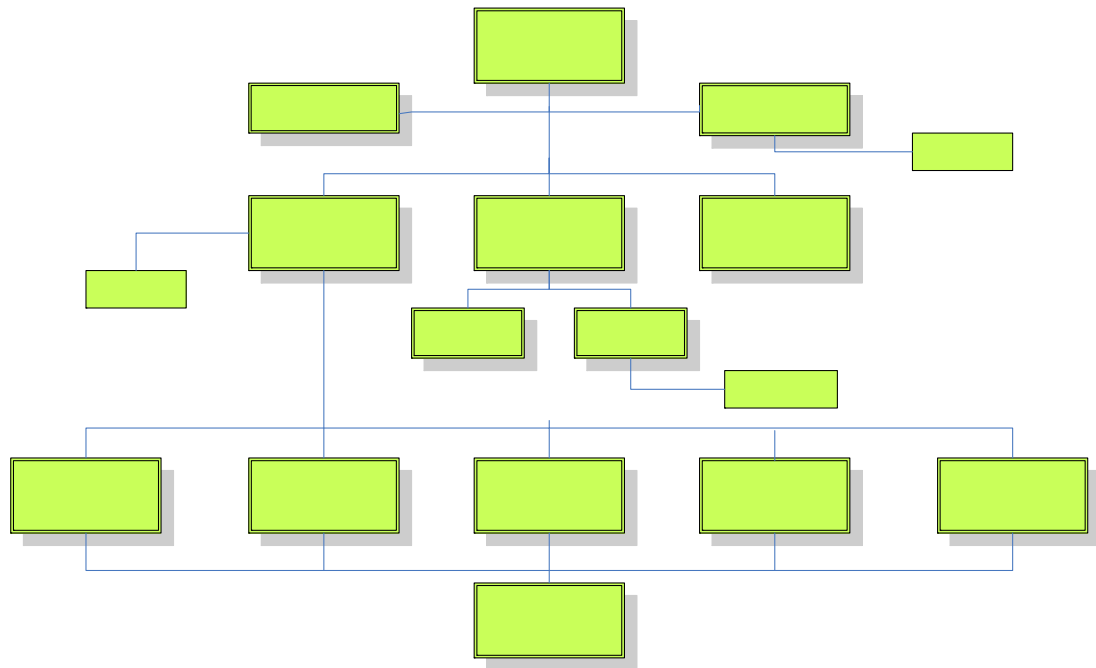
entrega del informe de resultados, y nos emita sugerencias y comentarios, los que serán tomados en cuenta para posibles mejoras.

- Se elaborara un plan de investigación de mercado para captar potenciales clientes e incrementar diferentes tipos de análisis.
- Realizar un seguimiento de las quejas de nuestros clientes y proceder a analizarlas para llegar a la solución de las mismas, para cumplir con la política de satisfacer al cliente. Al recibir una queja se organizara un grupo de investigación para solucionar la queja y de ese modo dar una respuesta rápida al cliente. Se mantendrá registro de las quejas, su investigación y solución.



## 2.3 ORGANIGRAMA

Figura 2.1: Organigrama General Laboratorio NNP



Fuente: Manual de funciones Laboratorio NNP **Asistente de Gerencia**

Laboratorio NNP mantiene un organigrama sencillo pero a la vez adecuado para mantener un control y una comunicación correcta y eficaz entre la parte administrativa y operativa del laboratorio.

### Muestreo

Las diferentes funciones que desempeñan cada uno de sus trabajadores dentro de sus áreas merecen un profesionalismo, esfuerzo, dedicación y capacitación constante por parte de estos para así lograr cumplir con los objetivos trazados por la gerencia de la empresa.

**Bromatología**

**Microbiología**

## **2.4 RECURSOS DEL LABORATORIO**

### **2.4.1 HUMANOS**

A continuación se detalla cada uno de los puestos y sus respectivas funciones y obligaciones que cada uno de los trabajadores del laboratorio tienen a su cargo ejercer:

---

**Empresa: Laboratorios NNP**

**Título: Gerente General**

**Departamento: Gerencia General**

---

### **RESUMEN DEL PUESTO**

Responsable de planificar, dirigir, controlar y coordinar la ejecución de las políticas y estrategias de la actividad de la empresa. Desarrollar, colaborar, supervisar y proporcionar los medios necesarios para la implementación y cumplimiento del Sistema de Calidad.

### **PRINCIPALES TAREAS Y RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS**

Planificar las actividades para el cumplimiento de metas y objetivos.

1. Analizar y evaluar mensualmente la situación de la empresa.
2. Supervisar la elaboración de proyectos y desarrollo de nuevos servicios.
3. Mantener una relación directa con los clientes.

4. Definir y controlar estrategias de Marketing y mercadeo de servicios
5. Analizar y aprobar el plan de ventas anual.
6. Revisar el sistema de gestión de la calidad, así como la política de calidad y los indicadores de los objetivos de la calidad y del sistema de gestión.
7. Dirige las actividades que ejecuta la gerencia financiera.
8. Controlar presupuestos anuales.
9. Coordinación y revisión en forma conjunta con el Gerente Financieros sobre los recursos humanos y materiales necesarios para el cumplimiento adecuado de las tareas del laboratorio.
10. Planificar los programas de entrenamiento del recurso humano.
11. Planificar las actividades de desarrollo tecnológico y administrativo de las áreas involucradas.

---

**Empresa: Laboratorio NNP**

**Título: Gerente Ventas y Marketing**

**Departamento: Ventas**

---

### **RESUMEN DEL PUESTO**

Responsable de planificar, dirigir, controlar y ejecutar las políticas y estrategias comerciales de la empresa.

### **PRINCIPALES TAREAS Y RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS**

1. Coordinar operaciones de publicidad y marketing de los productos y servicios de la empresa.
2. Mantener contacto diariamente con los clientes para atender inquietudes, necesidades y problemas.
3. Coordinar citas con nuevos clientes para ofrecer nuestros servicios.
4. Desarrollar estudios de mercado de acuerdo a necesidades de los clientes.
5. Proponer, dirigir, ejecutar, supervisar y evaluar nuevos proyectos del laboratorio.
6. Revisión y actualización de costos.
7. Control y revisión de informes.

8. Evaluar e informar mensualmente de las actividades y desarrollo comercial del laboratorio.
9. Contactar con terceros (nacionales e internacionales) para atender requerimientos de clientes.
10. Controlar el cobro de la cartera de clientes.
11. Elaborar cotizaciones de servicios del laboratorio.
12. Dirigir, supervisar y organizar el personal a su cargo.
13. Colaborar con la difusión del conocimiento
14. Precautelar por el buen cuidado y mantenimiento de los bienes a su cargo
15. Mantener sesiones de trabajo con las áreas analíticas para coordinar y ayudar en las proyecciones de necesidades analíticas a ser desarrolladas por las áreas del laboratorio
16. Mantener sesiones de trabajo con las áreas analíticas para dar a conocer las principales inquietudes tecnológicas y problemas varios presentados.

---

**Empresa: Laboratorio NNP**

**Título: Gerencia Financiera – Administrativa**

**Departamento: Financiero**

---

### **RESUMEN DEL PUESTO**

Responsable de planificar, dirigir, controlar y ejecutar las políticas y estrategias comerciales de la empresa, así como controlar las operaciones de la empresa en lo general y las actividades y beneficios del personal, también se encargará de seleccionar y supervisar los sistemas contables, manejo de fondos de control de costos, control de inventarios y la preparación, análisis e interpretación de los estados financieros de la empresa.

### **PRINCIPALES TAREAS Y RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS**

1. Planificar las estrategias para obtener la liquidez para el cumplimiento de metas y objetivos.
2. Analizar y reportar mensualmente a Gerencia General la situación de la empresa.
3. Supervisar la elaboración de proyectos y desarrollo de nuevos servicios.
4. Mantener una relación directa con proveedores.

5. Definir y controlar estrategias de financiamiento y mercadeo de servicios.
6. Preparar el plan de ventas anual.
7. Dirige las actividades que ejecuta el departamento de ventas y contabilidad.
8. Desarrollar presupuestos anuales y control de presupuestos.
9. Coordinación y revisión en forma conjunta con el todas la áreas del laboratorio sobre los recursos humanos y materiales necesarios para el cumplimiento adecuado de las tareas del laboratorio.
10. Planificar los programas de entrenamiento del recurso humano.
11. Planificar las actividades de desarrollo tecnológico y administrativo de las áreas involucradas.
12. Compras, control de existencias y auditorias de inventarios.
13. Logística de transferencias de existencias.
14. Envío recepción de Mercadería.
15. Coordinación de pagos de servicios varios.
16. Coordinación del proceso de contratación del personal.

---

**Empresa: Laboratorio NNP**

**Título: Asistente Administrativo**

**Departamento: Administrativo Financiero**

---

## **RESUMEN DEL PUESTO**

Coordina la búsqueda, selección, reclutamiento, inducción y desarrollo de los recursos humanos de toda la empresa.

## **PRINCIPALES TAREAS Y RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS**

1. Coordina con el personal para establecer el cronograma de capacitación del nuevo personal que ingrese a la empresa.
2. Comunicar a todos los niveles de la empresa sobre el ingreso o salida del personal.
3. Elaborar la liquidación y acta de finiquito del personal desvinculado de la empresa.
4. Supervisar en coordinación con los Jefes de área la asistencia del personal a los lugares de trabajo.
5. Elaborar las nóminas de pago al personal y controlar lo relativo a descuentos por concepto de multas, préstamos, compras, etc.
6. Maneja archivos de hojas de vida de potenciales empleados para la organización.
7. Coordina los requerimientos de permisos, uniformes, vacaciones, capacitación y otras necesidades del personal.



8. Coordina la elaboración de presupuestos para cuentas de gastos asignadas al departamento administrativo.
9. Controla las variaciones y desviaciones presupuestarias de las cuentas de gastos asignadas al personal.
10. Custodia y distribuye los útiles de oficina, aseo y mantenimiento para los empleados.

---

**Empresa: Laboratorio NNP**

**Título: Contador**

**Departamento: Contabilidad**

---

## **RESUMEN DEL PUESTO**

Responsable de planificar, dirigir, controlar y ejecutar la contabilidad de la empresa, así como diarios, mayores, conciliaciones bancarias, facturación, roles de pago de la nómina, retenciones en compras así como también llevar las obligaciones mensuales y anuales con el fisco.

## **PRINCIPALES TAREAS Y RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS**

Mantener y llevar con orden los diferentes procesos contables y financieros de la empresa.

1. Analizar y reportar mensualmente a la gerencia financiera la situación de la empresa.
2. Supervisar el proceso contable del personal que labora en el área.

3. Mantener una relación directa con proveedores.
4. Definir y controlar políticas de trabajo para llevar a cabo el proceso contable.
5. Controla las actividades que ejecuta el departamento de ventas y compras.
6. Desarrollar presupuestos anuales
7. Ejecutar los programas de entrenamiento del recurso humano.

---

**Empresa: Laboratorio NNP**

**Título: Auxiliar de Contabilidad**

**Departamento: Contabilidad**

---

### **RESUMEN DEL PUESTO**

Recibir las planillas contables y la documentación de soporte, para el registro contable de las operaciones de la empresa, conforme a las políticas y procedimientos aprobados por la gerencia general y lo establecido en las resoluciones y reglamentos de las entidades de control.

### **PRINCIPALES TAREAS Y RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS**

Recibir diariamente dentro del horario establecido, el cierre de caja, con las facturas, notas de venta, recibos de cobro, nota de devolución, etc. de las ventas de la empresa, para verificación previo al registro contable.

1. Archivar de forma secuencial las copias de los comprobantes de retención según corresponda.
2. Archivar los comprobantes junto con los soportes correspondientes, por número de comprobante contable y por empresa.
3. Obtener, revisar y conciliar los debitos y créditos de los estados de cuenta de los bancos por empresa.

---

**Empresa: Laboratorio NNP**

**Título: Redactor de Informes**

**Departamento: Reporte de resultados**

---

## **RESUMEN DEL PUESTO**

Responsable de ejecutar las actividades del área, así como las encomendadas por el Jefe de Laboratorio.

## **PRINCIPALES TAREAS Y RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS**

1. Atender al cliente: personal y/o telefónicamente.
2. Elaboración de informes de ensayo.
3. Ingreso de pedidos de facturación.
4. Elaboración de facturas.
5. Coordinación de análisis subcontratados.
6. Coordinación de entrega de informes con sus respectivas facturas.
7. Coordinación de cobros con el personal de mensajería.

8. Elaboración de cierre de mes tanto de clientes internos como externos.
9. Elaboración de cuadro de facturación mensual.

---

**Empresa: Laboratorio NNP**

**Título: Jefe Laboratorio General**

**Departamento: Laboratorio General**

---

### **RESUMEN DEL PUESTO**

Responsable de planificar, dirigir, controlar y ejecutar las políticas, estrategias y actividades del área, así como las fijadas por la Gerencia General.

### **PRINCIPALES TAREAS Y RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS**

1. Dirigir y supervisar la ejecución de análisis.
2. Seleccionar el personal adecuado para el laboratorio general.
3. Proponer, dirigir, ejecutar, supervisar y evaluar proyectos de desarrollo tecnológico.
4. Dirigir, supervisar y organizar el personal a su cargo
5. Revisar y aprobar informes de resultados de subcontratistas.
6. Elaborar, comprar, supervisar y aprobar la entrega de reactivos y materiales de laboratorios

7. Mantener actualizadas las técnicas de análisis.
8. Supervisar la realización del inventario de reactivos de cada área de las sustancias controladas por el CONSEP.
9. Elaborar, supervisar y mantener actualizados procedimientos y sistema de calidad.
10. Revisar y aprobar diariamente informes de ensayos y comparar con especificaciones o normativas.
11. Supervisar el correcto funcionamiento de equipos del laboratorio (calibrados y /o ajustados).
12. Supervisar la actualización del kardex de reactivos.
13. Elaborar informe mensual de actividades.
14. Colaborar con la difusión del conocimiento.
15. Aprobar los pedidos de compra de insumos, materiales, consumibles, etc. requeridos para el normal desarrollo de las actividades del área.
16. Elaborar, comprar, supervisar y aprobar la entrega de reactivos y materiales de laboratorios.
17. Supervisar la actualización del kardex de reactivos para el laboratorio y suministros de la empresa.
18. Elaborar informe mensual de actividades y requerimientos del laboratorio.

---

**Empresa: Laboratorio NNP**

**Título: Analista de Aguas, Microbiología, Química, Metales pesados, Cromatografía**

**Departamento: Áreas de análisis Laboratorio**

---

### **RESUMEN DEL PUESTO**

Responsable de planificar, y ejecutar las actividades del área, así como las fijadas por el Jefe de Laboratorio.

### **PRINCIPALES TAREAS Y RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS**

1. Ejecutar los ensayos en las muestras que ingresen al área.
2. Precautelar por el buen cuidado y mantenimiento de los bienes a su cargo
3. Asistir en la colección, preparación y/o extracción de muestras.
4. Controlar y cuidar el buen funcionamiento de los equipos a su cargo.
5. Controlar el cumplimiento de las fechas de calibración y/o mantenimiento de los equipos a su cargo.
6. Evaluar resultados de los ensayos a su cargo
7. Supervisar asistentes a su cargo.
8. Precautelar por el buen cuidado de los bienes a su cargo.
9. Colaborar con la difusión del conocimiento.

---

**Empresa: Laboratorio NNP.**

**Título: Auxiliar de Microbiología, Aguas, Química, Cromatografía,  
Metales Pesados**

**Departamento: Áreas de análisis Laboratorio**

---

### **RESUMEN DEL PUESTO**

Ejecutar las actividades de su responsabilidad tal como: lavado de materiales, preparación de muestras, limpieza de equipos, limpieza de las áreas (pisos, mesones y paredes) así como en actividades varias de ayuda a los analistas del laboratorio.

### **PRINCIPALES TAREAS Y RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS**

1. Esterilización de materiales limpios y sucios para el área de microbiología
2. Lavado de los materiales de las áreas del laboratorio.
3. Limpieza diaria de pisos, paredes y mesones.
4. Preparación de muestras: molido, tamizado, triturado, homogenizado, etc.
5. Movilización de muestras dentro el laboratorio.
6. Limpieza y cuidado del almacén de muestras y contra muestras.
7. Ejecutar muestreos simples ó compuestos en aguas.
8. Ejecutar muestreos.

---

**Empresa: Laboratorio NNP**

**Título: Recepcionista de muestras**

**Departamento: Recepción de muestras**

---

## **RESUMEN DEL PUESTO**

Ejecutar las actividades de su responsabilidad tal como: Recepción de muestras, atención a clientes, etc., y las asignadas por el Jefe de Ventas y Marketing.

## **PRINCIPALES TAREAS Y RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS**

1. Atención al cliente personal y telefónicamente.
2. Elaboración de órdenes de trabajo.
3. Evaluar la aceptación de las muestras.
4. Recepción de muestras.
5. Ingreso de muestras.
6. Manejo del sistema Oasys para el ingreso de muestras.
7. Identificación de muestras.



---

**Empresa: Laboratorio NNP**

**Título: Inspectores**

**Departamento: Muestreo**

---

### **RESUMEN DEL PUESTO**

Realizar todos los muestreos relacionadas con el área de alimentos y productos varios, requeridas por el cliente externo.

### **PRINCIPALES TAREAS Y RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS**

1. Presentarse en la oficina de lunes a viernes a las 08:30hr.
2. Coordinar con los analistas los muestreos que se originen.
3. Ir a los diferentes lugares que le sean asignados, para realizar los muestreos.
4. Realizar el informe del muestreo en la hoja de campo asignada.

---

**Empresa: Laboratorio NNP**

**Título: Asistente Gerencia**

**Departamento: Gerencia**

---

### **RESUMEN DEL PUESTO**

Responsable de ejecutar las actividades del área, así como las encomendadas por la gerencia general.

### **PRINCIPALES TAREAS Y RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS**

1. Atender al cliente: personal y/o telefónicamente.

2. Coordinación de análisis subcontratados.
3. Coordinación de entrega de informes con sus respectivas facturas.
4. Coordinación de cobros con el personal de mensajería.
5. Coordinación de la agenda de gerencia general.
6. Recepción de documentos e información de la gerencia general.
7. Manejo de caja chica.

Considerando lo anterior, tenemos que los sueldos para el personal de la empresa son:

**Tabla 2.1: Sueldos Administrativos Laboratorio NNP**

<b>SUELDOS ADMINISTRATIVOS</b>				
<b>Descripción</b>	<b># De trabajad.</b>	<b>Sueldo Mensual</b>	<b>Total Mensual</b>	<b>Total Anual</b>
Gerente general	1	\$4.000,00	\$ 4.000,00	\$ 48.000,00
Gerente financiero	1	\$2.000,00	\$ 2.000,00	\$ 24.000,00
Asistente de gerencia	1	\$600,00	\$ 600,00	\$ 7.200,00
Recepcionista	1	\$250,00	\$ 250,00	\$ 3.000,00
Mensajero	1	\$180,00	\$ 180,00	\$ 2.160,00
Auxiliar contable	1	\$300,00	\$ 300,00	\$ 3.600,00
Contador	1	\$800,00	\$ 800,00	\$ 9.600,00
Jefe de Ventas	1	\$2.000,00	\$ 2.000,00	\$ 24.000,00
Asistente de RRHH	1	\$300,00	\$ 300,00	\$ 3.600,00
Choferes	2	\$200,00	\$ 400,00	\$ 4.800,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 10.130,00</b>	<b>\$ 129.960,00</b>

Elaborado por: Autores del proyecto.

**Tabla 2.2: Mano de Obra directa Laboratorio NNP**

<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>				
<b>Descripción</b>	<b># De trabajad.</b>	<b>Sueldo Mensual</b>	<b>Total Mensual</b>	<b>Total Anual</b>
Analistas microbiología	1	\$ 650,00	\$ 650,00	\$ 7.800,00
Analistas química	1	\$ 650,00	\$ 650,00	\$ 7.800,00
Analistas aguas	1	\$ 650,00	\$ 650,00	\$ 7.800,00
Auxiliar microbiología, aguas y química	1	\$ 300,00	\$ 300,00	\$ 3.600,00
Analistas metales pesados	2	\$ 650,00	\$ 1.300,00	\$ 15.600,00
Auxiliar metales pesados	1	\$ 300,00	\$ 300,00	\$ 3.600,00
Analistas cromatografía	8	\$ 650,00	\$ 5.200,00	\$ 62.400,00
Auxiliar cromatografía	2	\$ 300,00	\$ 600,00	\$ 7.200,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 9.650,00</b>	<b>\$ 115.800,00</b>

Elaborado por: Autores del proyecto.

**Tabla 2.3: Mano de Obra indirecta Laboratorio NNP**

<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>				
<b>Descripción</b>	<b># De trabajadores.</b>	<b>Sueldo Mensual</b>	<b>Total Mensual</b>	<b>Total Anual</b>
Recepcionista de muestras	1	\$250,00	\$ 250,00	\$ 3.000,00
Inspectores	4	\$220,00	\$ 880,00	\$ 10.560,00
Jefe de Laboratorio	1	\$2.000,00	\$ 2.000,00	\$ 24.000,00
Personal del área de informes	2	\$300,00	\$ 600,00	\$ 7.200,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 3.730,00</b>	<b>\$ 44.760,00</b>

Elaborado por: Autores del proyecto.

## 2.4.2 EQUIPOS E INSTRUMENTOS

Laboratorios NNP cuenta con una serie de equipos e instrumentos para realizar los análisis de las muestras los cuales se detallan a continuación:

El área de microbiología cuenta con los siguientes equipos:

- 7 Incubadoras, 3 baños de agua con circulación estos dos aparatos sirven para el proceso de incubación de las muestras.
- 3 autoclaves verticales una para esterilización de material sucio y las otras para esterilización de medios de cultivos.
- 1 estufa para el secado y esterilización del material de vidrio.
- 2 balanzas grameras una para pesar la cantidad de muestra y otra para pesar los medios de cultivo.
- 2 planchas agitadoras y calentadoras para preparar los medios de cultivo.
- 1 cabina de flujo laminar para la siembra de muestras.
- 2 vitrinas refrigeradas para el almacenamiento de medios de cultivos y reactivos.
- 2 termómetros digitales para el monitoreo de temperatura de las incubadoras.
- 1 higrometro que mide la humedad y temperatura del ambiente.
- 1 potenciómetro para las mediciones de pH.
- 2 licuadoras para procesar las muestras.

El área de Química cuenta con los siguientes equipos:

- 2 estufas una para realizar análisis y la otra para el secado del material de vidrio.

- 1 sistema SOXELET para determinar grasas.
- 1 sistema de destilación para residual de SO<sub>2</sub>.
- 1 cabina de extracción de gases.
- 1 sistema buche para la determinación de proteínas.
- 1 mufla para la determinación de cenizas.
- 1 balanza analítica para pesar muestras.
- 1 balanza gramera para pesar reactivos.
- 1 termómetro digital para el monitoreo de temperatura.

El área de Aguas cuenta con los siguientes equipos:

- 2 incubadoras para el análisis del DBO.
- 1 potenciómetro para la toma del pH.
- 1 vitrina refrigerada para almacenar muestras.
- 1 centrifuga para el análisis de aceites y grasas.
- 1 cabina de extracción de gases.
- 3 termómetros digitales 1 para toma de temperatura del área y los otros dos para muestreo.
- 1 oxigenómetro y 1 potenciómetro portátil para realizar los muestreos.
- 25 cabezales de oxitop para el análisis de DBO.
- 1 fotómetro para el análisis de DQO.

El área de Metales pesados cuenta con los siguientes equipos:

- 1 estufa para secado de material de vidrio.
- 1 vitrina refrigerada para el almacenamiento de contra muestras.
- 1 destilador de agua para los análisis.
- 1 cabina de extracción de gases.
- 1 centrifuga para la separación de muestras de agua.
- 1 balanza analítica para pesar muestras.
- 1 balanza gramera para el peso de reactivos.
- 1 microondas perkin helmer.
- 1 equipo de absorción atómica para la lectura de muestras.
- 2 licuadoras para procesar las muestras.
- 1 higrometro para monitoreo de humedad y temperatura ambiental.

El área de Cromatografía cuenta con los siguientes equipos:

- 2 HPLC masas para la determinación de antibióticos.
- 1 HPLC gases para la determinación de pesticidas.
- 3 vortexs y 3 centrifugas para la extracción de las muestras.
- 1 evaporador para la extracción de pesticidas.
- 2 cabinas de extracción de gases.
- 2 balanzas analíticas para pesar las muestras.
- 1 vitrina refrigerada para almacenar reactivos.
- 3 congeladores horizontales para almacenar contra muestras.

- 1 cámara de frío para almacenamiento de muestras.
- 4 licuadoras para procesar las muestras.
- 1 destilador de agua.
- 5 dispensadores automáticos para los reactivos.
- 2 pipetas multicanal.
- 1 estufa para el secado de material de vidrio.

Instrumentos en general:

- Pipetas volumétricas.
- Pipetas graduadas.
- Fiolas, vasos de precipitación y probetas de diferentes capacidades.
- Buretras graduadas y soportes de metal.
- Crisoles, cápsulas y morteros de porcelana.
- Balones esmerilados y de destilación graduados.
- Botellas, pirex de diferentes capacidades.
- Tubos de plástico y de vidrio de diferentes capacidades
- Pinzas, espátulas y tijeras metálicas.
- Matraces aforados de diferentes volúmenes.
- Tubos de digestión.
- Cajas petri.
- Gradillas plásticas y metálicas.
- Hieleras para la transportación de muestras.



Considerando lo anterior, la empresa posee los equipos y instrumentos necesarios para su funcionamiento.

### 2.4.3 BIENES DE CAPITAL

A continuación se detalla una lista de todos los activos por área que posee la empresa desde el área administrativa hasta la productiva que es el laboratorio.

**Tabla 2.4: Activos Fijos Laboratorio NNP**

Activos Fijos Laboratorio NNP

Area Administrativa	
Cantidad	Activo
6	Escritorios
14	Sillas
4	Libreros
5	Archivadores de pared
1	Maquina Cafetera
2	Dispensadores de Agua
1	Mesa de madera rectangular de 6 puestos
4	Juegos de persianas plasticas
1	Central de aire
1	Acondicionador Split
1	Televisor de 21"
1	Minicomponente
2	Fax
7	Telefonos
5	Computadores
2	Laptops
1	Fotocopiadora
2	Impresoras Laser

Area Ventas	
Cantidad	Activo
2	Escritorios
4	Sillas
1	Libreros
1	Archivadores de pared
2	Telefonos
2	Computadores
1	Impresora Laser

Area Reporte de resultados	
Cantidad	Activo
3	Escritorios
1	Impresora Laser
5	Sillas
3	Telefonos
3	Computadores
1	Librero archivador
3	Archivadores de pared

Area Laboratorio General	
Cantidad	Activo
60	Mesones de trabajo
2	Escritorios
16	Sillas
5	Archivadores de pared
9	Computadores
2	Laptops
2	Impresoras Laser
8	Telefonos
2	Libreros
3	Perchas metalicas
6	Lavaderos
3	Centrales de aire acondicionado
7	Acondicionadores Split
8	Divisiones de aluminio y vidrio
2	Dispensadores de Agua

Recepcion	
Cantidad	Activo
1	Cubiculo de oficina
1	Silla
2	Sillones
1	Computador
1	Fax
1	Telefono

Otros Activos	
Cantidad	Activo
3	Camionetas
1	Vehiculo 4X4
1	Bodega

Elaborado por: Autores del proyecto

En el área administrativa tomando en cuenta el organigrama general de la empresa se considera todos los activos del área financiera, contabilidad, recursos humanos y la gerencia general. Así mismo todos los activos del laboratorio general son de todas las áreas de análisis que lo conforman. Finalmente se ha podido concluir que la empresa tiene activos suficientes actualmente para mantener las operaciones tal como se han venido desarrollando.

#### **2.4.4 ASPECTOS FINANCIEROS**

##### **2.4.4.1 INGRESOS POR VENTAS Y COSTOS DE PRODUCCIÓN.**

En el siguiente cuadro se puede observar cual ha sido el ingreso y las cantidades totales de análisis vendidos por el laboratorio durante el año 2006, en este caso se ha logrado un ingreso por ventas totales de \$ 1`682.085,86, el cual se estima se mantendrá con un crecimiento del 5% anual estimado al menos para los próximos 5 años (crecimiento esperado del sector industrias alimenticia), debido a que no se tiene ningún dato referencial que hable acerca de una posible inflación en los precios de la materia prima.

**Tabla 2.5: Ingresos por ventas 2006 del Laboratorio NNP**

INGRESOS						
AREAS DE ANALISIS	Análisis (Anuales)	Costo por análisis	P.V.P	Costo de Venta	Ventas Totales	% con respecto al ingreso
MICROBIOLOGIA	3000	\$ 12,05	\$ 23,00	\$ 36.162,07	\$ 69.000,00	4,10%
QUIMICA	2400	\$10,76	\$ 20,52	\$ 25.830,78	\$ 49.248,00	2,93%
AGUAS	1140	\$ 10,75	\$ 13,89	\$ 12.258,83	\$ 15.837,86	0,94%
METALES PESADOS	6600	\$ 10,72	\$ 20,00	\$ 70.757,75	\$ 132.000,00	7,85%
CROMATOGRAFIA	13200	\$ 47,72	\$ 107,27	\$ 629.932,70	\$ 1.416.000,00	84,18%
<b>Total</b>				<b>\$ 774.942,12</b>	<b>\$ 1.682.085,86</b>	<b>100,00%</b>

Elaborado por: Autores del proyecto.

A continuación se detallará el costo en el que incurre cada área del laboratorio para realizar los respectivos análisis, es decir todos los costos directos que entran para elaborar el análisis a la muestra y todos aquellos materiales indirectos que el analista utiliza para trabajar y realizar el análisis:

La tabla a continuación muestra las cantidades, valores y el detalle de todos los materiales directos e indirectos que se utilizan mensualmente para realizar los análisis en el área de microbiología, así mismo se calculó el valor anual de los mismos:

**Tabla 2.6: Costos directos e indirectos del Área de Microbiología**

MICROBIOLOGIA						
Tipo	Descripción	Unidad	Cantidad al Mes	Valor Unitario	Valor Mensual	Total Anual
Directos	Medios de cultivo	gramos	1175	\$0,05	\$58,75	\$705,00
	Kits de pruebas rápidas	unidades	125	\$10,00	\$1.250,00	\$15.000,00
	TOTAL MATERIALES DIRECTOS					\$1.308,75
Indirectos	Guantes esteriles	pares	13	\$ 0,32	\$ 4,16	\$ 49,92
	Mascarillas	unidades	16	\$ 0,15	\$ 2,40	\$ 28,80
	Zapatos desechables	pares	22	\$ 0,05	\$ 1,10	\$ 13,20
	Redesillas	unidades	22	\$ 0,04	\$ 0,88	\$ 10,56
	Alcohol	galones	1	\$ 4,00	\$ 4,00	\$ 48,00
	Fundas esteriles	unidades	166	\$ 0,12	\$ 19,92	\$ 239,04
	Algodon	fundas	1	\$ 1,00	\$ 1,00	\$ 12,00
TOTAL MATERIALES INDIRECTOS					\$ 33,46	<b>\$ 401,52</b>

Elaborado por: Autores del proyecto

La tabla a continuación muestra las cantidades, valores y el detalle de todos los materiales directos e indirectos que se utilizan mensualmente para realizar los análisis en el área de Química, así mismo se calculó el valor anual de los mismos:

**Tabla 2.7: Costos directos e indirectos del Área de Química**

QUIMICA						
Tipo	Descripción	Unidad	Cantidad al Mes	Valor Unitario	Valor Mensual	Total Anual
Directos	Reactivos	mililitros	7000	\$0,02	\$140,00	\$1.680,00
	Kits de pruebas rápidas	unidades	60	\$10,00	\$600,00	\$7.200,00
	TOTAL MATERIALES DIRECTOS					\$740,00
Indirectos	Guantes desechables	pares	50	\$ 0,10	\$ 5,00	\$ 60,00
	TOTAL MATERIALES INDIRECTOS					\$ 5,00

Elaborado por: Autores del proyecto

La tabla a continuación muestra las cantidades, valores y el detalle de todos los materiales directos e indirectos que se utilizan mensualmente para

realizar los análisis en el área de Aguas, así mismo se calculó el valor anual de los mismos:

**Tabla 2.8: Costos directos e indirectos del Área de Aguas**

AGUAS						
Tipo	Descripción	Unidad	Cantidad al Mes	Valor Unitario	Valor Mensual	Total Anual
Directos	Reactivos	mililitros	2185	\$0,02	\$43,70	\$524,40
	TOTAL MATERIALES DIRECTOS					\$43,70
Indirectos	Guantes desechables	pares	50	\$ 0,10	\$ 5,00	\$ 60,00
	Filtros	unidades	95	\$ 0,12	\$ 11,40	\$ 136,80
	TOTAL MATERIALES INDIRECTOS					\$ 16,40

Elaborado por: Autores del proyecto

La tabla a continuación muestra las cantidades, valores y el detalle de todos los materiales directos e indirectos que se utilizan mensualmente para realizar los análisis en el área de Metales Pesados, así mismo se calculó el valor anual de los mismos:

**Tabla 2.9: Costos directos e indirectos del Área de Metales Pesados**

METALES PESADOS						
Tipo	Descripción	Unidad	Cantidad al Mes	Valor Unitario	Valor Mensual	Total Anual
Directos	Reactivos	mililitros	23650	\$0,02	\$473,00	\$5.676,00
	Gas acetileno	tanque	1	\$2.000,00	\$2.000,00	\$24.000,00
	TOTAL MATERIALES DIRECTOS					\$2.473,00
Indirectos	Soluciones patrones	mililitros	42	\$ 0,20	\$ 8,40	\$ 100,80
	Guantes desechables	pares	250	\$ 0,10	\$ 25,00	\$ 300,00
	Baja lenguas	unidades	600	\$ 0,02	\$ 9,60	\$ 115,20
	Puntas desechables	unidades	500	\$ 0,02	\$ 12,00	\$ 144,00
	Fundas plasticas	paquetes	2	\$ 3,00	\$ 6,00	\$ 72,00
	TOTAL MATERIALES INDIRECTOS					\$ 61,00

Elaborado por: Autores del proyecto

La tabla a continuación muestra las cantidades, valores y el detalle de todos los materiales directos e indirectos que se utilizan mensualmente para realizar los análisis en el área de Cromatografía, así mismo se calculó el valor anual de los mismos:

**Tabla 2.10: Costos directos e indirectos del Área de Cromatografía**

CROMATOGRAFIA						
Tipo	Descripción	Unidad	Cantidad al Mes	Valor Unitario	Valor Mensual	Total Anual
Directos	Reactivos	mililitros	55000	\$0,03	\$1.650,00	\$19.800,00
	Gas	tanque	2	\$2.000,00	\$4.000,00	\$48.000,00
	Lectura del HPLC masas	unidad	1100	\$20,00	\$22.000,00	\$264.000,00
	TOTAL MATERIALES DIRECTOS					\$5.650,00
Indirectos	Soluciones patrones	mililitros	84	\$ 0,20	\$ 16,80	\$ 201,60
	Guantes desechables	pares	350	\$ 0,10	\$ 35,00	\$ 420,00
	Baja lenguas	unidades	1000	\$ 0,02	\$ 20,00	\$ 240,00
	Fundas plasticas	paquetes	12	\$ 3,00	\$ 36,00	\$ 432,00
	Puntas desechables	unidades	1500	\$ 0,02	\$ 30,00	\$ 360,00
TOTAL MATERIALES INDIRECTOS					\$ 137,80	<b>\$ 1.653,60</b>

Elaborado por: Autores del proyecto

#### 2.4.4.2 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Como se puede apreciar en el cuadro de abajo, los **Costos de Producción** se dividen en 5 categorías: los Materiales Directos y la Mano de Obra directa son dependientes de la producción, es decir todo aquel costo que influye directamente al análisis. Por otra parte los Materiales Indirectos, la Mano de obra Indirecta son independientes de la elaboración del producto, así como también todos los gastos generales del laboratorio en si, es decir todo aquel costo que no influye directamente en el análisis. Haciendo los

respectivos cálculos, esto da un valor total anual de \$ 774.942,12 como Costos de Producción.

En las siguientes tablas se describe la mano de obra directa e indirecta del laboratorio que entra en el cálculo para obtener nuestro costo de producción:

**Tabla 2.11: Mano de obra directa del Laboratorio NNP**

<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>				
<b>Descripción</b>	<b># de trabajad.</b>	<b>Sueldo Mensual</b>	<b>Total Mensual</b>	<b>Total Anual</b>
Analistas microbiología	1	\$ 650,00	\$ 650,00	\$ 7.800,00
Analistas química	1	\$ 650,00	\$ 650,00	\$ 7.800,00
Analistas aguas	1	\$ 650,00	\$ 650,00	\$ 7.800,00
Auxiliar microbiología, aguas y d	1	\$ 300,00	\$ 300,00	\$ 3.600,00
Analistas metales pesados	2	\$ 650,00	\$ 1.300,00	\$ 15.600,00
Auxiliar metales pesados	1	\$ 300,00	\$ 300,00	\$ 3.600,00
Analistas cromatografía	8	\$ 650,00	\$ 5.200,00	\$ 62.400,00
Auxiliar cromatografía	2	\$ 300,00	\$ 600,00	\$ 7.200,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 9.650,00</b>	<b>\$ 115.800,00</b>

Elaborado Por: Autores del proyecto

**Tabla 2.12: Mano de obra indirecta del Laboratorio NNP**

<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>				
<b>Descripción</b>	<b># de trabajad.</b>	<b>Sueldo Mensual</b>	<b>Total Mensual</b>	<b>Total Anual</b>
Recepcionista de muestras	1	\$250,00	\$ 250,00	\$ 3.000,00
Inspectores	4	\$220,00	\$ 880,00	\$ 10.560,00
Jefe de Laboratorio	1	\$2.000,00	\$ 2.000,00	\$ 24.000,00
Personal del área de informes	2	\$300,00	\$ 600,00	\$ 7.200,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 3.730,00</b>	<b>\$ 44.760,00</b>

Elaborado Por: Autores del proyecto

Los gastos generales en los que incurre laboratorio tales como agua, luz, teléfono, etc., se detallan a continuación:

**Tabla 2.13: Gastos Generales del Laboratorio NNP**

<b>GASTOS GENERALES</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Total Anual</b>
Energía Electrica (kwh)	\$ 10.540,00
Agua Potable (m3)	\$ 6.659,75
Suministros de oficina	\$ 2.831,25
Otros Gastos generales	\$ 109.468,75
Mantenimiento y Limpieza	\$ 89.606,30
Telefono	\$ 5.646,75
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 224.752,80</b>

Elaborado Por: Autores del proyecto

Una vez obtenidos dichos costos, podemos decir que tenemos nuestro Costo de Producción.

**Tabla 2.14: Costos de producción del Laboratorio NNP**

<b>COSTOS DE PRODUCCION</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Total Anual</b>
Materiales Directos	\$386.585,40
Materiales Indirectos	\$3.043,92
Mano de Obra directa	\$115.800,00
Mano de Obra Indirecta	\$44.760,00
Gastos Generales	\$224.752,80
<b>Total</b>	<b>\$774.942,12</b>

Elaborado Por: Autores del proyecto



### 2.4.4.3 GASTOS ADMINISTRATIVOS

Se considera como Gastos Administrativos aquellos que se refieren a remuneraciones que percibe el personal que labora en las oficinas, así como también los imprevistos que se presenten dentro del área administrativa de la empresa.

En este caso se tiene un valor anual de \$ 488.664,20 los cuales se conforman de los sueldos del área administrativa<sup>1</sup> y otros gastos generales tales como suministros de oficina, luz, mantenimiento y limpieza del área administrativa del laboratorio. Éstos últimos se detallan a continuación:

**Tabla 2.15: Gastos Generales área administrativa del Laboratorio NNP**

GASTOS GENERALES DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO			
Descripción	Cantidad Anual	Valor Unitario (\$)	Administración
Energía Eléctrica (kwh)	23.250	\$ 0,08	\$ 1860
Agua Potable (m3)	2.350,5	\$ 0,50	\$ 1175,25
Suministros de oficina			\$ 8493,75
Otros Gastos generales			\$ 328406,25
Mantenimiento y Limpieza			\$ 1828,7
Teléfono			\$ 16940,25
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 358.704,20</b>

Elaborado por: Autores del proyecto.

<sup>1</sup> Tabla 2.1: Sueldos Administrativos del Laboratorio

Así dado lo anterior el estado de pérdidas y ganancias que se presenta para el año 2006 es el siguiente:

**Tabla 2.16: Estado de Pérdidas y Ganancias 2006 Laboratorio NNP**

<b>ESTADO DE PERDIDAS Y GANACIAS</b>	
<b>RUBRO</b>	<b>DOLARES</b>
<b>VENTAS</b>	<b>1682085,86</b>
<b>COSTOS DE VENTAS</b>	
Mano de obra	115800
Materiales	386585,4
Gastos indirectos	272556,72
Inventario Inicial	21345,12
Inventario Final	-22566,49
<b>TOTAL COSTOS DE VENTAS</b>	<b>773720,75</b>
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>908365,107</b>
<b>GASTOS OPERATIVOS</b>	
sueldos	129960
Energía Electrica	1860
Agua Potable	1175,25
Suministros de oficina	8493,75
Otros Gastos generales	328406,25
Mantenimiento y Limpieza	1828,7
Telefono	16940,25
Depreciacion y amortizacion	230280,47
<b>TOTAL GASTOS OPERATIVOS</b>	<b>718944,67</b>
<b>GASTOS NO OPERATIVOS</b>	
Intereses y Comisiones	8345
<b>TOTAL DE GASTOS</b>	<b>727289,67</b>
<b>UTILIDAD ANTES IMPUESTO Y REPARTICION</b>	<b>181075,437</b>
<b>IMPUESTO A LA RENTA</b>	<b>45268,8593</b>
<b>UTILIDAD ANTES DE REPARTICION</b>	<b>135806,578</b>
<b>15% TRABAJADORES</b>	<b>20370,9867</b>
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>115435,591</b>

Elaborado por: Autores del Proyecto

Finalmente se tiene que el balance para el mismo periodo para la empresa es el siguiente:

**Tabla 2.17: Balance General Laboratorio NNP**

LABORATORIO NNP			
BALANCE GENERAL			
AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2006			
ACTIVOS		PASIVOS	
ACTIVOS CIRCULANTES		PASIVOS CORTO PLAZO	
CAJA	10682	PROVEEDORES	59090,53
BANCOS	362250	IMPUESTOS	7052,34132
CUENTA X COBRAR	39161,6	CUENTAS POR COBRAR CORTO PLAZO	18412,28
INVENTARIO	22566,49	DOCUMENTOS POR COBRAR CORTO PL	90354,93
TOTAL	434660,09	TOTAL DE PASIVOS CORTO PLAZO	174910,081
ACTIVOS FIJOS		PASIVOS A LARGO PLAZO	
VEHICULOS	77581,94	DOCUMENTOS POR PAGAR A L/P	80215,39
EQUIPOS DEL LABORATORIO	2567345,68		
MUEBLES Y ENSERES	165481,3	PATRIMONIO	
ADECUACIONES	45126,74	CAPITAL	1627182,3
COMPUTADORES	26842,33	GANANCIAS/PERDIDAS ACUMULADAS	501327,64
DEPRECIACIÓN ACUMULADA	-812754,63	GANANCIAS/PERDIDAS DEL PERIODO	126110,529
TOTAL	2069623,36	TOTAL DE PATRIMONIO	2254620,47
ACTIVOS DIFERIDOS			
DEPÓSITOS EN GARANTÍA	6000		
GASTOS DE CONSTITUCIÓN	852		
AMORTIZACIÓN ACUMULADA	-1389,51		
TOTAL	5462,49		
TOTAL ACTIVOS	2509745,94	TOTAL DE PASIVOS Y PATRIMONIO	2509745,94

Elaborado por: Autores del Proyecto

## 2.5 PRODUCTOS, SERVICIOS Y PRECIOS

La calidad e inocuidad alimentaria son hoy condiciones indispensables para enfrentar la creciente competencia en el mercado de alimentos. Las exigencias de los consumidores son cada vez mayores y la legislación sobre calidad de productos, cada vez más estricta.

## **Laboratorio NNP certifica sistemas de aseguramiento de calidad tales**

### **como:**

- Buenas Prácticas Agrícolas (BPA-GAP)
- Buenas Prácticas de Manufactura (BPM-GMP)
- Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES-SSOP)
- Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC-HACCP)
- Protocolos Especiales (Homologación de Proveedores)

### **Control de Productos Procesados:**

- Monitoreo
- Control de Calidad
- Certificación de Productos Procesados
- Determinación de residuos químicos.

### **Orgánicos:**

La producción orgánica comprende todos aquellos sistemas que promueven o incrementan la biodiversidad, los ciclos biológicos, el uso racional de los recursos naturales, la protección del medio ambiente, la actividad biológica del suelo, el bienestar animal y la calidad de vida.

### **Laboratorio de Análisis:**

El Laboratorio NNP se encuentra en la ciudad de Guayaquil, cumple con los requerimientos de la norma de calidad ISO 17025, y cuenta con un experimentado staff de profesionales y analistas técnicos, además de equipos de avanzada tecnología para la realización de una variedad de análisis en alimentos, aguas y suelos en general, para lo cual ha sido dividido en las siguientes áreas:

- Microbiología
- Aguas y Suelos
- Química de Alimentos
- Cromatografía
- Metales Pesados

En lo que se refiere a los precios de los análisis, estos son unos de los mas altos del mercado, ya que la empresa cuenta con equipos de alta tecnología y una acreditación internacional, que hacen del resultado para el cliente un certificado valido a nivel internacional, dicho resultado esta respaldado por un sólido sistema de control de calidad que posee el laboratorio para cada uno de sus ensayos acreditados.

Esto hace que la competencia busque obtener acreditaciones similares para competir al mismo nivel de calidad de los ensayos, lo cual da para la

empresa una ventaja competitiva que mantiene a la compañía en un sitial privilegiado frente a la competencia. Además tiene equipos especiales que permiten hacer análisis (cromatografía) que la competencia no hace, lo cual permite tener clientes cautivos y mantener la rentabilidad de la empresa acorde con las expectativas de la gerencia.

Para determinarlo se deben tomar en cuenta:

- El costo de producción (materiales, reactivos, mano de obra e insumos a utilizar) y el margen de ganancias que se desea obtener.
- Considerar los precios de los competidores y decidir cuál será la posición frente a ellos.

El precio de los Análisis es establecido de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla 2.18: Precios de análisis por área del Laboratorio NNP**

ÁREAS DE ANÁLISIS	COSTO POR ANÁLISIS (PROMEDIO)	MULTIPLICADOR	P.V.P (PROMEDIO)
MICROBIOLOGÍA	\$ 12,05	1,91	\$ 23,00
QUÍMICA	\$ 10,76	1,91	\$ 20,52
AGUAS	\$ 10,75	1,29	\$ 13,89
METALES PESADOS	\$ 10,72	1,87	\$ 20,00
CROMATOGRFÍA	\$ 47,72	2,25	\$ 107,27

Elaborado por: Autores del proyecto.

Luego este precio entra a negociación con el cliente según el tipo de convenio, tiempo de entrega de resultados, la forma de pago, volumen de muestras y tipos de análisis requeridos.

Se otorgan descuentos especiales (hasta el 20 %), de acuerdo al volumen de muestras y tiempo que durará el convenio, así como la frecuencia en que llegaran al laboratorio en especial a exportadores, fábricas en proceso de certificaciones de calidad, entidades del estado, clientes frecuentes o similares.

La forma de pago es 50% de entrada y el 50% de saldo contra entrega de resultados, para clientes nuevos.

Y para los clientes frecuentes y de convenios, actualmente el saldo se difiere a 15 y 30 días en partes iguales, se exceptúan los contratos hechos con Instituciones Públicas puesto que dependen de las políticas establecidas por ellas.

Así mismo al considerar los atrasos en la entrega de informes y errores en los mismos, se puede identificar que existe un nivel de ingresos que no se está percibiendo, ya que los atrasos y errores recurrentes que se dan en el proceso de reportes de resultados obligan a la empresa a percibir ingresos

en fechas posteriores a las pactadas (pérdida de liquidez) y a la baja en la satisfacción del cliente, lo cual inclusive trae consigo pérdida de los contratos, lo cual se debería reducir, ya que esto ha significado para la empresa pérdidas en montos que llegan a los \$ 16.767,99 mensuales (88 informes mensuales retrasados no entregados), lo que significa un monto de \$ 201.215,93 dólares anuales que la empresa está perdiendo y que bien se podrían recuperar con una efectiva operación del proceso de reportes de resultados.

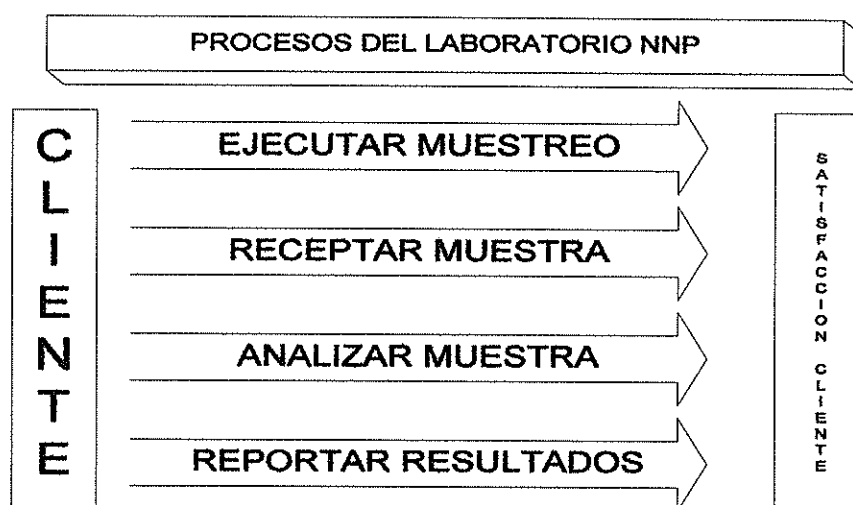
## **2.6 MAPA DE PROCESOS**

Laboratorios NNP establece cuatro procesos principales que tiene como objetivo atender los requerimientos del cliente, para luego obtener la satisfacción de los mismos.

Dichos procesos se muestran en el siguiente diagrama:



**Figura 2.2: Mapa de procesos Laboratorio NNP**



Elaborado por: Autores del proyecto.

### 2.6.1 DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA IDEFØ

Para realizar el modelado de los procesos de nuestro laboratorio mediante la metodología IDEFØ se empezará detallando mediante algunas ideas las actividades, recursos y materiales que son utilizados en cada proceso<sup>2</sup>.

Recaudada dicha información necesaria, para empezar la construcción del modelado de procesos de nuestro laboratorio se procederá a crear el propósito del mismo, en base a preguntas al personal del laboratorio<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Anexo 2.1 Detalle de Actividades.

<sup>3</sup> Anexo 2.2 Elaboración del propósito

### **2.6.1.1 CONSTRUCCIÓN DEL MODELADO DE PROCESO A-0**

El modelado de proceso A-0 “Analizar muestra” como actividad principal del laboratorio es el punto de partida para el desarrollo de nuestro modelo. Este es un resumen del modelo A0 por lo que estará compuesto de las mismas entradas, salidas, controles y mecanismos. En este aun no se especifican las actividades de cada proceso<sup>4</sup>.

### **2.6.1.2 CONSTRUCCIÓN DEL MODELADO DE PROCESO A0**

La construcción del modelo A0<sup>5</sup> esta compuesta por los cuatro procesos generales del laboratorio los cuales cumplen con el propósito de realizar la actividad principal del modelo A-0 “Analizar muestra”. A continuación se detalla cada una de las actividades<sup>6</sup> y subactividades del mismo.

#### **1.- Ejecutar muestreo.**

Esta primera etapa del proceso general consiste en la toma de la muestra por parte del personal capacitado, que basados en metodologías y técnicas específicas realizan el muestreo. Este proceso tiene como actividades: La recolección de datos, la coordinación del muestreo y la realización del mismo, para luego entregar la muestra al laboratorio.

---

<sup>4</sup> Anexo 2.3 Modelado de proceso A-0

<sup>5</sup> Anexo 2.4 Modelado de procesos A0

<sup>6</sup> Anexo 2.5 Actividades Modelado A0

## 2.- Recepción de la muestra.

En esta etapa del proceso, se asegura la recepción de la muestra y bajo criterios establecidos, se revisa e inspecciona la misma para su aceptación o rechazo. Las actividades a realizarse en dicho proceso son: Inspeccionar, organizar, distribuir y almacenar la muestra.

## 3.- Análisis de la muestra.

Esta etapa se define como medular en el proceso general, ya que nuestro factor crítico de éxito es analizar muestras.

El proceso consiste en realizarle un estudio técnico a la muestra por parte de un analista, siguiendo con los procesos operativos estandarizados para cada tipo de análisis, cumpliendo con un plan de aseguramientos de resultados.

Las actividades a cumplirse en dicho proceso son: Seleccionar un método de análisis, ejecutarlo y emitir los resultados correspondientes del análisis.

## 4.- Reporte de resultados.

Esta es la etapa culminante del proceso general, donde se procesan los datos y los resultados obtenidos del análisis, los cuales entran en proceso de transcripción y revisión, para obtener el informe final de resultados.

Las actividades requeridas en dicho proceso son: El chequeo de los resultados, procesamiento de datos y la emisión del informe final, para así cumplir con lo que el cliente requirió.

### **2.6.1.3 CONSTRUCCIÓN MODELADO DE PROCESO A1**

Este modelado es una descomposición del modelo A0, la primera descomposición esta compuesta de actividades, entradas, mecanismos, controles y salidas<sup>7</sup>. A continuación se detallan cada una de las actividades<sup>8</sup> de este modelo A1:

#### **1.- Recolectar datos.**

Revisar la solicitud del cliente y coordinar con el jefe o responsable de cada área, la capacidad de recursos para la aceptación del muestreo, así como los datos del sitio donde se realizará el muestreo. El jefe de muestreos se comunica con el cliente y llega a un acuerdo mutuo, solicitando el requerimiento por escrito.

#### **2.- Coordinar muestreo.**

Una vez obtenidos los datos para el muestreo, se coordina con el personal (inspectores y analistas) y se proporciona la movilización y recursos

---

<sup>7</sup> Anexo 2.6 Modelado de Proceso A1

<sup>8</sup> Anexo 2.7 Actividades Modelado de Proceso A1

necesarios tales como: equipos para muestreo y los datos del lugar del muestreo, para la correcta toma de las muestras.

### 3.- Realizar muestreo.

El muestreo será realizado por un inspector que llenara una tabla de muestreo incluyendo el croquis de toma de muestra. El jefe de muestreo confirmará con la persona que ejecuta el muestreo la hora de finalización del mismo, para proceder al retiro de la persona que lo realiza y de la muestra. Finalizado el muestreo el inspector revisa que las muestras estén correctamente embaladas para su transportación.

## **2.6.1.4 CONSTRUCCIÓN MODELADO DE PROCESO A2**

Este modelado es la segunda descomposición del modelo A0, la misma que esta compuesta de actividades, entradas, mecanismos, controles y salidas<sup>9</sup>. A continuación se detallan cada una de las actividades de este modelo A2<sup>10</sup>:

### 1.- Inspeccionar muestra.

Recibir y verificar que la muestra cumpla con lo señalado en los criterios de aceptación, y con lo especificado en la solicitud de muestreo.

---

<sup>9</sup> Anexo 2.8 Modelado de Proceso A2

<sup>10</sup> Anexo 2.9 Actividades Modelado de Proceso A2

Inspeccionar que la muestra se encuentre en condiciones óptimas de embalaje y preservación detectando posibles deterioros de transporte, de tener dudas consultar con el área técnica.

Verificar además que la cantidad entregada sea suficiente para el análisis y la contra muestra.

## 2.- Organizar muestra.

Codificar de forma única la muestra, para ser identificada durante su permanencia en el laboratorio. Se adhiere a la muestra y a la contra muestra una etiqueta de identificación y de información para los auxiliares y analistas y al mismo tiempo se emite una orden de trabajo interna con los requerimientos del cliente para la muestra.

## 3.- Distribución muestra.

Llamar a los auxiliares y/o analistas para que retiren las muestras y procedan a la preparación y análisis de las mismas y posteriormente se almacena una contra muestra de acuerdo a lo señalado en el empaque.

## 4.- Almacenaje muestra.

Proceder a almacenar las muestras perecibles por 15 días y las muestras no perecibles durante 1 mes desde el momento de su recepción. Los

auxiliares controlan que las muestras se encuentren en buenas condiciones de almacenamiento, culminado el periodo se eliminarán las muestras almacenadas.

### **2.6.1.5 CONSTRUCCIÓN MODELADO DE PROCESO A3**

Este modelado es la tercera descomposición del modelo A0, la misma que esta compuesta de actividades, entradas, mecanismos, controles y salidas<sup>11</sup>.

A continuación se detallan cada una de las actividades de este modelo A3<sup>12</sup>:

#### **1.- Selección método.**

Seleccionar la metodología de ensayo adecuada, asegurando que todas las instrucciones, normas, manuales, métodos oficiales y datos de referencia relevantes para el trabajo del laboratorio se mantengan vigentes y estén fácilmente disponibles al personal responsable del análisis.

#### **2.- Ejecutar método.**

Verificar que todos los materiales, equipos y reactivos que se describen en el método seleccionado estén listos para la ejecución del análisis, así como la muestra y condiciones ambientales requeridas para el ejecutar el método de ensayo.

---

<sup>11</sup> Anexo 2.10 Modelado de Proceso A3

<sup>12</sup> Anexo 2.11 Actividades Modelado de Proceso A3

### 3.- Emitir resultados.

Se registran los datos resultantes del análisis, de tal manera que se puedan detectar tendencias y cuando sea práctico, se aplican técnicas estadísticas para la revisión de los resultados.

El analista interpreta y reporta el resultado del análisis cumpliendo con el plan de aseguramiento de resultados.

#### **2.6.1.6 CONSTRUCCIÓN MODELADO DE PROCESO A4**

Este modelado es la cuarta descomposición del modelo A0, la misma que esta compuesta de actividades, entradas, mecanismos, controles y salidas<sup>13</sup>.

A continuación se detallan cada una de las actividades de este modelo A4<sup>14</sup>:

##### 1.- Chequeo resultados.

Verificación por parte del analista y el jefe del laboratorio que la transcripción interna de resultados en la hoja de cálculo y en el reporte interno coincida. Así como los datos de: Tipo de muestra, fecha de análisis, fecha de término del análisis, número de oren de trabajo y número de muestras.

---

<sup>13</sup> Anexo 2.12 Modelado de Proceso A4

<sup>14</sup> Anexo 2.13 Actividades Modelado de Proceso A4



## 2.- Procesar datos.

Se ingresan los datos al computador en un formato determinado de Excel y la persona que elabora el informe ingresa los datos realizando un borrador preliminar del informe, el que es revisado por el jefe del laboratorio. De no encontrarse conforme se realizan las correcciones y se elabora un nuevo borrador, de lo contrario pasa la aprobación.

Este preliminar contiene los resultados de los análisis, valores de referencia y la información del muestreo y el cliente.

## 3.- Emisión del informe final.

Se elabora el informe con las correcciones realizadas, se imprime como informe final el cual es aprobado por el jefe del laboratorio y se coordina la entrega al cliente.

En caso de que el informe final aún contenga errores se declara no conforme, éste retornará a un reproceso de datos.

### **2.6.1.7 GLOSARIO DEL MODELADO DE PROCESOS**

Este glosario describe las entradas<sup>15</sup> y salidas (ICOM's), controles<sup>16</sup> y mecanismos<sup>17</sup> o palabras del modelado de proceso que no estén claros sus significados o que conlleven a una confusión de términos.

---

<sup>15</sup> Anexo 2.14 Glosario de entradas y salidas (ICOM's) del modelado de procesos.

<sup>16</sup> Anexo 2.15 Glosario de Controles del modelado de procesos.

<sup>17</sup> Anexo 2.16 Glosario de Mecanismos del modelado de procesos.

### **2.6.2 CICLO AUTOR/LECTOR**

La técnica del autor/lector se define como un proceso interactivo donde expertos, conocedores y demás personal involucrado en los procesos del laboratorio, revisan los diagramas IDEFØ con la intención de aportar con sus opiniones y conocimientos para la mejora de este modelo.

El ciclo empieza creando un “kit” por parte del autor, este es enviado a un grupo seleccionado del personal del laboratorio, luego este grupo revisa los diagramas y su contenido haciendo sugerencias constructivas y mejoras al autor, para luego devolver el “kit” al autor, éste revisa las sugerencias y realiza las correcciones.

Este proceso se realiza para todo el sistema analizado, y finalmente el autor recolecta todas las sugerencias, selecciona e incluye las ideas que puedan aportar mejoras al modelo.

### **2.6.3 VALIDACIÓN Y CRÍTICAS AL MODELO.**

Para validar el modelo se ha procedido a entregar el “kit” al personal del laboratorio que está involucrado en el proceso. Este “kit” es entregado con un material asociado al diagrama IDEFØ hecho por el autor para que los lectores lo revisen. Este Kit está dividido de la siguiente manera:

La primera parte se escribirá todo lo concerniente a la identificación del área en cuestión, como: nombre, fecha, proyecto y estatus del mismo.

Luego en la parte 2 señalada en el la figura, se pondrá la información acerca de que contiene el kit, con el número de nodo y título para el “kit”. La tercera área, será llenada con los nombres de las personas que revisaran el kit. En el área 4 se escribirán las notas sobre el kit.

Por último en el área 5 el autor escribe instrucciones especiales como por ejemplo la hora de inicio y fin de revisión del kit.

Como resultado de la validación obtuvimos:

Que en la validación del kit para el diagrama del modelo A-0<sup>18</sup>, el jefe del laboratorio consideró que la muestra no entra en la actividad de ejecutar muestreo debido a que en esta actividad se reúne la información necesaria para poder emitir la orden, entonces la muestra debe ser considerada como entrada en la actividad de receptar muestra en donde se realiza una inspección física de la muestra.

---

<sup>18</sup> Anexo 2.17 Kit de validación modelado de proceso A-0

Además el analista observó que los materiales y equipos de laboratorio deberían ser considerados como un mecanismo principal, puesto que es una herramienta sumamente importante que actúa en todo el sistema.

La validación del kit para diagrama del modelo A0<sup>19</sup>, el Jefe del laboratorio nos indicó que el control 4 (instalaciones y condiciones ambientales es considerado en el proceso de análisis de muestra. Debido a que los resultados también están sujetos a este control.

La validación del kit para diagrama del modelo A1<sup>20</sup>, se nos indicó que la salida “cambio de datos” de la actividad COORDINAR MUESTREO no debe ser considerado un control para la actividad RECOLECTAR DATOS si no mas bien una entrada para la misma, por que luego de la retroalimentación se procede a una nueva toma de datos. Y que el informe sobre el muestreo debe salir junto con la muestra en el último proceso.

La validación del kit para diagrama del modelo A2<sup>21</sup>, no quedó muy clara la definición de la salida “muestra no conforme” de la actividad “organizar muestra”, por lo que tuvimos que realizar un pequeña definición, en la cual lo describimos.

---

<sup>19</sup> Anexo 2.18 Kit de validación modelado de proceso A0

<sup>20</sup> Anexo 2.19 Kit de validación modelado de proceso A1

<sup>21</sup> Anexo 2.20 Kit de validación modelado de proceso A2

La validación del kit para diagrama del modelo A3<sup>22</sup>, se observó la salida “orden de trabajo” de la actividad “organizar muestra” debe ser considerada como una entrada de la actividad “seleccionar método”, además que antes de emitir los resultados deben pasar por un control más que es el “plan de aseguramiento de resultados” que se basa en una serie de procedimientos para validar si el informe de resultados es válido o no.

Por último en la validación del kit para diagrama del modelo A3<sup>23</sup>, en la actividad “procesar datos” la salida “error de datos” no es una salida final del proceso por el contrario debe ser considerada como una entrada para la actividad “seleccionar método” para así hacer las respectivas correcciones del informe y obtener un informe aprobado.

#### **2.6.4 MODELO FINAL.**

Luego de una serie de revisiones mediante el ciclo Autor/Lector, y considerando las críticas obtenidas por la validación realizada por el personal del laboratorio, se procedió a realizar las acciones correctivas al modelo.

En el modelado de proceso final A-O<sup>24</sup> la entrada muestra del cliente para el análisis se eliminó al igual que subcontratos. Este último no se consideró debido a que no entra en el proceso de análisis ya que como su nombre lo

---

<sup>22</sup> Anexo 2.21 Kit de validación modelado de proceso A3

<sup>23</sup> Anexo 2.22 Kit de validación modelado de proceso A4

<sup>24</sup> Anexo 2.23 Modelado de proceso final A-0

dice la empresa contrata a otro laboratorio para que realice el análisis quedando así una sola entrada que fue orden del cliente para muestreo, también se agrego el mecanismo materiales y equipos de laboratorio.

En el modelado de proceso final A0<sup>25</sup> en detalle se llevó el control instalaciones y condiciones ambientales hacia el proceso de análisis de muestra de acuerdo a lo que establecieron el Jefe del Laboratorio y sus Analistas.

En el modelado de proceso final A1<sup>26</sup>, ejecutar muestreo, el proceso cambio de datos pasó a hacer una entrada para la actividad recolectar datos y se agrego una salida mas a la actividad de realizar muestreo ésta fue: informe sobre muestreo.

En el modelado de proceso final A2<sup>27</sup>, se le dio un mejor concepto a muestra no conforme ya que ocasionaba una confusión entre el personal que interviene en el proceso de que sí se desechaba la muestra pasaba a ser otra vez entrada de la actividad inspeccionar muestra, al final se decidió dejarla como salida final del sistema, ya que al momento de considerarla como no conforme había que realizar el proceso desde el principio.

---

<sup>25</sup> Anexo 2.24 Modelado de proceso final A0

<sup>26</sup> Anexo 2.25 Modelado de proceso final A1

<sup>27</sup> Anexo 2.26 Modelado de proceso final A2

En el modelado de proceso final A3<sup>28</sup>, los analistas hicieron caer en cuenta de no haber puesto “orden de trabajo” en la siguiente actividad que era “seleccionar método” por lo tanto se creó la nueva entrada y a la vez se creó el control de aseguramiento de resultados.

En el modelado de proceso final A4<sup>29</sup>, como paso final se cambió la salida del sistema “error de datos” y pasó a ser una entrada para la actividad “chequear resultado”.

---

<sup>28</sup> Anexo 2.27 Modelado de proceso final A3

<sup>29</sup> Anexo 2.28 Modelado de proceso final A4



## **CAPÍTULO 3**

### **3. ANÁLISIS PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL LABORATORIO NNP**

En ésta tercera parte de la investigación vamos a hacer un estudio de la empresa, el cual se basa en tener un conocimiento global de nuestro laboratorio, para saber cuáles son sus principios y prácticas en las que se basan su gestión. Esto lo haremos a través de un análisis, diseño, implementación y operación de la empresa.

Dicho esto nuestro primer punto de análisis será entender hacia donde mira la empresa, es decir sus perspectivas futuras y cómo tiene planteado cumplir con sus principios y objetivos a alcanzar. Así entenderemos hacia donde nos dirigimos y cómo funciona la empresa. Para esto empezaremos revisando la visión y misión de la misma, así como también realizaremos un análisis FODA el cual nos dará un conocimiento de todos los factores internos y externos que afectan a ésta.

### **3.1 MISIÓN Y VISIÓN DEL LABORATORIO NNP.**

#### **MISIÓN.**

Nuestra misión se basa en incrementar las ventajas competitivas de nuestros clientes y proteger los intereses de los consumidores y fabricantes a través de una completa gama de servicios para el control de la calidad.

#### **VISIÓN.**

Nuestra visión va reflejada a ser el laboratorio de análisis modelo en el País, reconocido por sus sólidos principios éticos y por ser el más competente a nivel profesional, tecnológico y de conocimiento, que brinde a sus clientes confianza y seguridad en los resultados ofrecidos mediante un control oportuno y eficaz de

nuestros ensayos, contribuyendo así a la industria alimenticia para que sus productos alcancen los más altos estándares de calidad y prestigio en el mercado.

Luego del análisis de la misión y visión de la empresa se llegó a la conclusión que no es necesario hacer ningún cambio en ambas, ya que cumplen con las perspectivas deseadas para el negocio.

### **3.2 ANÁLISIS FODA DEL LABORATORIO NNP.**

#### **FORTALEZAS.**

1. La implementación de un sistema de calidad, basado en la Norma ISO17025 para laboratorios de ensayo y calibración y la Acreditación ISO17025 por A2LA organismo acreditador internacional.
2. Reconocimiento internacional de nuestros informes de resultados, ayudando a los fabricantes y exportadores a reducir costos, ya que no es necesario hacer pruebas en otros países de destino del producto.

3. Personal Técnico capacitado que ejecuta los análisis.
4. Equipos de avanzada tecnología para realizar una variedad de análisis de alimentos, aguas y suelos.
5. Relaciones interinstitucionales consolidadas, como varios convenios con exportadores e instituciones del Estado.
6. Recursos necesarios para ofrecer a nuestros clientes servicios complementarios para el desarrollo de la Industria alimenticia y del medio ambiente.

#### **OPORTUNIDADES.**

1. La demanda de la Industria alimenticia exportadora que solicita servicios de análisis acreditados, cuyo informe de resultados sea aceptado en el exterior.
2. Poca existencia de laboratorios acreditados y de establecimientos certificadores.

3. Escasez de productos nacionales con certificación de calidad y carencia de conocimiento por parte de las empresas sobre normalización de productos del sector.
4. Disposición de muchas empresas para certificar sus productos.
5. Tendencia mundial de la exigencia de Servicios Sanitarios e Inocuidad Alimentaria.
6. Normativa sanitaria internacional, desarrollada.
7. Desarrollo de la tecnología de Alimentos.
8. Crecimiento de la capacidad productiva de las empresas del rubro Alimenticio.

#### **DEBILIDADES.**

1. Insuficiente disponibilidad de RRHH para el actual nivel de actividad y la tasa de crecimiento del sector.

2. Costos fijos muy altos que se reflejan en el precio final de los análisis.
3. Quejas de nuestros clientes debido a la demora de entrega de resultados.
4. Falta de promoción y ventas de nuestros servicios, no hay estrategias de marketing.
5. Falta de desarrollo en nuevos campos que ofrece la competencia y el laboratorio sí está en capacidad de ofrecerlos.

#### **AMENAZAS.**

1. Insuficiente capacidad de los proveedores locales para cubrir la demanda de insumos y equipos.
2. Costos altos de evaluación de la Conformidad (control de calidad) para los productores e importadores.
3. Escasez de recursos técnicos, profesionales y científicos ante el crecimiento del sector.

4. Escenario político (convenios), económico y social.
5. Falta de políticas consolidadas de Inocuidad a nivel Regional.
6. Reducida capacidad del sector privado para el cumplimiento de las exigencias sanitarias, por los costos de adecuación de las infraestructuras y los procesos
7. Reducida confianza de los consumidores por la calidad y la inocuidad de los productos locales.

### **3.3 SELECCIÓN DEL PROCESO DE ANÁLISIS**

Una vez modelado los procesos de la empresa usando la metodología IDEFØ, pudimos establecer la conexión que existe entre el proceso a analizar, que es el de reporte de resultados con los demás procesos del laboratorio, así podemos observar si los problemas que se presentan en dicho proceso tienen alguna relación con los que lo preceden.

Dado que en dicho proceso se presentaron cuellos de botellas que representan retrasos y pérdidas económicas para el laboratorio; procederemos a realizar un estudio riguroso de cuales son los problemas que se presentan en el

mismo y trataremos de mejorarlo implementando el método de transformación el cual se desarrollará en cuatro puntos básicos los cuales serán:

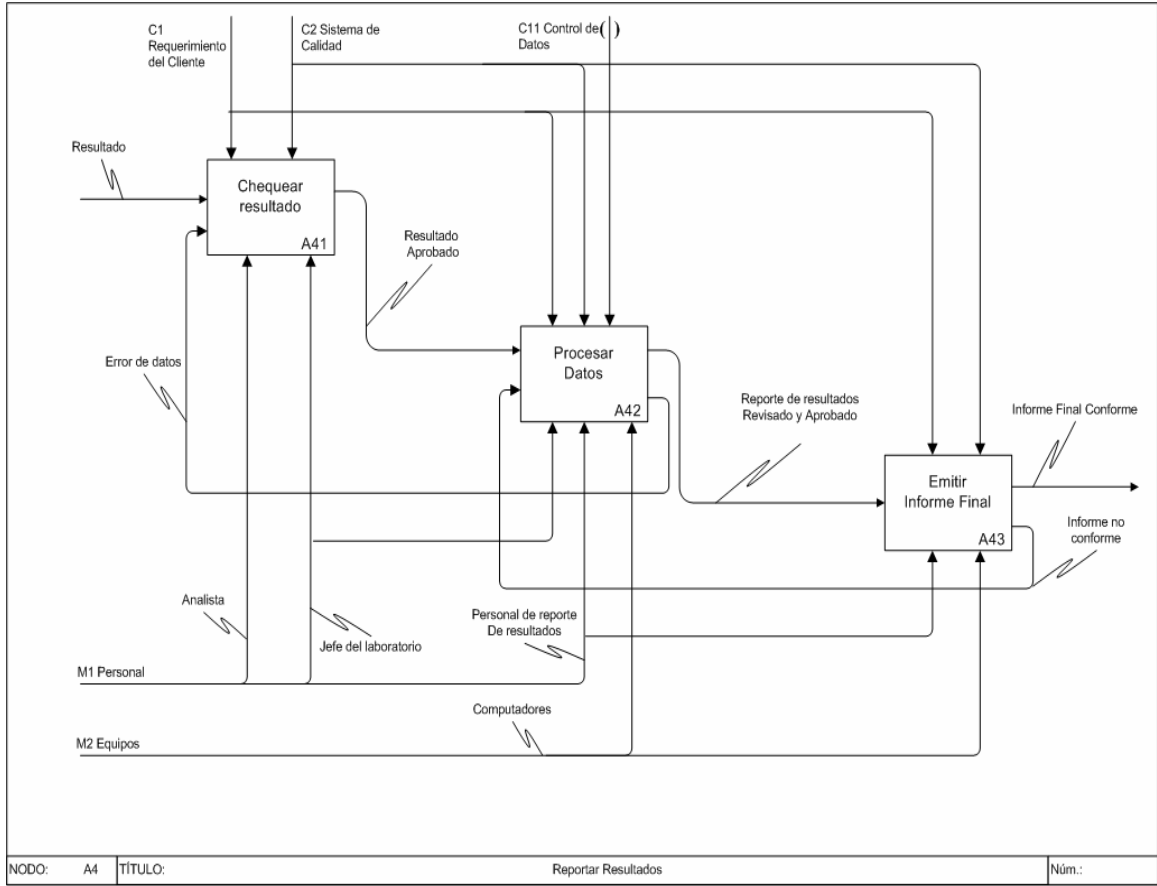
- 1.- Definición de los problemas del proceso.
- 2.- Identificación de los desperdicios.
- 3.- Eliminación de los desperdicios.
- 4.- Medición y evaluación de las mejoras.

Los principios de manufactura esbelta son base fundamental de la investigación ya que nos ayudara a identificar los tipos de desperdicios que se presentan en el proceso que no generan valor agregado a la producción.

A continuación se muestra el modelado del proceso A4 en IDEFØ el cual se espera mejorar después de implementar una mejora continua.



**Figura 3.1: Modelado de proceso A4 antes de la mejora**



IDEF0 en detalle .A4 Reportar resultados

Elaborado por: Autores del Proyecto

### **3.4 DEFINICIÓN DE LOS PROBLEMAS DEL PROCESO.**

Para poder encontrar y definir los problemas que se puedan presentar en el proceso de “Reporte de resultados” tenemos que empezar recogiendo información de la personas encargadas o que supervisan dicho proceso, así como también de sus subordinados, para posteriormente con dicha información poder evaluar y definir en qué parte de nuestro proceso existen inconvenientes para posteriormente solucionarlos.

Para realizar la definición de los problemas vamos a seguir los siguientes pasos:

- Captar información de mandos medios.
- Medición de indicadores.
- Identificación de los problemas.
- Priorización y selección de los problemas.

#### **3.4.1. INFORMACIÓN DE MANDOS MEDIOS.**

Para poder obtener la información del proceso, una entrevista detallada con el jefe del laboratorio permitió conocer como funciona el proceso de reportes de resultados y emisión de informes y a su vez conocer los problemas percibidos por él, que podrían causar inconvenientes en el proceso, además de hacer la medición actual mediante ciertos indicadores

de la productividad del área. De ésta manera pudimos recoger una serie de problemas que se detallan a continuación:

1. Los computadores mantienen una red lenta que dificulta el trabajo.
2. La cantidad de trabajo (output) no es proporcional al input de trabajos solicitados.
3. Poca disponibilidad del jefe de laboratorio para revisión de informes preliminares.
4. Poco conocimiento técnico para interpretar datos para informe.
5. Datos incompletos por parte de analistas (proceso anterior).
6. El personal realiza otras actividades adicionales.
7. Muchos formatos de informes no existe un estándar.
8. No se realiza diariamente el archivo del trabajo terminado.
9. Se cuenta con una sola impresora para imprimir informes.
10. No hay base de datos de informes anteriores.
11. No hay personal de mensajería para entrega de informes.
12. El plazo de entrega de informes al cliente no considera el tiempo de otros procesos.

### 3.4.2 MEDICIÓN DE INDICADORES DE REFERENCIA.

Para poder evaluar el área de reportes de resultados tomamos en cuenta cuatro indicadores básicos para medir cualquier proceso productivo los cuales son:

**Eficiencia.-** Mide la producción en un proceso.

**Eficacia.-** Mide el tiempo promedio de proceso de un producto terminado.

**Rapidez.-** Mide la cantidad de trabajo que queda en el proceso.

**Calidad.-** Mide la cantidad de productos procesados incorrectamente.

De acuerdo a estos indicadores obtuvimos la siguiente tabla que se muestra a continuación:

**Tabla 3.1 Indicadores de referencia.**

<b>MEDIDAS</b>	<b>ACTUAL</b>	<b>EXPECTATIVAS</b>
Producción	32 informes/día	Incrementar en 12,5%
Tiempo de ciclo	30 minutos/informe	Reducir en 13,34%
Trabajo en proceso	4 informes/día	Reducir en 100%
Calidad*	4 informes rechazados/día	Reducir en 100%

Elaborado por: Autores del proyecto

\*Los informe rechazados (errores de tipeo o información errónea) se vuelven a realizar en el mismo momento y no se consideran dentro del trabajo que queda en proceso.

El primer indicador nos muestra el número de informes que se emiten por día, a la vez el jefe del laboratorio espera que con la mejora a implementar éste incremente hasta cubrir el trabajo que queda en proceso, es decir 4 informes por día.

El indicador de tiempo de ciclo nos da como resultado que un informe terminado sale cada 30 minutos y se espera reducir este tiempo en un 13,34% es decir que cada informe terminado salga en 26 minutos.

El tercer indicador nos dice que 4 informes se quedan sin terminar concluida la jornada de trabajo al cual el jefe de área nos indico que lo mejor sería que no quede trabajo pendiente en el día por lo sus expectativas es reducir esto en un 100%.

Por ultimo el indicador de calidad nos dio como resultado que 4 informes por día son rechazados por tener errores de diferente índole al momento de su emisión por lo que se espera reducir esto a un 100%.

Teniendo como base estas expectativas, esperamos cumplirlas o lo que es mejor sobrepasar las mismas con la implementación de las mejoras.

### **3.4.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS DEL PROCESO.**

Captados los problemas que a criterio del jefe del laboratorio se dan en este proceso de reportes de resultados el cual él supervisa, procederemos a clasificarlos o identificarlos en tres categorías de problemas que son:

**Problemas de Cultura.-** Son problemas que se presentan a nivel del personal los cuales hacen ineficiente el uso de actitudes, valores, creencias, expectativas y costumbres de los trabajadores que intervienen en el proceso.

**Problema de Procesos.-** Son problemas que se presentan en el proceso de producción afecta directamente al desarrollo de un producto.

**Problemas de Tecnología.-** Son problemas que ocurren cuando no se aplica apropiadamente los conocimientos o equipos para una tarea asignada.

La siguiente tabla a continuación muestra la clasificación o identificación de los problemas.

**Tabla 3.2 Identificación de los problemas del proceso.**

IDENTIFICACION DE LOS PROBLEMAS DEL PROCESO	
Respuesta del Jefe del Laboratorio	Clasificación de los problemas
Sistema o red de computo lenta	Problema de tecnología
Cantidad de reportes no proporcional por trabajadores	Problema de proceso
Poca disponibilidad del jefe del laboratorio para revisar preliminares de informes y aprobarlos	Problema de cultura/Problema de Proceso
Poco conocimiento tecnico para interpretar datos para informe	Problema de cultura
Datos incompletos por parte de analistas	Problema de proceso
Personal realiza otras actividades adicionales	Problema de proceso
Muchos formatos de informes no hay estandar	Problema de proceso
No se realiza diariamente la archivacion de trabajo ya terminado	Problema de cultura
Una sola impresora para imprimir informes	Problema de proceso/Problema de tecnología
No hay base de datos de informes anteriores	Problema de proceso
No hay personal de mensajeria para entrega de informes	Problema de proceso
Plazo establecido de entrega de informes al cliente no considera el tiempo de otros procesos	Problema de proceso/Problema de cultura

Elaborado por: Autores del proyecto.

### **Sugerencias a partir de la identificación de los problemas del proceso**

#### **de Reporte de Resultados:**

- Desarrollar un software para realizar los informes, de tal forma que se pueda incrementar sus niveles de eficiencia.
- Comprar un servidor para el laboratorio, que permita mejorar la red.
- Incluir entre las funciones del jefe del laboratorio (entre las tareas principales) la revisión de los informes a tiempo.

- Ascender un analista del laboratorio a asistente del jefe del laboratorio, para que lo ayude en sus funciones y contratar otro analista para el área que queda libre.
- Estandarizar los formatos para elaborar los informes.
- Comprar una impresora láser exclusiva para el área de emisión de informes.
- Comprar una moto para el mensajero de la empresa, y así optimizar el tiempo de sus labores diarias, de esta forma podrá cubrir también las necesidades de mensajería del área de emisión de informes.

A partir de esto se tiene que estas sugerencias se analizarán junto con las que arroje el análisis de los empleados sobre el área, de tal forma que se pueda unificar los criterios de los mandos medios con los de los empleados y poder finalmente realizar una mejora integral del área, con lo cual se podrá obtener un mejor rendimiento sobre el área y un mejor desempeño de los trabajadores en su conjunto.

#### **3.4.4 PRIORIZACIÓN Y SELECCIÓN DE LOS PROBLEMAS.**

Tomando en cuenta lo anterior y realizada la identificación de cada problema o clasificada de acuerdo a las categorías antes mencionadas, procederemos a ordenarlos de acuerdo a su frecuencia de ocurrencia, es



decir se contarán cuantas veces se dan estos problemas en el proceso de “Reporte de resultados” y se establecerá si son de alta o baja prioridad.

Aquellos problemas que se presenten en más del 50% del total de los problemas existentes en el proceso, serán considerados de alta prioridad y se tomarán en cuenta como “principales” para la realización del instrumento de entrevista que son las encuestas.

La tabla mostrada a continuación muestra la frecuencia con la que se dio cada problema de cultura, proceso y tecnología.

**Tabla 3.3 Frecuencia de Ocurrencia de Problemas**

**FRECUENCIA DE OCURRENCIA DE PROBLEMAS DE PROCESO**

Clasificación de problemas	Frecuencia
Problemas de procesos	9
Problemas de Cultura	4
Problemas de tecnología	2

Elaborado por: Autores del proyecto

Como se observa en la tabla los problemas de proceso representan más del 50% de los problemas expuestos por el jefe del laboratorio, seguidos por los de cultura y por último los de tecnología. Basados en estos resultados nos enfocaremos más en los problemas de proceso para realizar nuestras

encuestas, ya que es donde hasta el momento se observa que existen inconvenientes.

### **3.5 IDENTIFICACIÓN DE LOS DESPERDICIOS.**

#### **3.5.1 PREPARACIÓN DE ENTREVISTAS**

Luego de la entrevista con el Jefe del Laboratorio de la cual pudimos determinar que tipos de problemas existen en el proceso de elaboración de informes y cómo se desarrolla dicho proceso, estamos listos para poder preparar las encuesta con la información recogida. Las encuestas se basarán en preguntas que se enfoquen a los problemas antes mencionados.

Esta encuesta, dirigida al personal que labora en dicha área, nos ayudará a esclarecer si realmente los problemas planteados por el jefe del laboratorio son igualmente percibidos por sus subordinados y a la vez podremos determinar de acuerdo a la teoría de manufactura esbelta, que tipo de desperdicios que no generan valor agregado a la producción se presentan en los problemas que ocurren en el proceso.

Una vez establecido que es lo que se quiere lograr obtener mediante la encuesta, se procedió a plantear un temario de preguntas que permitiera reconocer las causas de los problemas de orden tecnológico, cultural y de proceso, así como también se estableció una agenda, junto con el Jefe de

laboratorio, para las entrevistas, de tal manera que incida lo menos posible en el desarrollo de las actividades diarias de los trabajadores.

Para realizar la entrevista tomamos en cuenta varias consideraciones, a fin de lograr obtener el mayor provecho posible de esta única oportunidad de hablar con los trabajadores, estas consideraciones fueron:

**Observar minuciosamente el proceso que pretende ser mejorado.-** A través de la observación se pudo lograr un conocimiento paso a paso de las operaciones del proceso.

**Seleccionar las preguntas claves para encontrar problemas en dicho proceso.-** En un documento escrito llamado instrumento de entrevista, se selecciono las preguntas que ayudarán a mantener el flujo de información necesario para lograr el mayor provecho posible.

**Seleccionar cuidadosamente a quienes participarán de la entrevista.-** En este caso, los trabajadores del área de reporte de resultados serán la fuente de información de nuestra investigación, porque son ellos quienes están familiarizados con los aspectos no documentados del proceso.

**Concertar una cita.-** Se tomó en cuenta el horario de trabajo de los empleados y que la entrevista no dure más de una hora, estableciendo un objetivo claro y de ser necesario preparar otra cita.

**Establecer la agenda de la entrevista.-** Se identificará los problemas prioritarios y se tendrá pleno conocimiento de lo que se va a preguntar.

### **3.5.2 ENTREVISTAS AL PERSONAL DEL ÁREA.**

La entrevista, tiene como objetivo recoger información de los trabajadores acerca del proceso en el cual nos centramos, lo que ayudará a identificar las causas de los problemas existentes. En la entrevista además de usar las preguntas de la encuesta se tomará nota de los comentarios adicionales de cada entrevistado.

La entrevista debe ser llevada a cabo en un ambiente de calma, sin apresuramiento, evitando inducir al entrevistado a decir lo que se quiere escuchar, tomando nota de cualquier comentario, y tratando de validar sus respuestas con preguntas adicionales como pidiendo un ejemplo de la situación que plantea, etc.

Definidas las necesidades de información de nuestra investigación, se procedió al desarrollo de las encuestas las cuales la dividimos en tres grupos

de encuestas de acuerdo a la clasificación de los problemas, es decir una encuesta para cultura, una para procesos y otra para tecnología, cada una de las encuestas con 10 preguntas.

A continuación se presenta el formato de las encuestas que se les realizará a cinco trabajadores que laboran en el área.

## **CULTURA**

1. ¿Qué tan frecuente es la disponibilidad del jefe del laboratorio para responder los requerimientos de los trabajadores del área?

Nunca

A veces

Siempre

2. ¿Tienen todos los trabajadores las correctas habilidades y el conocimiento técnico para realizar los informes de los análisis?

Ningunos

Algunos

Todos

3. ¿Existe un cronograma de trabajo que ayude al personal del área a establecer actividades, para que el trabajo sea fluido?

No

Si

Por que:

4. ¿Qué tan efectivo es el flujo de información entre los analistas y los tragadores del área?

Malo

Regular

Bueno

5. ¿Está a tiempo la información requerida para realizar el informe de resultados al cliente?

Nunca

A veces

Siempre.

6. ¿Están ustedes supervisados constantemente para realizar correctamente los informes?

Nunca

A veces

Siempre.

7. ¿Las inquietudes expuestas por ustedes son tomadas en cuenta a la hora de realizar un informe?

Nunca

A veces

Siempre.

8. ¿Están ustedes capacitados y evaluados por el jefe del laboratorio para realizar su trabajo?

No

Si.

Por que:

**9.** ¿Las instrucciones impartidas por el jefe son claras a la hora de elaborar un informe?

Nunca

A veces

Siempre.

**10.** ¿Son las decisiones tomadas basadas en datos reales?

Nunca

A veces

Siempre

## PROCESO

1. ¿Qué tan bien distribuido está el trabajo entre los trabajadores del área?

Pobre

Mediano

Bueno.

2. ¿Son los informes terminados antes de ser requeridos por el cliente?

Nunca

A veces

Siempre.

3. ¿Existen informes preliminares que tienen errores y necesitan volver a ser realizados?

Nunca

A veces

Siempre.

4. ¿Existen informes finales con errores que originan una queja del cliente?

Nunca

A veces

Siempre.

5. ¿Tienen los informes finales que ser procesados otra vez para cumplir con los nuevos requerimientos del cliente?

Nunca

A veces

Siempre.



**6.** ¿Con qué frecuencia los informes tienen que esperar para ser emitidos por errores en procesos anteriores?

Frecuentemente

A veces

Rara vez

**7.** ¿Con qué frecuencia se cambia de formato para elaborar un informe?

Frecuentemente

A veces

Rara vez

**8.** ¿Cuenta usted con toda la información requerida y necesaria para elaborar un informe?

Nunca

A veces

Siempre.

**9.** ¿Están disponibles los medios necesarios (mensajero y transporte) para entregar el informe al cliente cuando éste lo requiera?

Nunca

A veces

Siempre.

**10.** ¿Se cumple el tiempo ofrecido al cliente para entregar el informe de resultados?

Nunca

A veces

Siempre.

## TECNOLOGÍA

1. ¿Cuenta usted con una máquina que posea los recursos necesarios para realizar su trabajo?

No

Si

2. ¿La máquina con la que usted trabaja tiene la rapidez necesaria para realizar su trabajo?

Es rápida

Es poco rápida

Es lenta

3. ¿Con que frecuencia la máquina con la que usted trabaja presenta fallas en su funcionamiento?

Frecuentemente

A veces

Rara vez

4. ¿Qué tan buena es la comunicación en red que tienen las maquinas en el área?

Mala

Regular

Buena.

5. ¿Con qué frecuencia su trabajo tiene que esperar por que las maquinas no están disponibles?

Frecuentemente

A veces

Rara vez

6. ¿El software y la máquina con la que usted trabaja reciben las actualizaciones y el mantenimiento necesario?

Nunca

A veces

Siempre

7. ¿La cantidad de máquinas asignadas al área (computadores e impresora) son suficientes para hacer el trabajo necesario?

No

Si

8. ¿El personal del área sigue y cumple con las políticas de trabajo establecidas?

Nunca

A veces

Siempre

9. ¿Se han implementado técnicas para mejorar la emisión de los informes?

No

Si

Porqué:

10. ¿Se lleva a cabo el cumplimiento de dichas técnicas para mejorar la emisión de los informes?

No

Si

Porqué:

### 3.5.3 ANÁLISIS DE DATOS

Permite revisar los datos obtenidos que nos van a permitir identificar los desperdicios en el proceso, estos datos nos darán la pauta para reconocer las causas que originan los desperdicios en los tres tipos de problemas: de cultura de tecnología y de proceso. El análisis está compuesto por los siguientes pasos:

- **Revisar y completar datos.-** Se debe realizar inmediatamente después de la entrevista para evitar perder información importante que está en la mente y no se pudo anotar, además que nos permitirá completar alguna pregunta que se pasó por alto y no fue respondida durante la entrevista.

- **Clasificar los datos.-**

**Tabla 3.4 Clasificación de datos de problemas de Cultura.**

Numero pregunt	RESPUESTAS	DESPERDICIO	Entrevistados					TOTAL
			1	2	3	4	5	
<i>CULTURA</i>								
1	No hay disponibilidad del jefe para con sus empleados	RRHH	0	0	0	0	0	0
2	No existen las habilidades y conocimientos necesarios para realizar los informes	RRHH	0	0	0	0	1	1
3	No existe un cronograma de trabajo	Proceso	1	1	1	1	1	5
4	No fluye la informacion entre trabajadores	Proceso	0	0	0	0	1	1
5	No esta a tiempo la informacion	Defecto	0	0	0	0	0	0
6	No hay supervision constante	RRHH	0	1	0	0	1	2
7	No se toma en cuenta criterios de trabajadores del area	RRHH	0	0	0	0	0	0
8	Pobre capacitacion y evaluacion	Defecto	0	0	0	0	1	1
9	Instrucciones erroneas y no claras	Proceso	0	0	0	0	0	0
10	Decisiones no son basadas en datos reales	Proceso	0	0	0	0	0	0

Elaborado por: Autores del proyecto.

**Tabla 3.5 Clasificación de datos de problemas de Proceso.**

Numero pregunt	RESPUESTAS	DESPERDICIO	Entrevistados					TOTAL
			1	2	3	4	5	
<i>PROCESO</i>								
1	Trabajo mal distribuido	Espera	0	0	0	0	1	1
2	Informes no terminados a tiempo	Espera	1	1	0	1	1	4
3	Existe reprocesos de informes preliminares	Proceso	0	0	1	1	1	3
4	Quejas por infomes finales	Proceso	0	0	1	1	1	3
5	Existe reprocesos de informes finales para cubrir requerimientos	Proceso	0	0	0	0	0	0
6	Trabajo detenido por procesos anteriores	Espera	0	0	0	0	0	0
7	Cambios en el procesos produce demoras	Espera	0	0	0	1	0	1
8	Falta de informacion para elaborar informe	Proceso	0	0	0	0	0	0
9	Falta de medios para entrega de informes	Transporte	0	0	0	0	1	1
10	Trabajo no entregado a tiempo	Espera	1	1	0	1	1	4

Elaborado por: Autores del proyecto.

**Tabla 3.6 Clasificación de datos de problemas de Tecnología.**

Numero pregunt	RESPUESTAS	DESPERDICIO	Entrevistados					TOTAL
			1	2	3	4	5	
<i>TECNOLOGIA</i>								
1	Falta de recursos en equipo de trabajo	Mat.y Recursos	0	0	0	0	0	0
2	Equipo lento dificulta el trabajo	Espera	0	1	1	1	1	4
3	Fallas en funcionamiento de equipo	Espera	1	0	1	0	1	3
4	No existe comunicacion apropiada entre equipos	Espera	1	0	1	1	1	4
5	Poca disponibilidad, equipos muy ocupados	Espera	0	0	1	0	0	1
6	Programas obsoletos y sin mantenimiento	Mat.y Recursos	1	1	1	1	1	5
7	Poca extencias de equipos para trabajar	Movimiento	0	0	0	0	0	0
8	No se cumplen politicas establecidas	RRHH	0	0	0	0	0	0
9	No existen planes de mejoras	RRHH	0	0	0	0	0	0
10	No se cumple con los planes establecidos	RRHH	0	0	0	0	0	0

Elaborado por: Autores del proyecto.

Las tablas mostradas anteriormente muestran cómo se clasificaron los datos y qué resultados se obtuvieron con las encuestas realizadas a los trabajadores. Para el desarrollo de estas tablas se siguió los siguientes pasos:

1. Para las preguntas expuestas en las encuestas, se le dio una respuesta que afirme el problema planteado en la pregunta, para observar si esto se daba o no. Esto nos permitió tabular las respuestas obtenidas de las personas encuestadas en 1 ó 0; si concordaba con la respuesta planteada en la tabla se le daba el valor de 1, si pasaba lo contrario se le daba el valor de 0.
  
2. Se clasificaron las respuestas en los tres grupos de problemas antes mencionados.
  
3. Luego se identificó en que clase de desperdicio se encontraba el problema expuesto, que para nuestro caso se encontraron desperdicios de: espera, cultura, proceso, materiales y recursos, movimiento, transporte y defecto.
  
4. Por ultimo se totalizó los datos de cada respuesta.

Terminada las tablas se procedió a la agrupación de los datos.

**Tabla 3.7 Agrupación de Datos**

**Agrupación de Datos**

		Entrevistados					
DESPERDICIO		1	2	3	4	5	TOTAL
<b>CULTURA</b>							
1	Recurso Humano	0	1	0	0	2	3
2	Proceso	1	1	1	1	2	6
3	Defecto	0	0	0	0	1	1
<b>PROCESO</b>							
1	Espera	2	2	0	3	3	10
2	Proceso	0	0	2	2	2	6
3	Transporte	0	0	0	0	1	1
<b>TECNOLOGÍA</b>							
1	Materiales y recursos naturales	1	1	1	1	1	5
2	Espera	2	1	4	2	3	12
3	Movimientos	0	0	0	0	0	0
4	Recurso Humano	0	0	0	0	0	0

Elaborado por: Autores del proyecto.

Para la agrupación de los datos se identificaron los desperdicios encontrados en cada categoría de problema, se procedió a listarlos y se totalizó el número de respuestas afirmativas a nuestra causa del problema planteado. Esta tabla nos muestra entonces cuales son los mayores desperdicios encontrados en el proceso de reporte de resultados.

### 3.5.4 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN DE LOS DESPERDICIOS.

Para la interpretación de los resultados hemos clasificado los desperdicios encontrados en dos tipos:

- **Desperdicio de alta prioridad.**- Si el porcentaje del número total de veces que ha sido identificada una categoría de desperdicio es mayor o igual al 50% de la presencia del desperdicio, entonces se considera importante y de alta prioridad de eliminación.

- **Desperdicio de baja prioridad.**- si el porcentaje del número total de veces que ha sido identificada una categoría de desperdicio es menor al 50% de la presencia del desperdicio, entonces se considera que no es importante y tiene baja prioridad de ser eliminado.

Para llegar a determinar estos porcentajes de identificación de una categoría de desperdicio se aplicará la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Total}}{(\text{Participantes})(\text{Respuestas})} \times 100$$



Donde:

- **Total:** es el número total de veces que ha sido identificada una categoría de desperdicio en cultura, proceso y tecnología.
- **Participantes:** es el número de entrevistados.
- **Respuestas:** es el número de respuestas que identifican una categoría de desperdicio en cultura, proceso y tecnología.

Con los datos obtenidos en las entrevistas y aplicando la fórmula presentada anteriormente, podemos clasificar los desperdicios por nivel de prioridad de eliminación, en la cual aquellos cuyos valores superen el 50% serán considerados de alta prioridad y será sobre quienes se harán los cambios o mejoras dentro del proceso.

Realizados los cálculos pertinentes pudimos obtener la siguiente tabla en la que se muestra el porcentaje de ocurrencia de cada desperdicio antes mencionado.

**Tabla 3.8 Interpretación de resultados y Clasificación de desperdicios.**

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y  
CLASIFICACIÓN DE DESPERDICIOS**

DESPERDICIO	TOTAL	%
<b>CULTURA</b>		
Proceso	6	30,00
Recurso Humano	3	15,00
Defecto	1	10,00
<b>PROCESO</b>		
Espera	10	40,00
Proceso	6	30,00
Transporte	1	20,00
<b>TECNOLOGÍA</b>		
Espera	12	60,00
Materiales y Recursos	5	50,00
Recurso Humano	0	0,00
Movimiento	0	0,00

Elaborado por: Autores del proyecto

Como resultado de este análisis, podemos observar que los principales desperdicios del proceso de reporte de resultados y que son considerados de alta prioridad son los siguientes:

- Problema de Tecnología, desperdicio de espera
- Problema de Tecnología, desperdicio de materiales y recursos

Como un problema adicional en el cual los trabajadores del área coincidieron en su totalidad, fue que la cantidad de trabajo que entraba al proceso era demasiado grande para el personal que labora al momento por lo que hemos considerado tomarlo en cuenta como un problema crítico el

cual resolveremos implementando el respectivo plan de acción, considerándolo como un problema de proceso y clasificándolo como desperdicio de recurso humano.

Estos serán entonces los desperdicios a tomar en cuenta para su eliminación al momento de la elaboración del plan de eliminación e implementación del método de transformación de mejoras para el laboratorio.

#### **Sugerencias a partir del análisis de datos obtenidos:**

- Automatizar procesos: Desarrollar un software para realizar los informes, que permita que el trabajo incremente sus niveles de eficiencia.
- Seleccionar técnicas Lean y entrenar a trabajadores del área de emisión de informes.
- Comprar un servidor para el laboratorio, que permita mejorar la red.

Así tenemos que luego de analizar los resultados que se obtuvieron de las opiniones de los mandos medios y de las indicaciones de los empleados, se tiene que es necesario considerar las siguientes recomendaciones y planes a

seguir para poder ejecutar la transformación deseada en la empresa, de tal forma que se cumplan los objetivos y metas deseadas por la compañía:

- Desarrollar un software para realizar los informes, de tal forma que se pueda incrementar sus niveles de eficiencia.
- Seleccionar técnicas Lean y entrenar a trabajadores del área de emisión de informes.
- Comprar un servidor para el laboratorio, que permita mejorar la red.
- Incluir entre las funciones del jefe del laboratorio (entre las tareas principales) la revisión de los informes a tiempo.
- Ascender un analista del laboratorio a asistente del jefe del laboratorio, para que lo ayude en sus funciones y contratar otro analista para el área que queda libre.
- Estandarizar los formatos para elaborar los informes.
- Comprar una impresora láser exclusiva para el área de emisión de informes.
- Comprar una moto para el mensajero de la empresa, y así optimizar el tiempo de sus labores diarias, de esta forma podrá cubrir también las necesidades de mensajería del área de emisión de informes.

# **CAPÍTULO 4**

## **4. MEJORA CONTINUA**

### **4.1 IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS**

#### **4.1.1 PLANEACIÓN DE LA ELIMINACIÓN DE DESPERDICIOS**

Terminada la reunión con el jefe del laboratorio en la que se propuso varias alternativas y sugerencias, se procedió a elaborar un plan de eliminación de desperdicios, para eliminar primero los de alta prioridad.

El plan a implementar debe especificar los siguientes puntos que se detallan a continuación:

1. **Meta:** Ésta describe las condiciones futuras deseadas, la que nos ayudará a identificar la estrategia a seguir para implementar el plan y así eliminar el desperdicio.
2. **Factores críticos de éxitos:** Son definidos después de las metas y son diseñados para definir lo que se quiere en cada meta, asegurando que la meta sea cuantificable por lo que requiere de la siguiente información:
3. **Nivel actual:** De la producción.
4. **Nivel requerido:** Es lo queremos obtener.
5. **Asunción:** Visto bueno al plan, por parte de la persona o grupo.
6. **Restricción:** Son los obstáculos que debemos vencer para lograr nuestra meta.

Luego pasamos a la elaboración de las **estrategias** que se diseñan para vencer a los obstáculos y para alcanzar la meta propuesta.

Se creó una estrategia para cada obstáculo luego de una serie de comentarios y sugerencias, posteriormente se procede con la elección de la mejor estrategia.

Por último se diseño el plan de acción en el cual establecimos los procedimientos y acciones a seguir para lograr la meta, éste plan de acción

está conformado por objetivos los cuales deben cumplir con los siguientes requerimientos:

- **Específico:** Se refiere a una acción dirigida para alcanzar una meta concreta.
- **Medible:** Comprueba si la acción a sido realizada.
- **Contable:** Se refiere al grupo de personas que conoce de la acción.
- **Requerimiento de recursos:** Son los recursos con los que se alcanzarán el objetivo.
- **Requerimiento de tiempo:** Tiempo de inicio y fin en el que se logro el objetivo.

A continuación presentamos el esquema de cada plan de eliminación para cada uno de los desperdicios de alta prioridad identificados en el proceso de Reporte de resultados:

## **1. DESPERDICIO TECNOLOGÍA – MATERIALES Y RECURSOS**

### **Meta:**

Incrementar la elaboración de informes en un 12,5%

**CSF:** Desperdicio Tecnología – Materiales y Recursos.

**Actual:** 32 informes por día.

**Requerido:** 36 informes por día.

**Asunción:** Jefe de Laboratorio aprueba iniciativa.

**Restricción:**

- Trabajadores no cuentan con Software que facilite el ingreso de datos.
- Poca capacitación.
- Suministros de Oficina escasos y desordenados.

**Obstáculos:**

Falta de un software para realizar informe, mala distribución en las áreas de trabajo y poca capacitación.

**Estrategias:**

- Automatización de procesos y software.
- Seleccionar técnicas Lean y Entrenar a Trabajadores.

**Estrategia Seleccionada**

“Automatización de procesos”

## **PLAN DE ACCIÓN**

**Objetivo 1.**

- **Específico:** Revisar las fases del proceso, hacer esquema y tomar requerimientos.
- **Medible:** Flujo proceso chequeado.



- **Contable:** Personal del Área de Informe, analistas y Jefe laboratorio e Ing. Computación.
- **Recursos:** Tiempo, información. \$300
- **Inicio:** 02/04/2007
- **Fin:** 09/04/2007

### Objetivo 2.

- **Específico:** Diseñar y Desarrollar Software con los requerimientos del laboratorio.
- **Medible:** Diseño aceptado del Software.
- **Contable:** Ing. Computación contratado.
- **Recursos:** Tiempo, información. \$ 8000
- **Inicio:** 09/04/2007
- **Fin:** 09/06/2007

### Objetivo 3.

- **Específico:** Implementar nuevo Software.
- **Medible:** Software Instalado.
- **Contable:** Personal del Área de Informe, Ing. Computación contratado y analistas.
- **Recursos:** \$ 800,00 y Tiempo, Revisión.
- **Inicio:** 09/06/2007

- **Fin:** 16/06/2007

### **Estrategia Seleccionada**

**“Seleccionar técnicas Lean y Entrenar a Trabajadores”**

## **PLAN DE ACCIÓN**

### **Objetivo 1**

- **Específico:** Revisar y definir el requerimiento de técnicas
- **Medible:** Técnicas Revisadas y Definidas.
- **Contable:** Experto.
- **Recursos:** Tiempo, información. \$ 150
- **Inicio:** 03/04/2007
- **Fin:** 05/04/2007

### **Objetivo 2**

- **Específico:** Contratar un experto en técnicas Lean.
- **Medible:** Experto Contratado.
- **Contable:** Jefe Laboratorio, Depto. Financiero.
- **Recursos:** \$ 1,000.00
- **Inicio:** 06/04/2007
- **Fin:** 06/04/2007

### Objetivo 3

- **Específico:** Entrenar a los trabajadores del Área.
- **Medible:** Trabajadores Capacitados.
- **Contable:** Personal del Área de Informe, Experto.
- **Recursos:** Tiempo, Documentación, materiales \$ 500
- **Inicio:** 09/04/2007
- **Fin:** 09/05/2007

### Objetivo 4

- **Específico:** Aplicar y Mantener técnicas aprendidas e implementadas.
- **Medible:** Trabajadores evaluados y medidos.
- **Contable:** Jefe Laboratorio, personal del área de informe.
- **Recursos:** Capacitación, información y Evaluaciones periódicas.  
\$ 300 semestrales.
- **Inicio:** 13/05/2007
- **Fin:** Continuo.

## **2. DESPERDICIO TECNOLOGÍA – ESPERA**

### **Meta:**

Disminuir en un 13,34% el ciclo de tiempo de elaboración de informes terminados.

**CSF:** Desperdicio Tecnología – Espera.

**Actual:** 30 minutos

**Requerido:** 26 minutos

**Asunción:** Jefe de Laboratorio esta de acuerdo con el cambio.

**Restricción:** Los Trabajadores no cuentan con una red interna rápida para la transferencia de datos, ni computadores para los analistas.

### **Obstáculos:**

Transferencia de Datos Lenta.

### **Estrategias:**

- Comprar un servidor y computadores para el laboratorio.
- Dar mantenimiento preventivo a la red.

### **Estrategia Seleccionada**

“Comprar un servidor para laboratorio”

## **PLAN DE ACCIÓN**

### **Objetivo 1**

- **Específico:** Dialogar con el departamento de financiero para definir la compra de un nuevo servidor y computadores.
- **Medible:** Cotizar para compra de servidor.
- **Contable:** Jefe financiero, Jefe de laboratorio.
- **Recursos:** Tiempo, información, \$ 30
- **Inicio:** 02/04/2007
- **Fin:** 04/04/2007

### **Objetivo 2**

- **Específico:** Comprar servidor y Computadores nuevos
- **Medible:** Servidor y computadores comprados.
- **Contable:** Departamento Financiero, Jefe de Laboratorio.
- **Recursos:** \$4,500.00 1 Servidor, 6 computadores a \$ 800,00 c/u.  
mas 200 c/u licencia Windows.
- **Inicio:** 05-04-2007
- **Fin:** 10-04-2007

### Objetivo 3

- **Específico:** Instalar Servidor y computadores.
- **Medible:** Instalación Realizada.
- **Contable:** Personal del laboratorio y Jefe del laboratorio, Tec. contratados
- **Recursos:** Tiempo, materiales de instalación. \$ 1230
- **Inicio:** 10-04-2007
- **Fin:** 14-04-2007

### Objetivo 4

- **Específico:** Probar la red.
- **Medible:** Revisar canales de Red.
- **Contable:** Tec. Contratados y Personal del laboratorio.
- **Recursos:** Tiempo, Información.
- **Inicio:** 09-04-2007
- **Fin:** 15-04-2007

### Objetivo 5

- **Específico:** Indicar usos y restricciones de la red.
- **Medible:** Enviado por correo interno.
- **Contable:** Tec. Contratados y personal del laboratorio.
- **Recursos:** Comunicación Electrónica.

- **Inicio:** 10-04-2007
- **Fin:** 11-04-2007

### **3. DESPERDICIO PROCESO – ESPERA Y RRHH.**

**Meta:**

Disminuir la revisión de informes en un 100%

**CSF:** Desperdicio proceso – espera y RRHH.

**Actual:** 20 minutos

**Requerido:** 10 minutos

**Asunción:** Jefe de Laboratorio aprueba iniciativa.

**Restricción:** - el jefe del laboratorio tiene muchas tareas diarias bajo su responsabilidad.

**Obstáculos:**

Falta de tiempo debido a la sobrecarga de trabajo.

**Estrategias:**

- Incluir entre las tareas del jefe del laboratorio como principal función la revisión de informes.
- Ascender un analista del laboratorio a asistente del jefe del laboratorio, y contratar otro analista para el área que queda libre.

## **Estrategia Seleccionada**

“Incluir entre las tareas del jefe del laboratorio como principal función la revisión de informes”

## **PLAN DE ACCIÓN**

### **Objetivo 1**

- **Específico:** Revisar las funciones del jefe del laboratorio.
- **Medible:** Funciones revisadas.
- **Contable:** Jefe del laboratorio.
- **Recursos:** Tiempo, información.
- **Inicio:** 02/04/2007
- **Fin:** 03/04/2007

### **Objetivo 2**

- **Específico:** Priorizar la revisión de informes como una de las principales funciones del jefe del laboratorio.
- **Medible:** Funciones priorizadas.
- **Contable:** Jefe del laboratorio
- **Recursos:** Tiempo, información.
- **Inicio:** 02/04/2007
- **Fin:** 03/04/2007



## **Estrategia Seleccionada**

“Ascender un analista del laboratorio a asistente del jefe del laboratorio, y contratar otro analista para el área que queda libre’.

## **PLAN DE ACCIÓN**

### **Objetivo 1**

- **Específico:** Seleccionar al analista adecuado con el conocimiento suficiente para asistir en las funciones del jefe del laboratorio.
- **Medible:** Analista evaluado y seleccionado
- **Contable:** Jefe del laboratorio.
- **Recursos:** Tiempo, observación.
- **Inicio:** 02/04/2007
- **Fin:** 06/04/2007

### **Objetivo 2**

- **Específico:** Asignar las nuevas responsabilidades al asistente ascendido.
- **Medible:** Asistente informado de sus responsabilidades.
- **Contable:** Jefe del laboratorio
- **Recursos:** Tiempo, información. \$750 mensuales
- **Inicio:** 06/04/2007

- **Fin:** 10/04/2007

### **Objetivo 3**

- **Específico:** Contratar un analista para el área del laboratorio que queda disponible.
- **Medible:** Analista contratado.
- **Contable:** Jefe del laboratorio, RRHH.
- **Recursos:** \$ 450 mensuales. Inversión \$100
- **Inicio:** 03/04/2007
- **Fin:** 10/04/2007

## **4. DESPERDICIO PROCESO – DEFECTO.**

### **Meta:**

Estandarizar formatos de informes.

**CSF:** Desperdicio proceso – defecto.

**Actual:** No hay formato.

**Requerido:** 1 formato por cada área de análisis (5 formatos)

**Asunción:** Jefe de Laboratorio, analistas y área de reportes de resultados aprueban iniciativa.

**Restricción:** Formatos incompletos.

### **Obstáculos:**

Falta de organización y de información.

### **Estrategias:**

- Recopilar información de cada área de análisis del laboratorio y crear un formato por cada una de estas.

### **Estrategia Seleccionada**

“Recopilar información de cada área de análisis del laboratorio y crear un formato por cada una de estas”.

## **PLAN DE ACCIÓN**

### **Objetivo 1**

- **Específico:** Recopilar información.
- **Medible:** Información recopilada.
- **Contable:** Jefe del laboratorio, analistas y personal del área de reporte de resultados.
- **Recursos:** información.
- **Inicio:** 02/04/2007
- **Fin:** 09/04/2007

## Objetivo 2

- **Específico:** Discutir y aprobar un formato por cada área de análisis.
- **Medible:** Formatos aprobados.
- **Contable:** Jefe del laboratorio, analistas y personal del área de reporte de resultados.
- **Recursos:** Tiempo.
- **Inicio:** 09/04/2007
- **Fin:** 14/04/2007

## 5. DESPERDICIO PROCESO – MATERIALES Y RECURSOS- MOVIMIENTO

### **Meta:**

Optimizar la emisión y entrega de los informes.

**CSF:** Desperdicio Proceso – Materiales y Recursos-Movimiento.

**Actual:** 1 impresora y no hay moto para el mensajero.

**Requerido:** 2 impresoras y 1 moto

**Asunción:** Gerente financiero y jefe del laboratorio.

**Restricción:** Impresora actual no abastece y perdida de tiempo del mensajero por falta de transporte disponible.

### **Obstáculos:**

Entrega de informes retrasados.

### **Estrategias:**

- Comprar una impresora con especificaciones que cubran el volumen de informes a imprimir.
- Comprar una moto para optimizar el trabajo del mensajero.

### **Estrategia Seleccionada**

“Comprar una impresora con especificaciones que cubran el volumen de informes a imprimir”.

## **PLAN DE ACCIÓN**

### **Objetivo 1**

- **Específico:** Buscar, cotizar y comprar impresora.
- **Medible:** Impresora cotizada.
- **Contable:** Jefe del laboratorio y departamento financiero.
- **Recursos:** \$ 220
- **Inicio:** 02/04/2007
- **Fin:** 03/04/2007

## Objetivo 2

- **Específico:** Instalar y probar la impresora.
- **Medible:** Impresora probada.
- **Contable:** Área de reporte de reporte de resultados.
- **Recursos:** Numero de informes impresos.
- **Inicio:** 03/04/2007
- **Fin:** 05/04/2007

## Estrategia Seleccionada

“Comprar una moto para optimizar el trabajo del mensajero”.

## PLAN DE ACCIÓN

### Objetivo 1

- **Específico:** Buscar, cotizar y comprar moto.
- **Medible:** Moto cotizada.
- **Contable:** Jefe del laboratorio y departamento financiero.
- **Recursos:** \$ 1200
- **Inicio:** 02/04/2007
- **Fin:** 05/04/2007

#### **4.1.2 IMPLEMENTACIÓN DE PLAN DE ELIMINACIÓN**

Una vez establecidos los planes de eliminación, pasamos a la etapa de implementación en la cual estableceremos paso a paso como se desarrollara cada plan, es decir las actividades a seguir en cada uno. Aquí pondremos en práctica con cada uno de los trabajadores todos los recursos expuestos en el plan antes mencionados para poder implementar las mejoras.

##### **4.1.2.1 IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN PARA LA ELIMINACIÓN DEL DESPERDICIO TECNOLOGÍA – MATERIALES Y RECURSOS**

Para resolver este desperdicio fue necesario implementar las dos estrategias sugeridas:

#### **1. Automatización de los procesos**

Con esta estrategia se busca que el proceso sea más tecnificado y para lograrlo desarrollaremos un software que facilite el ingreso de datos. Los objetivos a seguir serán:

- **Revisar y hacer esquema del proceso y tomar requerimientos de trabajadores.**

Un ingeniero en computación contratado junto con el Jefe del laboratorio, los analistas y personal de elaboración de informes se reunirán para realizar un esquema de cómo funciona el proceso, desde la recolección de datos

hasta impresión final del informe, para tener una base establecida para la creación del software que recoja todo los requerimientos que necesiten los trabajadores que intervienen en el proceso, con esto se captará ideas de ambas partes.

- **Diseño y desarrollo Software.**

Una vez tomado los requerimientos, el Ing. Computación tendrá dos meses para diseñar y desarrollar el software el cual una vez terminado pasara a un periodo de prueba para que el personal del laboratorio trabaje en el mismo, con el fin de chequear si los requerimientos expuestos han sido cubiertos para cambiar o corregir fallas en el mismo o aumentar algún otro requerimiento olvidado y así observar la adaptación del mismo.

Se realizará un check list de los requerimientos expuestos por parte de cada uno de los trabajadores del área que manejaran el software.

Recogidas las necesidades del personal , definidas y esquematizadas, se realizará el diseño técnico del software cuya principal función será eliminar el tiempo de demora que hay entre los subprocesos (generar y procesar datos) y (emisión de informe), logrando eliminar en un 50% la tarea de digitación que se tomaba para elaborar el informe puesto que el reporte que entrega el Analista al personal de elaboración de informe no tendrá que ser transcrito en



vista que el Analista hará la entrega del reporte por medio del software y esté inmediatamente se actualizará, entonces el personal que genera los informes tendrá automáticamente el reporte en la pantalla de su computador y sólo tendrá que subir la nueva información que se identificará por medio de números de orden de trabajo que se asignarán a cada cliente. Además que el nuevo software llamado LabnetPro 6.9.3 incluye una herramienta de tablas de rangos de resultados de análisis, las cuales también ayudaran a suprimir errores que se cometían al momento de interpretar algún resultado por parte del personal que genera el informe dado que éste ya no va a interpretar ningún tipo de resultado lo único que tendrá que hacer es completar la información del cliente ya que los analistas no pueden saber de qué clientes son las muestras que analizan por razones éticas. También el software permitirá consultas entre un área y otra para facilitar despejar algún tipo de dudas que se requiera entre las áreas sin necesidad que el trabajador deje su puesto de trabajo. Además contara con una herramienta de ayuda que aclarara cualquier duda respecto algún comando que contiene el LabnetPro 6.9.3.

LabnetPro 6.9.3., ira creando una base de datos de todos los informes que se realicen, lo que optimizará el tiempo del personal que genera el informe, puesto que anteriormente cada vez que un cliente pedía un dato de algún informe anterior se perdía mucho tiempo en la búsqueda de éstos

documentos en los archivos que se mantenían en Excel y en ocasiones había que recurrir al analista.

Este software también nos ayudará a eliminar el tiempo que se tomaba el jefe del laboratorio para la aprobación del informe, ya que en ocasiones el jefe del laboratorio no se encontraba en su sitio de trabajo o estaba demasiado ocupado para realizar las revisiones respectivas. Con el LabnetPro 6.9.3 cada informe terminado estará inmediatamente a disposición del jefe del laboratorio el cual lo podrá ver por red en su computador en tiempo real y automáticamente podrá revisarlo con la herramienta de validación la cual consiste en una revisión en la que cada dato por medio de tablas con rangos establecidos de técnicas, cálculos y parámetros de datos para cada análisis que se realiza en el laboratorio y así el jefe del laboratorio y su asistente podrán aprobar los informes mediante un comando al cual solo ellos tendrán acceso con una clave permitiendo que se pueda imprimir el informe un vez que pase la validación. Si el informe es aprobado se procederá con la impresión del mismo o de lo contrario será reprocesado y enmarcando con un color rojizo los errores cometido haciendo mas fácil la corrección, mientras el digitador continúa elaborando otro informe.

- **Implementación Software.**

La última fase de implementación se realizará en cada máquina del área, el Ing. Computación y el personal de cada área que manejarán el software implementarán el programa a su vez el técnico le dará a cada trabajador del área una clave con la cual podrán trabajar en el sistema y tendrán una breve instrucción de cómo trabajar en el programa. Así mismo cada trabajador tendrá acceso restringido al programa es decir sólo utilizarán las ventanas y opciones necesarias para trabajar, sólo el Jefe del laboratorio y su asistente podrán manejar todas las opciones del programa.

## **2. Seleccionar técnicas Lean y Entrenar a Trabajadores**

Implementaremos la mejor técnica que nos ayude a trabajar en equipo y ordenar de mejor forma los suministros necesarios para la elaboración de informes.

- **Revisar Técnicas LEAN:**

El personal del área de informes y el experto contratado revisará y definirá cual es la mejor técnica a implementar para resolver la falta y desorden de suministros para la elaboración de informes.

- **Contratar Experto:**

Una vez definida la técnica se procederá a contratar un experto en dicha técnica y que a su vez entrenara al personal en las mismas.

Este experto organizará horarios y grupos de trabajo con la debida documentación para implementar las técnicas.

- **Entrenamiento de Trabajadores.**

Se capacitará a todo el personal con toda la información necesaria para implementar la técnica. Se decide con el experto que en la tarde después de la hora del lunch los trabajadores dedicarán 2 horas diarias para el entrenamiento e implantar la técnica. La técnica elegida para esta área fue POUS.

Esta consiste en lograr tener al alcance de cada trabajador los materiales necesarios para realizar su trabajo, para así minimizar el movimiento y evitar posturas incorrectas que el trabajador pueda sufrir al cumplir su tarea, para así evitar el cansancio del trabajador.

Para la realización de esta técnica el experto y los trabajadores revisaron la documentación de la misma y establecieron el siguiente cronograma de trabajo para implementarla:

**Primer día:** Los trabajadores harán una lista de todos los suministros requeridos por estos para la elaboración de los informes.

**Segundo día:** Aquí procederán a clasificar los suministros en dos grupos:

- Suministros utilizados con frecuencia.
- Suministro poco utilizados.

Los suministros que son frecuentemente utilizados se los etiquetaran de color azul y los otros menos utilizados de color amarillo. A todos se les otorgará un código para que puedan ser ingresados en el programa de compras y adquisiciones que actualmente se maneja en el laboratorio, esto ayudará a la persona encargada de compras a manejar una mejor lista de inventario que se tiene de esta área. De esta forma los trabajadores podrán hacer sus pedidos de una manera más ordenada.

**Tercer día:** Cada trabajador ordenara su puesto de trabajo de tal manera que se aproveche el espacio entre los mismo y a la vez eliminen obstáculos que impidan su movimiento y posturas incorrectas de trabajo.

**Cuarto día:** Se colocaran repisas para cada trabajador las cuales estarán puestas de una manera estratégica en la cual cada persona tenga los suministros a su alcance y de manera rápida evitando así la acción de

levantarse, logrando con esto ganar ese tiempo que el trabajador perdía de hacer su tarea para ir a buscar materiales de trabajo a la bodega.

Una vez establecido el cronograma que consta de cuatro días para la implementación de esta técnica POUS, se espera quede corregido el problema de desorden y escasez de suministros.

- **Aplicar Técnicas y Evaluación periódica.**

Se resuelve con el Jefe de Laboratorio qué como medida para mantener la técnica implementada, cada trabajador del área tendrá la responsabilidad de evaluar y supervisar a sus compañeros una vez por semana estableciendo un cronograma de supervisión entre los mismos así todos ejercerá esta función rotándolos por día. Éstos al ejercer la evaluación tendrán la obligación de ejercer un chequeo escrito de las acciones a mantener y éste lo reportará al jefe de laboratorio para su conocimiento.

#### **4.1.2.2 IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN PARA LA ELIMINACIÓN DEL DESPERDICIO TECNOLOGÍA – ESPERA**

La implementación de este plan esta formada por las siguientes actividades:

- **Dialogar con el departamento Financiero y el jefe del laboratorio para definir la compra de un nuevo servidor y computadores.**

Se conversara con el Departamento financiero para definir que especificaciones debe tener el servidor y los computadores que se compraran para mejorar la comunicación y transferencia de datos.

Para esto se revisará cuantos usuarios estarán conectados al mismo y cuanta información se procesara diariamente, ya que hay uno para toda la empresa lo que puede ser la causa de la lentitud del mismo.

A criterio del jefe del laboratorio es mejor comprar un servidor nuevo para el laboratorio ya que en este se maneja mucha información de clientes, análisis e informes que se necesita que esta a la mano para el trabajo que diariamente se realiza en el laboratorio a parte que se necesita un servicio de Internet ágil para la actualización y desarrollo de técnicas de análisis de las cuales también requieren estar empapados los analistas.

Por último se procederá a cotizar el servidor y computadores con las características requeridas a los proveedores en el mercado.

- **Compra servidor y computadores nuevos.**

El departamento financiero, comprara el servidor y los computadores que cumpla con características necesarias para el área de informes.

- **Instalación Servidor y computadores.**

Los técnicos contratados harán las instalaciones respectivas para los nuevos equipos y explicaran el debido uso y cuidado ya que ellos darán el mantenimiento del mismo todos los meses.

- **Probar nueva red e indicar usos y restricciones.**

Como último paso se observará como fluye la información y el nivel de transferencia de datos, se establecerá también con el jefe de laboratorio una lista de restricciones de la red, así como los también al Internet, para evitar que los trabajadores carguen la red de información que no sea de trabajo y evitar así el ocio de los mismos, que trae como consecuencia perdida de tiempo, de trabajo e impide alcanzar la meta trazada.

#### **4.1.2.3 IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN PARA LA ELIMINACIÓN DEL DESPERDICIO PROCESO – ESPERA Y RECURSO HUMANO**

La implementación de este plan esta formada por las siguientes actividades:



- **Revisar las funciones del jefe del laboratorio.**

Dentro de las funciones asignadas al jefe del laboratorio, se encuentra la revisión y aprobación de los informes emitidos por el área de reporte de resultados; pero debido a las demás funciones y responsabilidades del jefe , la revisión de informes no se la hace a tiempo, lo que retrasa la emisión del informe final.

Se hará una revisión de las funciones que permita organizar las tareas y cumplir con la etapa de revisión de informes a tiempo.

- **Priorizar la revisión de informes como la principal función del jefe del laboratorio**

Después de revisar las funciones del jefe del laboratorio, decidimos priorizar la revisión y aprobación de los informes dentro de las tareas diarias del jefe del laboratorio.

Una vez informado el jefe del laboratorio, éste organizará su trabajo, y dará prioridad a la revisión de informes.

- **Seleccionar al analista adecuado con el conocimiento suficiente para asistir en las funciones del jefe del laboratorio.**

Si bien es cierto la revisión de informes se estableció como función principal del jefe del laboratorio, y se espera con esto mejorar la productividad o eficiencia en la entrega de informes, las demás funciones del jefe del laboratorio necesitan también ser atendidas a tiempo.

El jefe del laboratorio delega sus responsabilidades en su ausencia a uno de los analistas del laboratorio para que cubra sus funciones pero esto es ineficiente ya que cualquiera de los analistas que lo remplacen deja de realizar el trabajo de su área y a la vez este se acumula.

Dada estas circunstancias se ha decidido seleccionar un analista con los que cuenta el laboratorio para que pase a hacer asistente del jefe del laboratorio para que ayude a éste en sus funciones.

Esto se hará realizando una evaluación entre los analistas del laboratorio para así seleccionar al más capacitado para que pueda asistir al jefe del laboratorio y trabaje directamente con éste en todo momento, dicha evaluación o selección lo realizara directamente el jefe del laboratorio.

- **Asignar las nuevas responsabilidades al asistente ascendido.**

Una vez seleccionado el nuevo asistente, éste estará en capacidad de:

- ✚ Organizar y coordinar el trabajo en el laboratorio de la manera que el jefe se lo encargue.
- ✚ Revisar los informes y aprobar los mismos en la ausencia del jefe del laboratorio.
- ✚ Recoger los problemas y dificultades técnicas que se presenten en las diferentes áreas del laboratorio para transmitirlos al jefe del laboratorio.
- ✚ Representar en todas sus funciones al jefe del laboratorio cuando éste no se encuentre en el laboratorio.

- **Contratar un analista para el área del laboratorio que queda disponible.**

Se realizará una selección de personal técnico con la experiencia necesaria en análisis de alimentos que haya tenido experiencia en laboratorios de dicha rama, para que pueda cubrir la vacante que queda libre por la selección del asistente del jefe del laboratorio, a esta persona se le pagara 450 dólares, lo que significa un ahorro de 200 dólares mensuales.

#### **4.1.2.4 IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN PARA LA ELIMINACIÓN DEL DESPERDICIO PROCESO – DEFECTO**

La implementación de este plan está formada por las siguientes actividades:

- **Recopilar información de las áreas para estandarizar formatos.**

Para poder realizar la estandarización de formatos se llevará a cabo una reunión entre el jefe del laboratorio, analistas y personal del área de reporte de resultados para definir que información se detallará en el formato. La información requerida se tomará de cada una de las áreas de análisis del laboratorio.

- **Discutir y aprobar un formato por cada área de análisis del laboratorio.**

Recopilada la información se procederá con cada uno de los analistas del laboratorio a estandarizar y definir un formato que detalle de forma unificada y ordenada la información requerida y los resultados de los análisis descritos en el informe.

Así como también se aprobará y definirá el diseño del informe final y los campos de información que se llenarán automáticamente con la información proveniente del software.

De ésta manera se ahorrara tiempo en el proceso de reporte de resultados, ya que quedarán establecidos 5 formatos de informes, uno por cada área de análisis del laboratorio.

#### **4.1.2.5 IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN PARA LA ELIMINACIÓN DEL DESPERDICIO TECNOLOGÍA – MATERIALES Y RECURSOS.**

La implementación de este plan está formada por las siguientes actividades:

- **Buscar, cotizar y comprar impresora.**

El área de reporte de resultados cuenta con una impresora que comparten las dos personas encargadas de hacer los informes, que además es utilizada para imprimir otros documentos del laboratorio, debido a esto la secuencia de impresión de los informes se ve afectada, por lo que vemos necesario asignar una impresora más al área de reporte de resultados.

El jefe del laboratorio buscará y cotizará una impresora que cumpla con las especificaciones requeridas y procederá a su compra.

- **Instalar y probar la impresora.**

La impresora que fue comprada, se instalará en el área de reporte de resultados, de tal manera que cada persona de dicha área cuente con una

impresora para la impresión de los informes de forma secuencial y no interrumpida.

El personal del área de reporte de resultados probará el funcionamiento de la impresora y dispondrá de la misma para sus labores.

- **Buscar, cotizar y comprar moto.**

La empresa cuenta con un mensajero que cumple funciones varias, pero debido a que no cuenta con la movilización disponible, no alcanza a realizar las funciones de mensajería del área de reporte de resultados.

El jefe del laboratorio con la aprobación de la gerencia financiera procederá a buscar, cotizar y comprar una moto para el mensajero y de ésta manera el mensajero podrá optimizar su trabajo y podrá cumplir también con las necesidades del área de reporte de resultados.

#### **4.1.3 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN Y PRESUPUESTO.**

El cronograma de implementación de las estrategias<sup>1</sup>, es una guía de cómo se procederá para la implementación de las estrategias en el tiempo que se consideró necesario, el cual está representado en días, meses o

---

<sup>1</sup> Anexo 4.1 Cronograma de implementación de las estrategias.

semestres, éste a la vez mostrara cuales son los responsables de que se cumpla cada una de las actividades establecidas en los planes de acción.

## **4.2 MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE LA EMPRESA**

### **4.2.1 MEDICIÓN DE INDICADORES DESPUÉS DE LA MEJORAS**

Una vez realizada la implementación de las mejoras en el proceso, realizamos la medición del mismo, esto lo haremos utilizando los mismos indicadores que tomamos en cuenta en la primera parte, para comprobar si se lograron las metas establecidas. Nos queda entonces realizarnos las preguntas planteadas inicialmente que fueron:

- ¿Cuántos informes por día de trabajo son procesados completamente?
- ¿Cuál es el tiempo promedio para procesar un informe terminado?
- ¿Cuántos informes quedan incompletos en un día de trabajo?
- ¿Cuántos informes por día son procesados incorrectamente?

Los resultados fueron los siguientes:

**Tabla 4.1 Medición de indicadores después de la mejora**

MEDIDAS	ACTUAL	EXPECTATIVAS	DESPUES DE MEJORAS
Produccion	32 informes/dia	Incrementar 12,5%	36 informes/dia
Tiempo de ciclo	30 minutos/informe	Reducir en 13,34%	26 minutos/informe
Trabajo en proceso	4 informes/dia	Reducir en 100%	0 informes en proceso/dia
Calidad	4 informes rechazados/dia	Reducir en 100%	0 informes rechazados/dia

Elaborado por: Autores del proyecto.

**Nota:** Los informe rechazados (errores de tipeo o información errónea) se vuelven a realizar en el mismo momento y no se consideran dentro del trabajo que queda en proceso.

#### **4.2.2 COMPARACIÓN DE MEDICIONES**

Como podemos observar en la tabla expuesta el proceso de mejora implementado ha generado un impacto positivo según las mediciones con los indicadores de eficiencia, eficacia, rapidez y calidad.

Nuestras expectativas para la producción fueron cumplidas en un 12,5% puesto que la elaboración de informes antes de las mejoras eran de 32 informes/día y nuestras expectativas eran de llegar cubrir los 4 informes/día que quedaban en proceso entonces podemos decir que el impacto de las mejoras fueron buenas.

En cuanto a la eficacia, el tiempo promedio para la elaboración de informe es de 30 minutos/informe y nuestras expectativas fueron reducirlo en un 13,34%, es decir actualmente se está procediendo a elaborar cada informe en 26 minutos en promedio, lo que quiere decir que el impacto fue positivo.



En cuanto a la rapidez, el trabajo en proceso antes de mejora era de 4 informes por día de trabajo nuestras expectativas eran de reducirlo en un 100%, dado que con la implementación del software logramos realizar todo el trabajo diario logramos reducir este índice en un 100% por lo que no dejamos trabajo pendiente.

En calidad, el número de informes rechazados por día antes de mejora era de 6 informes, nuestras expectativas fueron reducirlos en un 100% y resultó, ya que lo que se esperaba era que con la implementación del software se eliminara en ese porcentaje el error de informes ya que el software valida los resultados de los análisis antes de que pase a su emisión final, por lo que si existe algún error por tipeo de datos del cliente ya sea nombre, dirección, teléfono, etc., simplemente esto se corregirá en el mismo software pero en el subproceso A43 de emisión de informes ya que no son problemas por resultados erróneos en análisis.

A continuación se detalla el impacto de las mejoras:

**Tabla 4.2 Impacto después de la mejora**

MEDIDAS	ACTUAL	EXPECTATIVAS	IMPACTO	
Produccion	32 informes/dia	Incrementar 12,5%	Incrementado 12,5%	√
Tiempo de ciclo	30 minutos/informe	Reducir en 13,34%	Incrementado 13,34%	√
Trabajo en proceso	4 informes/dia	Reducir en 100%	Reducido en 100%	√
Calidad	4 informes rechazados/dia	Reducir en 100%	Reducido en 100%	√

Elaborado por: Autores del proyecto

A continuación revisamos cuales fueron los cambios en el proceso de Reportes de resultados modelado A4 en IDEFØ una vez realizadas las mejoras al mismo:

1. En el proceso A41 de chequeo de resultados, se recibía un formato escrito de los resultados de análisis realizados en el anterior proceso y tenía como salida los resultados aprobados. El cambio realizado a través de la mejora fue que el analista ingresa los resultados al programa en un formato estandarizado por área, generando un archivo el cual se va a complementar con la información del cliente por la implementación del software en el subproceso siguiente. Con esto la actividad tiene como nueva salida un archivo de resultados aprobados, que a la vez es la nueva entrada del subproceso de procesar datos.
2. Como el software entra a trabajar con todos los subprocesos del proceso A4. El proceso A42 tiene como nueva salida un archivo de datos validados y aprobados en el software por el jefe del laboratorio y/o el nuevo asistente del mismo, por lo que se elimina la entrada que tenía este subproceso la cual era informe no conforme la cual era una salida del subproceso A43, ya que el software no genera el archivo si

no pasa por la validación, así cumplimos con nuestras expectativas de calidad.

3. Como último punto se creo otro nuevo control que fue la implementación de las técnicas Lean específicamente POUS, la cual ayudará a mantener de una manera simple y ordenada los suministros y materiales requeridos para todo el proceso A4 reporte de resultados y evitará que los trabajadores no tengan consigo los recursos necesarios para trabajar y el movimiento de un lado a otro para conseguirlos. El modelo final del proceso de reportes de resultados modelado A4<sup>2</sup> mediante la metodología IDEFØ queda mejorado.

---

<sup>2</sup> Anexo 4.1 Modelado de proceso A4 final mejorado

# **CAPÍTULO 5**

## **5. CONSIDERACIONES FINANCIERAS**

### **5.1 INVERSIONES**

A partir de todos los planes de acción planteados en el apartado anterior, tenemos que es necesario invertir en una serie de rubros, los cuales permitirán cumplir con los objetivos planteados en las estrategias que llevaran al laboratorio mejorar el proceso de reportes de resultados. Así dado esto, se ha considerado un monto de inversión tal como sigue en el cuadro a continuación:

**Tabla 5.1 Inversiones para la mejora**

RUBRO	INVERSION
Revisión y diseño de esquema	\$300,00
Diseño de software	\$8.000,00
Implementar software	\$800,00
Revisión tec. LEAN	\$150,00
Experto tec. LEAN	\$1.000,00
Entrenamiento de trabajadores	\$500,00
cotización de servidor	\$30,00
compra de servidor y computadores	\$10.500,00
Instalación del servidor	\$1.230,00
Anuncios en clasificados	\$100,00
compra de impresora	\$220,00
compra de moto	\$1.200,00
<b>TOTAL INVERSION MEJORA</b>	<b>\$24.030,00</b>

Elaborado por: Autores del proyecto

**Tabla 5.2 Inversiones por rubros para la mejora**

INVERSION POR RUBROS	
CAPITAL DE TRABAJO	\$4.110,00
ACTIVOS FIJOS	
Vehículos	\$1.200,00
Computación	\$18.720,00
TOTAL ACTIVOS FIJOS	\$19.920,00
TOTAL ACTIVOS INVERSION	\$24.030,00

Elaborado por: Autores del proyecto

De tal forma que a partir de esta inversión, se pueda implementar las estrategias expuestas en los planes de acción para la mejora continua los cuales llevaran al Laboratorio NNP hacia el cumplimiento de nuevas metas y a redireccionar la tendencia de los negocios de la mencionada empresa.

Así dado esto se tiene que se ha considerado una inversión en capital de trabajo para las nuevas estrategias, y otro rubro de activos fijos considerando la depreciación<sup>32</sup> y valor de salvamento de los mismos, los cuales permitirán mejorar la productividad de la empresa, obtener mayor rentabilidad e invertir en activos necesarios, tal como se especifico anteriormente en cada uno de los planes de acción.

Estas inversiones se financiaran por medio de capital propio de la empresa ya que esta tiene un presupuesto anual de \$ 80.000 dólares que son destinados para compra de equipos de laboratorio, capacitación de personal y mejoras de instalaciones, cabe recalcar que este presupuesto esta financiado por la matriz en EE.UU. la cual controla y financia todos los laboratorio NNP en el mundo.

## **5.2 CALCULO DEL RIESGO DEL PROYECTO**

Para el cálculo de la TMAR se usara el cálculo de costo promedio ponderado de capital:

$$\text{CPPC: } \%(DEUDA/ACTIVOS)*i + \%(PATRIMONIO/ACTIVOS)*Ke$$

---

<sup>32</sup> Anexo 5.1 Depreciaciones de activos fijos para la implementación de la mejora.

Donde  $i$  es la tasa de interés que cobra el banco para la deuda y  $K_e$  es la tasa mínima que exige el inversionista para colocar una inversión en el sector. Pero dado que la empresa no tiene deuda, ya que se financiara la mejora a partir de inversiones propias de la empresa, el modelo del CPPC, será como sigue:

$$\text{CPPC} = K_e$$

Así a partir de esto se tiene que se calculara la tasa de riesgo del proyecto, mediante el método del CAPM, el cual mantiene el siguiente modelo:

$$K_e = R_i = R_F + B (R_M - R_F) + R_P$$

Donde:

**RF:** Es la tasa de rentabilidad libre de riesgo o de más mínimo riesgo

**RM:** Es el riesgo de mercado

**B:** Es el parámetro de elasticidad del sector con respecto a variaciones de mercado

**RP:** Riesgo país

Considerando lo anterior tenemos que es necesario para que el modelo funcione escoger la tasa de más mínimo riesgo, ante lo cual se escogió la tasa de riesgo de los Bonos del tesoro de los Estados Unidos para 5 años, ya

que esta se ajusta al tiempo de duración del proyecto y además esta se ha considerado como la tasa de menor riesgo disponible actualmente, lo cual es necesariamente las condiciones que requiere el modelo CAPM para que funcione. Aquí el comportamiento de estos bonos en los últimos días:

TIPO	julio-07	1 Semana antes	2 semanas antes
5 Year	4.96	4.92	5.08
10 Year	5.04	5.02	5.16
30 Year	5.12	5.12	5.25

Elaborado por: Autores del proyecto

Dado esto si escogemos la beta<sup>33</sup> (sensibilidad del sector de investigación y desarrollo con respecto al mercado) tenemos que esta es de 0.6, basándose en datos recogidos de Yahoo Finance, así tenemos que los datos obtenidos a la fecha para calcular este modelo son:

- ♦ Riesgo país: el riesgo país al 25-jul-07 es de 728 puntos fuente: BANCO CENTRAL DEL ECUADOR
- ♦ RM: rendimiento promedio de acciones el cual es de 7.07% ( Fuente NYSE )

---

<sup>33</sup> Anexo 5.2 Calculo de la beta del proyecto



- ♦ RF: la tasa de los bonos del tesoro de los Estados Unidos, la cual es 4.96% a la fecha (bonos del tesoro americano a 5 años)
- ♦ Rf: La tasa promedio de libre de riesgo (bonos del tesoro americano a 5 años) durante el mismo periodo de calculo de la RM, la cual es de 3.8%

Dado estos datos, el riesgo se lo puede obtener de la siguiente forma:

$$K_e = 4.96\% + 0.6*(7.07\% - 3.8\%) + 7.28 = 14.20\%$$

Así tenemos que para el cálculo del costo del capital del inversionista tenemos:

$$TMAR = CPPC = K_e = 14.20\%$$

A partir de esta TMAR, se podrá ver si el proyecto es rentable o no.

## **5.3 PROYECCIONES**

### **5.3.1 PRESUPUESTOS DE ESTADOS DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS BASE Y CON PROYECTO.**

El Estado de Perdidas y Ganancias llamado también Estado de Resultados es un documento contable que enseña el resultado de las operaciones (utilidad o pérdida) de una empresa durante un periodo determinado teniendo en cuenta los ingresos y gastos efectuados.

En este caso, se presenta un Estado de Perdidas y Ganancias base el cual muestra las ganancias por ventas que tuvo la empresa en el año 2006 y los ingresos por ventas para los siguientes años que se consideran tendrán un incremento del 5% por el incremento del sector alimenticio. Así mismo se considero una inflación del 3,5% anual que incrementara los sueldos y otros gastos generales (movilización, viáticos, etc.), el resto de rubros del estado de perdidas y ganancias varían con respecto al porcentaje de las ventas.

Así mismo en el estado de perdidas y ganancias proyectado se vera reflejado los gastos que traerá consigo la mejora para los últimos dos trimestres del 2007 y para los años siguientes hasta el 2012. En el rubro de sueldos se dará un incremento adicional por el nuevo cargo del asistente para el jefe del laboratorio y en el rubro de otros gastos generales por gastos de actualizaciones, mantenimiento del software y el sistema o red informática respectivamente. Por otro lado las ventas se verán incrementadas en \$ 100.607,96 en el segundo trimestre del año 2007 y para el año 2008 y los años siguientes en \$ 201.215,93 más el incremento en ventas que el laboratorio tiene proyectado para los siguientes años. La siguiente tabla muestra el beneficio que tiene el laboratorio una vez implementada la mejora:

**Tabla 5.3 Beneficio de la mejora**

Area	Promedio de analisis por area a una muestra	Muestras anules por area que quedaron sin reportar	% de muestras por area del total de muestras
Microbiologia	3	120	0,117855038
Quimica	4	72	0,070713023
Aguas	4	34	0,033588686
Metales	3	263	0,259281084
Cromatografia	3	526	0,518562169
<b>Total</b>		<b>1015</b>	<b>1</b>

area	Precio venta de cada analisis	Promedio de analisis por area a una muestra	Ingreso por 1 muestra analizada en una area	Ingreso por muestras que quedaron sin procesar
Microbiologia	\$ 23,00	3	\$ 69,00	\$ 8.253,98
Quimica	\$ 20,52	4	\$ 82,08	\$ 5.891,19
Aguas	\$ 13,89	4	\$ 55,57	\$ 1.894,57
Metales	\$ 20,00	3	\$ 60,00	\$ 15.790,22
Cromatografia	\$ 107,27	3	\$ 321,82	\$ 169.385,98
<b>Total</b>			<b>\$</b>	<b>201.215,93</b>
				<b>Beneficio de la mejora</b>

Elaborado por: Autores del proyecto

Como se puede observar en la tabla las 1015 muestras que el laboratorio no pudo procesar durante todo el año 2006 es la diferencia entre las 9500 muestras que llegaron al laboratorio menos las 8485 muestras que se lograron reportar en el año por lo que teníamos un desperdicio por no reportar resultados de 88 muestras mensuales que no se realizaron lo que nos daba 4 muestras diarias que quedaban en proceso, pero una vez implementados los planes de mejora logramos eliminar este desperdicio y cumplir nuestras metas.

Dado lo anteriormente expuesto se ha calculado un estado de pérdidas y ganancias base proyectado y otro con proyecto el cual esta en función al impacto que se prevé al implementar el proyecto en la empresa Laboratorio

NNP, así se tiene que para este proyecto los estados de pérdidas y ganancias para el periodo 2006-2012 serian los siguientes:

**Tabla 5.3 Estado de pérdidas y ganancias base proyectado**

ESTADO DE PERDIDAS Y GANACIAS BASE PROYECTADO							
RUBRO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>VENTAS</b>	<b>1682085,86</b>	<b>1766190,15</b>	<b>1854499,66</b>	<b>1947224,64</b>	<b>2044585,87</b>	<b>2146815,17</b>	<b>2254155,92</b>
<b>COSTOS DE VENTAS</b>							
Mano de obra	115800,00	121590,00	127669,50	134052,98	140755,62	147793,40	155183,08
Materiales	386585,40	405914,67	426210,40	447520,92	469896,97	493391,82	518061,41
Gastos indirectos	272556,72	286184,56	300493,78	315518,47	331294,40	347859,12	365252,07
Inventario Inicial	21345,12	22566,49	23694,81	24879,56	26123,53	27429,71	28801,20
Inventario Final	-22566,49	-23694,81	-24879,56	-26123,53	-27429,71	-28801,20	-30241,25
<b>TOTAL COSTOS DE VENTAS</b>	<b>773720,75</b>	<b>812560,90</b>	<b>853188,95</b>	<b>895848,39</b>	<b>940640,81</b>	<b>987672,85</b>	<b>1037056,50</b>
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>908365,11</b>	<b>953629,25</b>	<b>1001310,71</b>	<b>1051376,25</b>	<b>1103945,06</b>	<b>1159142,31</b>	<b>1217099,43</b>
<b>GASTOS OPERATIVOS</b>							
sueldos	129960,00	134508,60	139216,40	144088,98	149132,09	154351,71	159754,02
Energía Electrica	1860,00	1953,00	2050,65	2153,18	2260,84	2373,88	2492,58
Agua Potable	1175,25	1234,01	1295,71	1360,50	1428,52	1499,95	1574,95
Suministros de oficina	8493,75	8918,44	9364,36	9832,58	10324,21	10840,42	11382,44
Otros Gastos generales	328406,25	339900,47	351796,99	364109,88	376853,73	390043,61	403695,13
Mantenimiento y Limpieza	1828,70	1920,14	2016,14	2116,95	2222,80	2333,94	2450,63
Telefono	16940,25	17787,26	18676,63	19610,46	20590,98	21620,53	22701,56
Depreciacion y amortizacion	230280,47	230280,47	230280,47	230280,47	230280,47	230280,47	230280,47
<b>TOTAL GASTOS OPERATIVOS</b>	<b>718944,67</b>	<b>736502,39</b>	<b>754697,35</b>	<b>773552,99</b>	<b>793093,63</b>	<b>813344,50</b>	<b>834331,77</b>
<b>GASTOS NO OPERATIVOS</b>							
Intereses y Comisiones	8345,00	5007,00	3004,20	1802,52	1081,51	648,91	389,34
<b>TOTAL DE GASTOS</b>	<b>727289,67</b>	<b>741509,39</b>	<b>757701,55</b>	<b>775355,51</b>	<b>794175,14</b>	<b>813993,41</b>	<b>834721,12</b>
<b>UTILIDAD ANTES IMPUESTO Y REPARTICION</b>	<b>181075,44</b>	<b>212119,86</b>	<b>243609,16</b>	<b>276020,74</b>	<b>309769,91</b>	<b>345148,90</b>	<b>382378,31</b>
<b>IMPUESTO A LA RENTA</b>	<b>45268,86</b>	<b>53029,97</b>	<b>60902,29</b>	<b>69005,18</b>	<b>77442,48</b>	<b>86287,23</b>	<b>95594,58</b>
<b>UTILIDAD ANTES DE REPARTICION</b>	<b>135806,58</b>	<b>159089,90</b>	<b>182706,87</b>	<b>207015,55</b>	<b>232327,44</b>	<b>258861,68</b>	<b>286783,73</b>
<b>15% TRABAJADORES</b>	<b>20370,99</b>	<b>23863,48</b>	<b>27406,03</b>	<b>31052,33</b>	<b>34849,12</b>	<b>38829,25</b>	<b>43017,56</b>
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>115435,59</b>	<b>135226,41</b>	<b>155300,84</b>	<b>175963,22</b>	<b>197478,32</b>	<b>220032,42</b>	<b>243766,17</b>

Elaborado por: Autores del Proyecto

Luego tenemos nuestro estado de pérdidas y ganancias con proyecto para los años 2006-2012 en base al estado de pérdidas y ganancias actual proyectado. Este lo presentamos a continuación:

**Tabla 5.4 Estado de pérdidas y ganancias proyectado**

ESTADO DE PERDIDAS Y GANACIAS PROYECTADO							
RUBRO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>VENTAS</b>	<b>1682085,86</b>	<b>1866798,11</b>	<b>2055715,59</b>	<b>2158501,36</b>	<b>2266426,43</b>	<b>2379747,75</b>	<b>2498735,14</b>
<b>COSTOS DE VENTAS</b>							
Mano de obra	115800,00	128516,16	141521,83	148597,92	156027,81	163829,21	172020,67
Materiales	386585,40	429036,90	472454,86	496077,60	520881,48	546925,55	574271,83
Gastos indirectos	272556,72	302486,56	333097,80	349752,69	367240,32	385602,34	404882,46
Inventario Inicial	21345,12	22566,49	25044,55	27579,02	28957,97	30405,87	31926,17
Inventario Final	-22566,49	-25044,55	-27579,02	-28957,97	-30405,87	-31926,17	-33522,48
<b>TOTAL COSTOS DE VENTAS</b>	<b>773720,75</b>	<b>857561,57</b>	<b>944540,01</b>	<b>993049,26</b>	<b>1042701,72</b>	<b>1094836,80</b>	<b>1149578,64</b>
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>908365,11</b>	<b>1009236,55</b>	<b>1111175,58</b>	<b>1165452,11</b>	<b>1223724,71</b>	<b>1284910,95</b>	<b>1349156,50</b>
<b>GASTOS OPERATIVOS</b>							
sueldos	129960,00	137808,60	149462,90	154694,10	160108,40	165712,19	171512,12
Energía Eléctrica	1860,00	2064,25	2273,15	2386,81	2506,15	2631,45	2763,03
Agua Potable	1175,25	1304,31	1436,30	1508,11	1583,52	1662,70	1745,83
Suministros de oficina	8493,75	9426,46	10380,41	10899,43	11444,40	12016,62	12617,45
Otros Gastos generales	328406,25	345100,47	367578,99	380444,25	393759,80	407541,39	421805,34
Mantenimiento y Limpieza	1828,70	2029,51	2234,90	2346,64	2463,97	2587,17	2716,53
Telefono	16940,25	18800,48	20703,07	21738,22	22825,13	23966,39	25164,71
Depreciación y amortización	230280,47	233460,47	236640,47	236640,47	236640,47	236640,47	236640,47
<b>TOTAL GASTOS OPERATIVOS</b>	<b>718944,67</b>	<b>749994,55</b>	<b>790710,17</b>	<b>810658,03</b>	<b>831331,83</b>	<b>852758,38</b>	<b>874965,47</b>
<b>GASTOS NO OPERATIVOS</b>							
Intereses y Comisiones	8345,00	5007,00	3004,20	1802,52	1081,51	648,91	389,34
<b>TOTAL DE GASTOS</b>	<b>727289,67</b>	<b>755001,55</b>	<b>793714,37</b>	<b>812460,55</b>	<b>832413,35</b>	<b>853407,29</b>	<b>875354,81</b>
<b>UTILIDAD ANTES IMPUESTO Y REPARTICION</b>	<b>181075,44</b>	<b>254235,00</b>	<b>317461,20</b>	<b>352991,56</b>	<b>391311,37</b>	<b>431503,66</b>	<b>473801,68</b>
<b>IMPUESTO A LA RENTA</b>	<b>45268,86</b>	<b>63558,75</b>	<b>79365,30</b>	<b>88247,89</b>	<b>97827,84</b>	<b>107875,92</b>	<b>118450,42</b>
<b>UTILIDAD ANTES DE REPARTICION</b>	<b>135806,58</b>	<b>190676,25</b>	<b>238095,90</b>	<b>264743,67</b>	<b>293483,53</b>	<b>323627,75</b>	<b>355351,26</b>
<b>15% TRABAJADORES</b>	<b>20370,99</b>	<b>28601,44</b>	<b>35714,39</b>	<b>39711,55</b>	<b>44022,53</b>	<b>48544,16</b>	<b>53302,69</b>
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>115435,59</b>	<b>162074,81</b>	<b>202381,52</b>	<b>225032,12</b>	<b>249461,00</b>	<b>275083,59</b>	<b>302048,57</b>

Elaborado por: Autores del Proyecto

Así tenemos que en base a estos estados de pérdidas y ganancias podemos calcular el flujo de caja base y el proyectado, los cuales servirán como base para analizar la factibilidad del proyecto.

### **5.3.2 FLUJO DE CAJA (ACTUAL Y PROYECTADO)**

El flujo de caja es un instrumento metodológico valioso para la organización de la información cuantitativa y específicamente monetaria del proyecto, a través del flujo de caja se puede proceder a la evaluación de su viabilidad.

En este proyecto se producen 2 tipos de movimientos de efectivo (que son los reflejados en el flujo de caja):

- Los movimientos de dinero relacionados a la inversión inicial; es decir, los gastos necesarios para la puesta en marcha del proyecto. (Flujo de caja con proyecto)
- Los movimientos de dinero relacionados a las operaciones normales del proyecto; es decir, los ingresos por ventas de bienes o servicios, y los gastos de producción, administración y ventas. (Flujo de caja base y con proyecto)

Esta es la estructura básica del flujo de caja. Existen otras partidas que complementan los análisis, tales como el capital de trabajo que se asume como parte de la inversión inicial (Flujo de caja con proyecto) y el escudo tributario que se asume como una fuente informal de financiamiento (Flujo de caja base y con proyecto).

Dicho esto los flujos de caja actual y con proyecto se muestran a continuación:

**Tabla 5.5 Flujo de caja base proyectado**

FLUJO DE CAJA BASE PROYECTADO							
RUBRO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Gastos Amortizables	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Propiedades, planta y equipo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Capital de trabajo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL DE INVERSION</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>PASIVO</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>VENTAS</b>	<b>1682085,86</b>	<b>1766190,15</b>	<b>1854499,66</b>	<b>1947224,64</b>	<b>20444585,87</b>	<b>2146815,17</b>	<b>2254155,92</b>
<b>COSTOS DE VENTAS</b>							
Mano de obra	115800,00	121590,00	127669,50	134052,98	140755,62	147793,40	155183,08
Materiales	386585,40	405914,67	426210,40	447520,92	469896,97	493391,82	518061,41
Gastos indirectos	272556,72	286184,56	300493,78	315518,47	331294,40	347859,12	365252,07
Inventario Inicial	21345,12	22566,49	23694,81	24879,56	26123,53	27429,71	28801,20
Inventario Final	-22566,49	-23694,81	-24879,56	-26123,53	-27429,71	-28801,20	-30241,25
<b>TOTAL COSTOS DE VENTAS</b>	<b>773720,75</b>	<b>812560,90</b>	<b>853188,95</b>	<b>895848,39</b>	<b>940640,81</b>	<b>987672,85</b>	<b>1037056,50</b>
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>908365,11</b>	<b>953629,25</b>	<b>1001310,71</b>	<b>1051376,25</b>	<b>1103945,06</b>	<b>1159142,31</b>	<b>1217099,43</b>
<b>GASTOS OPERATIVOS</b>							
suelos	129960,00	134508,60	139216,40	144088,98	149132,09	154351,71	159754,02
Energía Eléctrica	1860,00	1953,00	2050,65	2153,18	2260,84	2373,88	2492,58
Agua Potable	1175,25	1234,01	1295,71	1360,50	1428,52	1499,95	1574,95
Suministros de oficina	8493,75	8918,44	9364,36	9832,58	10324,21	10840,42	11382,44
Otros Gastos generales	328406,25	339900,47	351796,99	364109,88	376853,73	390043,61	403695,13
Mantenimiento y Limpieza	1828,70	1920,14	2016,14	2116,95	2222,80	2333,94	2450,63
Teléfono	16940,25	17787,26	18676,63	19610,46	20590,98	21620,53	22701,56
Depreciación y amortización	230280,47	230280,47	230280,47	230280,47	230280,47	230280,47	230280,47
<b>TOTAL GASTOS OPERATIVOS</b>	<b>718944,67</b>	<b>736502,39</b>	<b>754697,35</b>	<b>773552,99</b>	<b>793093,63</b>	<b>813344,50</b>	<b>834331,77</b>
<b>GASTOS NO OPERATIVOS</b>							
Intereses y Comisiones	8345,00	5007,00	3004,20	1802,52	1081,51	648,91	389,34
<b>TOTAL DE GASTOS</b>	<b>727289,67</b>	<b>741509,39</b>	<b>757701,55</b>	<b>775355,51</b>	<b>794175,14</b>	<b>813993,41</b>	<b>834721,12</b>
<b>UTILIDAD ANTES IMPUESTO Y REPARTICION</b>	<b>181075,44</b>	<b>212119,86</b>	<b>243609,16</b>	<b>276020,74</b>	<b>309769,91</b>	<b>345148,90</b>	<b>382378,31</b>
<b>IMPUESTO A LA RENTA</b>	<b>45268,86</b>	<b>53029,97</b>	<b>60902,29</b>	<b>69005,18</b>	<b>77442,48</b>	<b>86287,23</b>	<b>95594,58</b>
<b>UTILIDAD ANTES DE REPARTICION</b>	<b>135806,58</b>	<b>159089,90</b>	<b>182706,87</b>	<b>207015,55</b>	<b>232327,44</b>	<b>258861,68</b>	<b>286783,73</b>
<b>15% TRABAJADORES</b>	<b>20370,99</b>	<b>23863,48</b>	<b>27406,03</b>	<b>31052,33</b>	<b>34849,12</b>	<b>38829,25</b>	<b>43017,56</b>
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>115435,59</b>	<b>135226,41</b>	<b>155300,84</b>	<b>175963,22</b>	<b>197478,32</b>	<b>220032,42</b>	<b>243766,17</b>
<b>AJUSTES</b>							
DEPRECIACION Y AMORTIZACION	230280,47	230280,47	230280,47	230280,47	230280,47	230280,47	230280,47
VALOR DE SALVAMENTO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RECUPERACION DE CAPITAL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	434660,09
<b>TOTAL AJUSTES</b>	<b>230280,47</b>	<b>230280,47</b>	<b>230280,47</b>	<b>230280,47</b>	<b>230280,47</b>	<b>230280,47</b>	<b>664940,56</b>
<b>FLUJO DE CAJA</b>	<b>345716,06</b>	<b>365506,88</b>	<b>385581,31</b>	<b>406243,69</b>	<b>427758,79</b>	<b>450312,89</b>	<b>908706,73</b>

Elaborado por: Autores del Proyecto

**Tabla 5.6 Flujo de caja con proyecto**

FLUJO DE CAJA CON PROYECTO							
RUBRO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Gastos Amortizables	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Propiedades, planta y equipo	-19920,00	0,00	0,00	0,00	-18720,00	0,00	0,00
Capital de trabajo	-4110,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL DE INVERSION</b>	<b>-24030,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>-18720,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>PASIVO</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>VENTAS</b>	<b>1682085,86</b>	<b>1866798,11</b>	<b>2055715,59</b>	<b>2158501,36</b>	<b>2266426,43</b>	<b>2379747,75</b>	<b>2498735,14</b>
<b>COSTOS DE VENTAS</b>							
Mano de obra	115800,00	128516,16	141521,83	148597,92	156027,81	163829,21	172020,67
Materiales	386585,40	429036,90	472454,86	496077,60	520881,48	546925,55	574271,83
Gastos indirectos	272556,72	302486,56	333097,80	349752,69	367240,32	385602,34	404882,46
Inventario Inicial	21345,12	22566,49	25044,55	27579,02	28957,97	30405,87	31926,17
Inventario Final	-22566,49	-25044,55	-27579,02	-28957,97	-30405,87	-31926,17	-33522,48
<b>TOTAL COSTOS DE VENTAS</b>	<b>773720,75</b>	<b>857561,57</b>	<b>944540,01</b>	<b>993049,26</b>	<b>1042701,72</b>	<b>1094836,80</b>	<b>1149578,64</b>
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>908365,11</b>	<b>1009236,55</b>	<b>1111175,58</b>	<b>1165452,11</b>	<b>1223724,71</b>	<b>1284910,95</b>	<b>1349156,50</b>
<b>GASTOS OPERATIVOS</b>							
sueldos	129960,00	137808,60	149462,90	154694,10	160108,40	165712,19	171512,12
Energía Eléctrica	1860,00	2064,25	2273,15	2386,81	2506,15	2631,45	2763,03
Agua Potable	1175,25	1304,31	1436,30	1508,11	1583,52	1662,70	1745,83
Suministros de oficina	8493,75	9426,46	10380,41	10899,43	11444,40	12016,62	12617,45
Otros Gastos generales	328406,25	345100,47	367578,99	380444,25	393759,80	407541,39	421805,34
Mantenimiento y Limpieza	1828,70	2029,51	2234,90	2346,64	2463,97	2587,17	2716,53
Telefono	16940,25	18800,48	20703,07	21738,22	22825,13	23966,39	25164,71
Depreciacion y amortizacion	230280,47	233460,47	236640,47	236640,47	236640,47	236640,47	236640,47
<b>TOTAL GASTOS OPERATIVOS</b>	<b>718944,67</b>	<b>749994,55</b>	<b>790710,17</b>	<b>810658,03</b>	<b>831331,83</b>	<b>852758,38</b>	<b>874965,47</b>
<b>GASTOS NO OPERATIVOS</b>							
Intereses y Comisiones	8345,00	5007,00	3004,20	1802,52	1081,51	648,91	389,34
<b>TOTAL DE GASTOS</b>	<b>727289,67</b>	<b>755001,55</b>	<b>793714,37</b>	<b>812460,55</b>	<b>832413,35</b>	<b>853407,29</b>	<b>875354,81</b>
<b>UTILIDAD ANTES IMPUESTO Y REPARTICION</b>	<b>181075,44</b>	<b>254235,00</b>	<b>317461,20</b>	<b>352991,56</b>	<b>391311,37</b>	<b>431503,66</b>	<b>473801,68</b>
<b>IMPUESTO A LA RENTA</b>	<b>45268,86</b>	<b>63558,75</b>	<b>79365,30</b>	<b>88247,89</b>	<b>97827,84</b>	<b>107875,92</b>	<b>118450,42</b>
<b>UTILIDAD ANTES DE REPARTICION</b>	<b>135806,58</b>	<b>190676,25</b>	<b>238095,90</b>	<b>264743,67</b>	<b>293483,53</b>	<b>323627,75</b>	<b>355351,26</b>
<b>15% TRABAJADORES</b>	<b>20370,99</b>	<b>28601,44</b>	<b>35714,39</b>	<b>39711,55</b>	<b>44022,53</b>	<b>48544,16</b>	<b>53302,69</b>
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>115435,59</b>	<b>162074,81</b>	<b>202381,52</b>	<b>225032,12</b>	<b>249461,00</b>	<b>275083,59</b>	<b>302048,57</b>
<b>AJUSTES</b>							
DEPRECIACION Y AMORTIZACION	230280,47	233460,47	236640,47	236640,47	236640,47	236640,47	236640,47
VALOR DE SALVAMENTO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6780,00
RECUPERACION DE CAPITAL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	438770,09
<b>TOTAL AJUSTES</b>	<b>230280,47</b>	<b>233460,47</b>	<b>236640,47</b>	<b>236640,47</b>	<b>236640,47</b>	<b>236640,47</b>	<b>682190,56</b>
<b>FLUJO DE CAJA</b>	<b>321686,06</b>	<b>395535,28</b>	<b>439021,99</b>	<b>461672,59</b>	<b>467381,47</b>	<b>511724,06</b>	<b>984239,13</b>

Elaborado por: Autores del Proyecto



#### **5.4 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

Para analizar la factibilidad del proyecto, se utilizara el modelo de análisis de flujo incremental, el cual es el más conveniente para analizar proyectos, para empresas en marcha, de tal forma que este permita saber si la inversión a realizar es justificable a partir del diferencial entre el flujo con proyecto y la situación base. Dado este flujo luego se procederá a analizar la TIR y el VAN para el proyecto y hacer el respectivo análisis al contrastarlo con la TMAR. Así tenemos que en función a los siguientes flujos de caja (flujo de caja base y flujo de caja con proyecto) se puede obtener el flujo de caja diferencial que se muestra a continuación:

**Tabla 5.7 Flujo de caja Incremental**

FLUJO DE CAJA INCREMENTAL							
RUBRO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Gastos Amortizables	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Propiedades, planta y equipo	-19920,00	0,00	0,00	0,00	-18720,00	0,00	0,00
Capital de trabajo	-4110,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL DE INVERSION</b>	<b>-24030,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>-18720,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>PASIVO</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>VENTAS</b>	<b>0,00</b>	<b>100607,96</b>	<b>201215,93</b>	<b>211276,72</b>	<b>221840,56</b>	<b>232932,59</b>	<b>244579,22</b>
<b>COSTOS DE VENTAS</b>							
Mano de obra	0,00	6926,16	13852,33	14544,94	15272,19	16035,80	16837,59
Materiales	0,00	23122,23	46244,45	48556,68	50984,51	53533,73	56210,42
Gastos indirectos	0,00	16302,01	32604,02	34234,22	35945,93	37743,22	39630,38
Inventario Inicial	0,00	0,00	1349,73	2699,47	2834,44	2976,16	3124,97
Inventario Final	0,00	-1349,73	-2699,47	-2834,44	-2976,16	-3124,97	-3281,22
<b>TOTAL COSTOS DE VENTAS</b>	<b>0,00</b>	<b>45000,66</b>	<b>91351,06</b>	<b>97200,86</b>	<b>102060,91</b>	<b>107163,95</b>	<b>112522,15</b>
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>0,00</b>	<b>55607,30</b>	<b>109864,87</b>	<b>114075,86</b>	<b>119779,65</b>	<b>125768,64</b>	<b>132057,07</b>
<b>GASTOS OPERATIVOS</b>							
suelos	0,00	3300,00	10246,50	10605,13	10976,31	11360,48	11758,09
Energía Electrica	0,00	111,25	222,50	233,62	245,30	257,57	270,45
Agua Potable	0,00	70,29	140,59	147,62	155,00	162,75	170,88
Suministros de oficina	0,00	508,02	1016,05	1066,85	1120,19	1176,20	1235,01
Otros Gastos generales	0,00	5200,00	15782,00	16334,37	16906,07	17497,79	18110,21
Mantenimiento y Limpieza	0,00	109,38	218,75	229,69	241,18	253,24	265,90
Telefono	0,00	1013,22	2026,44	2127,76	2234,15	2345,86	2463,15
Depreciacion y amortizacion	0,00	3180,00	6360,00	6360,00	6360,00	6360,00	6360,00
<b>TOTAL GASTOS OPERATIVOS</b>	<b>0,00</b>	<b>13492,16</b>	<b>36012,83</b>	<b>37105,04</b>	<b>38238,20</b>	<b>39413,88</b>	<b>40633,70</b>
<b>GASTOS NO OPERATIVOS</b>							
Intereses y Comisiones	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL DE GASTOS</b>	<b>0,00</b>	<b>13492,16</b>	<b>36012,83</b>	<b>37105,04</b>	<b>38238,20</b>	<b>39413,88</b>	<b>40633,70</b>
<b>UTILIDAD ANTES IMPUESTO Y REPARTICION</b>	<b>0,00</b>	<b>42115,14</b>	<b>73852,04</b>	<b>76970,82</b>	<b>81541,45</b>	<b>86354,76</b>	<b>91423,37</b>
<b>IMPUESTO A LA RENTA</b>	<b>0,00</b>	<b>10528,78</b>	<b>18463,01</b>	<b>19242,71</b>	<b>20385,36</b>	<b>21588,69</b>	<b>22855,84</b>
<b>UTILIDAD ANTES DE REPARTICION</b>	<b>0,00</b>	<b>31586,35</b>	<b>55389,03</b>	<b>57728,12</b>	<b>61156,09</b>	<b>64766,07</b>	<b>68567,53</b>
<b>15% TRABAJADORES</b>	<b>0,00</b>	<b>4737,95</b>	<b>8308,35</b>	<b>8659,22</b>	<b>9173,41</b>	<b>9714,91</b>	<b>10285,13</b>
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>0,00</b>	<b>26848,40</b>	<b>47080,67</b>	<b>49068,90</b>	<b>51982,68</b>	<b>55051,16</b>	<b>58282,40</b>
<b>AJUSTES</b>							
DEPRECIACION Y AMORTIZACION	0,00	3180,00	6360,00	6360,00	6360,00	6360,00	6360,00
VALOR DE SALVAMENTO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6780,00
RECUPERACION DE CAPITAL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4110,00
<b>TOTAL AJUSTES</b>	<b>0,00</b>	<b>3180,00</b>	<b>6360,00</b>	<b>6360,00</b>	<b>6360,00</b>	<b>6360,00</b>	<b>17250,00</b>
<b>FLUJO DE CAJA</b>	<b>-24030,00</b>	<b>30028,40</b>	<b>53440,67</b>	<b>55428,90</b>	<b>39622,68</b>	<b>61411,16</b>	<b>75532,40</b>

Elaborado por: Autores del Proyecto

Ante lo cual en función a este flujo se dieron los siguientes resultados:

**Tabla 5.8 Índices Financieros del proyecto**

TIR	161%
TMAR	14,20%
VAN	\$ 169.422,38
ANÁLISIS	SE ACEPTA

Elaborado por: Autores del proyecto

En el análisis de inversiones para que un proyecto se considere rentable, se debe considerar lo siguiente:

- Si  $TIR > TMAR$  Significa que el proyecto tiene una rentabilidad asociada mayor que la tasa de mercado (tasa de descuento), por lo tanto es más conveniente.
- Si  $TIR < TMAR$  Significa que el proyecto tiene una rentabilidad asociada menor que la tasa de mercado (tasa de descuento), por lo tanto es menos conveniente.

Ante esto se puede ver que el proyecto se aprueba, con una TIR de 161%, lo cual es superior a la TMAR calculada anteriormente de 14.20% y con una VAN de \$169.422,38 lo que indica que el proyecto es rentable, tal como se lo esta planteando.

## CONCLUSIONES

- La implementación de esta metodología ha logrado organizar de forma unificada los procesos del laboratorio, desde la toma de muestra hasta el informe final de resultados.
- El ciclo autor/lector se lo utilizo como complemento para el diseño del modelo ya que es la manera de que interactúe el autor y el personal involucrado del laboratorio para darle validez al modelo final.
- Es recomendable identificar estratégicamente las cinco magnitudes del modelo IDEFØ, (procesos, insumos, controles, mecanismos y salidas), para lograr el correcto diseño del modelo.
- Los desperdicios en el proceso de reporte de resultados dentro de un laboratorio de análisis de alimentos pueden ser tratados de igual manera que los desperdicios en los procesos de producción.
- Los principios de producción esbelta se aplican en el proceso de reporte de resultados del laboratorio para mejorar el flujo de datos o resultados de análisis y así reducir el tiempo y evitar errores en la entrega de informes de resultados.

- Mantener las mejoras implementadas nos llevara a cumplir con el objetivo de la investigación de que el proceso este en un constante mejoramiento y lo mejor para lograrlo es el control diario por parte del personal que participa en el proceso.
- El proyecto es rentable con una TIR del 161% y una VAN del \$ 169.422,38, ya que si lo comparamos con la TMAR de 14.20%, se ve que el proyecto es factible.
- Con la implementación del software el laboratorio va a ganar tiempo y dinero al poder reportar los resultados en menor tiempo y se espera que los trabajadores que intervienen en el proceso a medida que se vayan familiarizando con el programa puedan disminuir aun mas el tiempo de emisión de resultados y así podrán cubrir las expectativas de crecimiento del negocio.
- Al mismo tiempo el laboratorio mejora la calidad de sus resultados ya que se eliminan en un cien por ciento los errores en la emisión de los mismos y así mismo su entrega ya que habrá el tiempo y la movilización necesaria para que el mensajero pueda entregar a los clientes los informes con los resultados.

- El jefe de laboratorio tendrá una mejor supervisión del trabajo de su gente ya que la nueva red informática dará un mejor control de todas las áreas del laboratorio y facilita la revisión de los resultados.

## **RECOMENDACIONES**

- La empresa debe de empeñar esfuerzos para establecer un posicionamiento y una diferenciación con respecto a su cliente y los servicios que ofrece.
- Es necesarios mantener un sistema de información actualizado de clientes, proveedores, competencia y otras variables de mercado, de tal forma que a partir de una base de datos constantemente actualizada se pueda reaccionar ante diversas variaciones del mercado o de los clientes.
- Para que la empresa funcione se debe de mantener los planes de acción para que la mejora de procedimientos en las diferentes áreas del laboratorio se mantenga, de tal forma que se establezcan controles presupuestarios y contables, formalización de los procedimientos en las distintas áreas y mayor eficiencia en las operaciones y además controlar periódicamente este modelo de procedimientos.
- Se debe de Establecer un sistema de capacitación para el personal de tal forma que estos puedan desempeñarse efectivamente en las operaciones diarias.

- Realizar las adquisiciones de activos necesarios para poder mantener la productividad de la empresa en todas sus operaciones.



## **BIBLIOGRAFÍA**

- Blank-Taquín "Ingeniería Económica" Editorial. Mc Graw Hill, 4ta edición
- De Garmo-Sullivan (1979) "Ingeniería Económica" Editorial. Prentice Hall, 10ma edición
- Konz, Stephan (1990) "Diseño de Sistemas de Trabajo" Editorial. Limusa, 2da edición
- Kotler-Armstrong (2003) "Mercadotecnia" Editorial. Prentice Hall, 6ta edición
- Mercado, Ernesto (1997) "Productividad Base de la Competitividad" Editorial. Limusa, 1ra edición
- Pineda-Macias (1982) "El Análisis de los Estados Financieros" Editorial. ECASA, 1ra edición
- Marca David, McGowan Clement. IDEF0/SADT Business Process and Enterprise Modeling, Eclectic Solutions, San Diego USA, 1998

- Black J.T, The design of the Factory with a future, McGraw Hill, USA
- Feldmann Clarence, The Practical Guide to Business Process Reengineering Using IDEF0, Dorset House, New York USA, 1997.
- Haines Stephen G, System Thinking & Learning, HRD Press, Amherst Massachusetts, 1998.
- Horngreen Charles, Sundem Gary, Elliott John. Introducción a la Contabilidad Financiera, Pearson Educación, México D.F., 2000.
- Portus Lincoyán, Matemáticas Financieras, McGraw Hill, Bogotá Colombia, 1997.

**ANEXOS**

## Anexo 2.1 Detalle de Actividades

### Lista de Actividades

- Ejecutar muestreo
- Emision del Informe Final
- Chequeo de resultados
- Ejecutar Metodos
- Inspeccionar muestra
- Análisis de muestra
- Reportar resultados
- Recepcion de muestras
- Cordinar muestreo
- Procesamientos de datos
- Emitir Resultados
- Seleccionar metodo
- Almacenar muestra
- Recolectar datos
- Distribuir muestra
- Organizar muestra
- Realizar muestreo

### Lista de Datos

- Reportar resultado
- Muestra codificada
- Auxiliares
- Analistas
- Muestra
- Equipos
- Inspectores
- Resultados
- Clientes
- Ordenes
- Sistema de Calidad
- Muestra de agua
- Subcontratos
- Materiales de laboratorio
- Requerimiento de clientes
- Inspectores
- Reactivos
- Recepcionista de muestra
- Instalaciones
- Condiciones ambientales
- Jefe de laboratorio
- Metodos de ensayo
- Areas del laboratorio
- Análisis de muestra
- Personal

NODO:

TÍTULO:

Núm.:

## Anexo 2.2 Elaboración del Propósito

### Preguntas?

- Como saber que analisis reaizar?
- Como tomar una muestra?
- Como seleccionar equipos y metodos?
- Como manipular la muestra?
- Como almacenar una muestra?
- Como codificar una muestra?
- Como evaluar el resultado?
- Como reportar el informe?

### Proposito

Entender el proceso de analizar una muestra

### Perspectiva

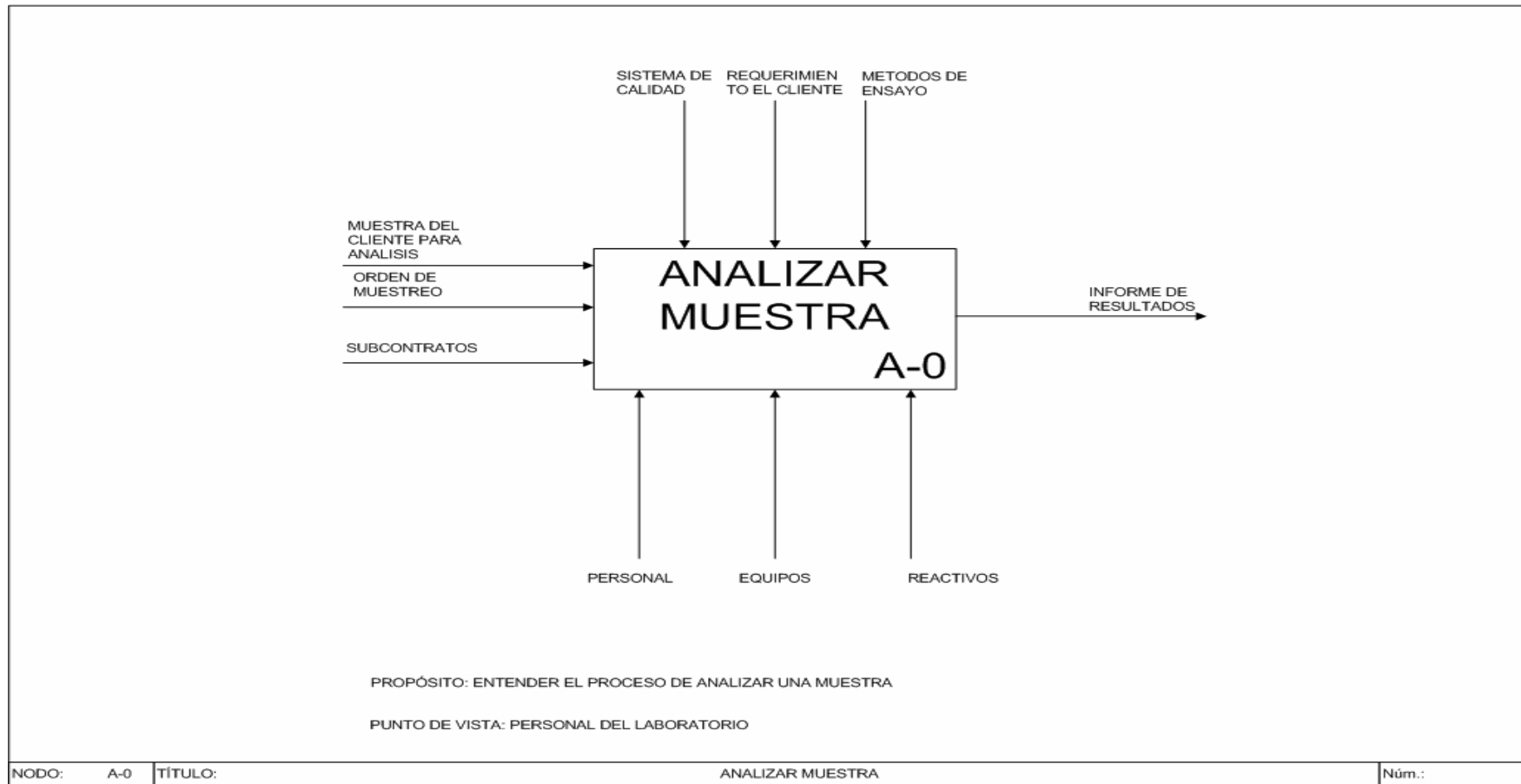
- Analistas
- Gerente de operacion
- Jefe de Laboratorio
- Inspectores
- Auxiliares
- Recepcionista de muestra

NODO:

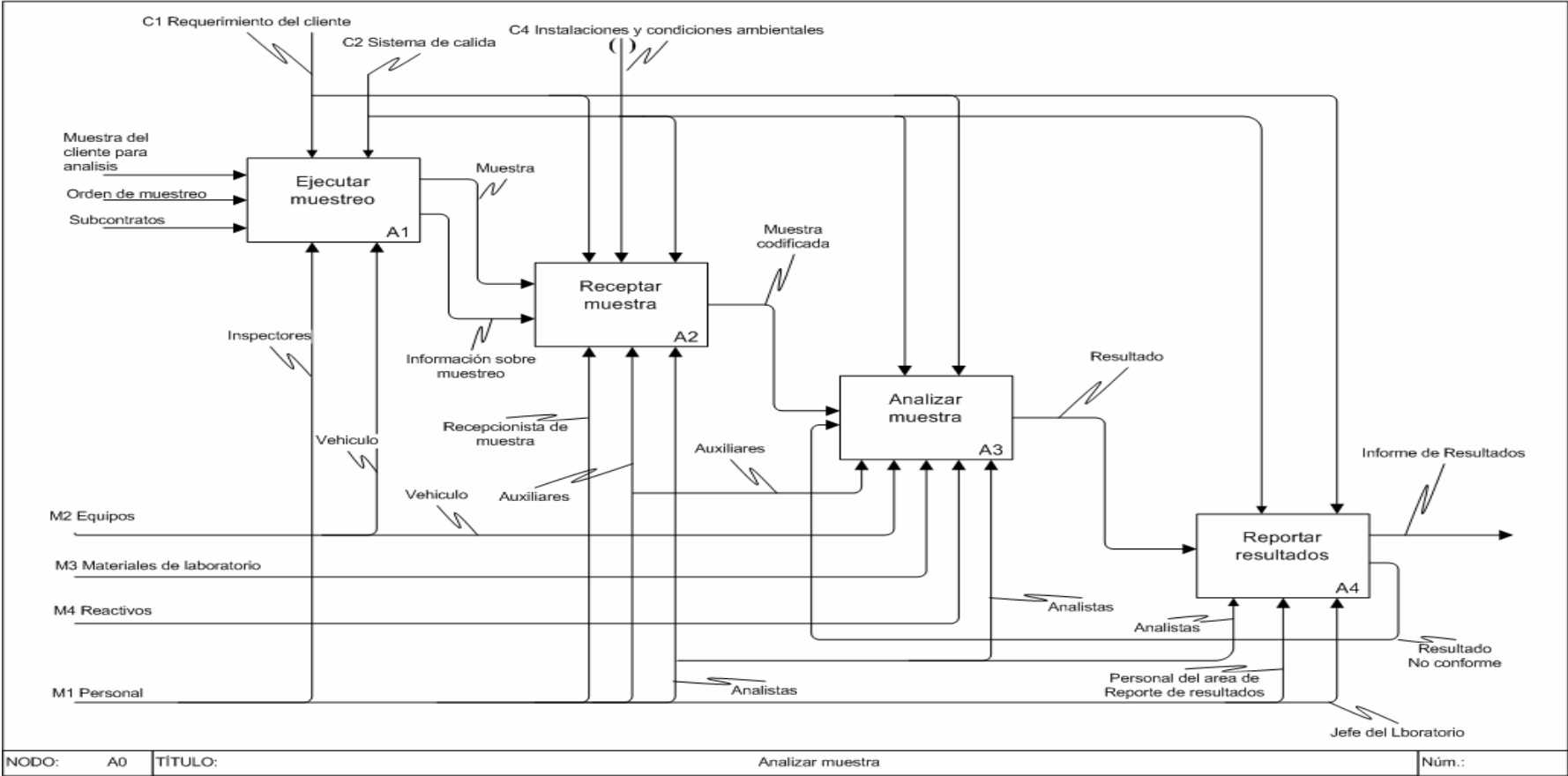
TÍTULO:

Núm.:

## Anexo 2.3 Modelado de proceso A-0



# Anexo 2.4 Modelado de procesos A0



IDEF0 principal. A0 en detalle Analizar muestra

## Anexo 2.5 Actividades Modelado A0

### ACTIVIDADES

#### [A1] Ejecutar muestreo.

Explicar la forma de acuerdo del muestreo en las diferentes fases de: recolección de datos, coordinación y realización del muestreo; informando al cliente y personal del laboratorio involucrado sobre las condiciones del muestreo, para la posterior entrega de la muestra en el laboratorio.

#### [A2] Recepción de muestra.

Asegurar la recepción, manejo y protección de la muestra traída por el inspector, de tal manera que se proteja su integridad y así no se afecten los intereses del laboratorio y del cliente.

#### [A3] Análisis de muestra.

Realizar el estudio técnico a la muestra por parte del analista, siguiendo los procedimientos operativos estandarizados para cada análisis. Asegurar los procedimientos y validez de los análisis de la muestra que entra al laboratorio para aumentar la confianza del cliente.

#### [A4] Reportar los resultados.

Procesar los datos y resultados internos del análisis obtenido por el analista y verificado por el jefe del laboratorio, los cuales entran en un proceso de transcripción y revisión de datos hasta obtener el informe final de resultados.

NODO:

A0

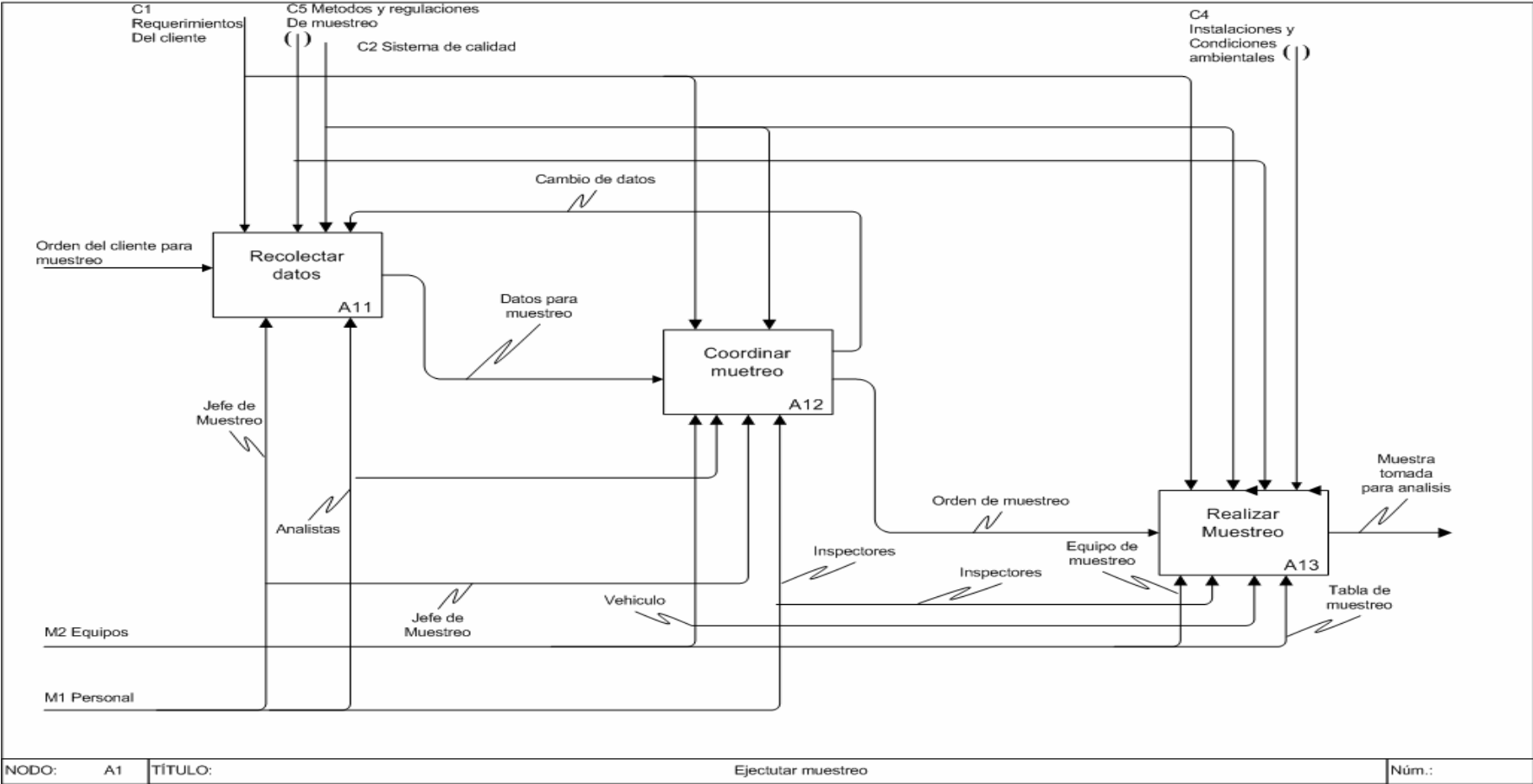
TÍTULO:

Analizar muestra

Núm.:



# Anexo 2.6 Modelado de Proceso A1



IDEF0 en detalle. A1 Ejecutar muestreo

## Anexo 2.7 Actividades Modelado de Proceso A1

### [A11] Recolectar datos.

Revisar la solicitud del cliente y coordinar con el jefe o responsable de cada área, la capacidad de recursos para la aceptación del muestreo, así como los datos del sitio donde se realizara el muestreo.

El jefe de muestreos se comunica con el cliente y llega a un acuerdo mutuo, solicitando el requerimiento por escrito.

### [A12] Coordinar muestreo.

Una vez obtenidos los datos para el muestreo, se coordina con el personal (inspectores y analistas) y se proporciona la movilización y recursos necesarios tales como: equipos para muestreo, datos del lugar del muestreo, para la correcta toma de muestras.

### [A13] Realizar muestreo.

El muestreo será realizado por un inspector que llenara una tabla de muestreo incluyendo el croquis de toma de muestra. El jefe de muestreo confirmara con la persona que ejecuta el muestreo la hora de finalización del mismo, para proceder al retiro de la persona que lo realiza y la muestra. Finalizado el muestreo el inspector revisa que las muestras estén correctamente embaladas para su transportación.

NODO:

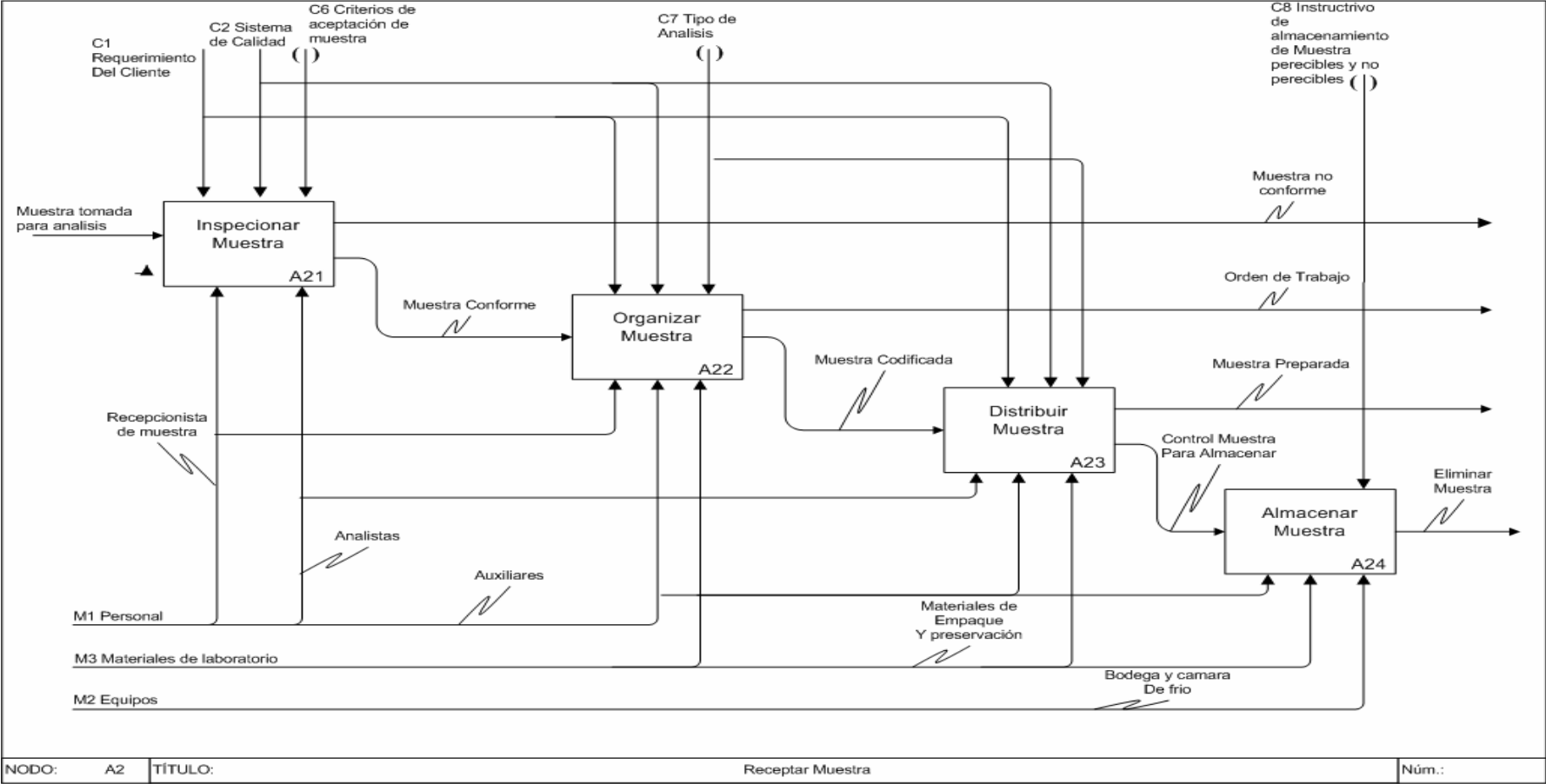
A1

TÍTULO:

Ejecutar muestreo

Núm.:

# Anexo 2.8 Modelado de Proceso A2



IDEF0 en detalle. A2 Receptar muestra

## Anexo 2.9 Actividades Modelado de Proceso A2

### [A21] Inspeccionar muestra.

Recibir y verificar que la muestra cumpla con lo señalado en los criterios de aceptación, y con lo especificado en la solicitud de muestreo. Inspeccionar que la muestra se encuentre en condiciones óptimas de embalaje y preservación, detectando posibles deterioros de transporte. De tener dudas consultar con el área técnica. Verificar además que la cantidad entregada sea suficiente para el análisis y la contra muestra.

### [A22] Organizar muestra.

Codificar de forma única la muestra, para ser identificada durante su permanencia en el laboratorio. Se adhiere a la muestra y a la contra muestra una etiqueta de identificación y de información para los auxiliares y analistas. Emitir orden de trabajo interna con los requerimientos del cliente para la muestra.

### [A23] Distribución muestra.

Llamar a los auxiliares y/o analistas para que retiren las muestras y procedan a la preparación de las mismas y posteriormente se almacena una contra muestra de acuerdo a lo señalado en el empaque.

### [A24] Almacenaje muestra.

Proceder a almacenar las muestras perecibles por 15 días y las muestras no perecibles durante 1 mes desde el momento de su recepción.

Los auxiliares controlan que las muestras se encuentren en buenas condiciones de almacenamiento, culminado el periodo se eliminan las muestras almacenadas.

NODO:

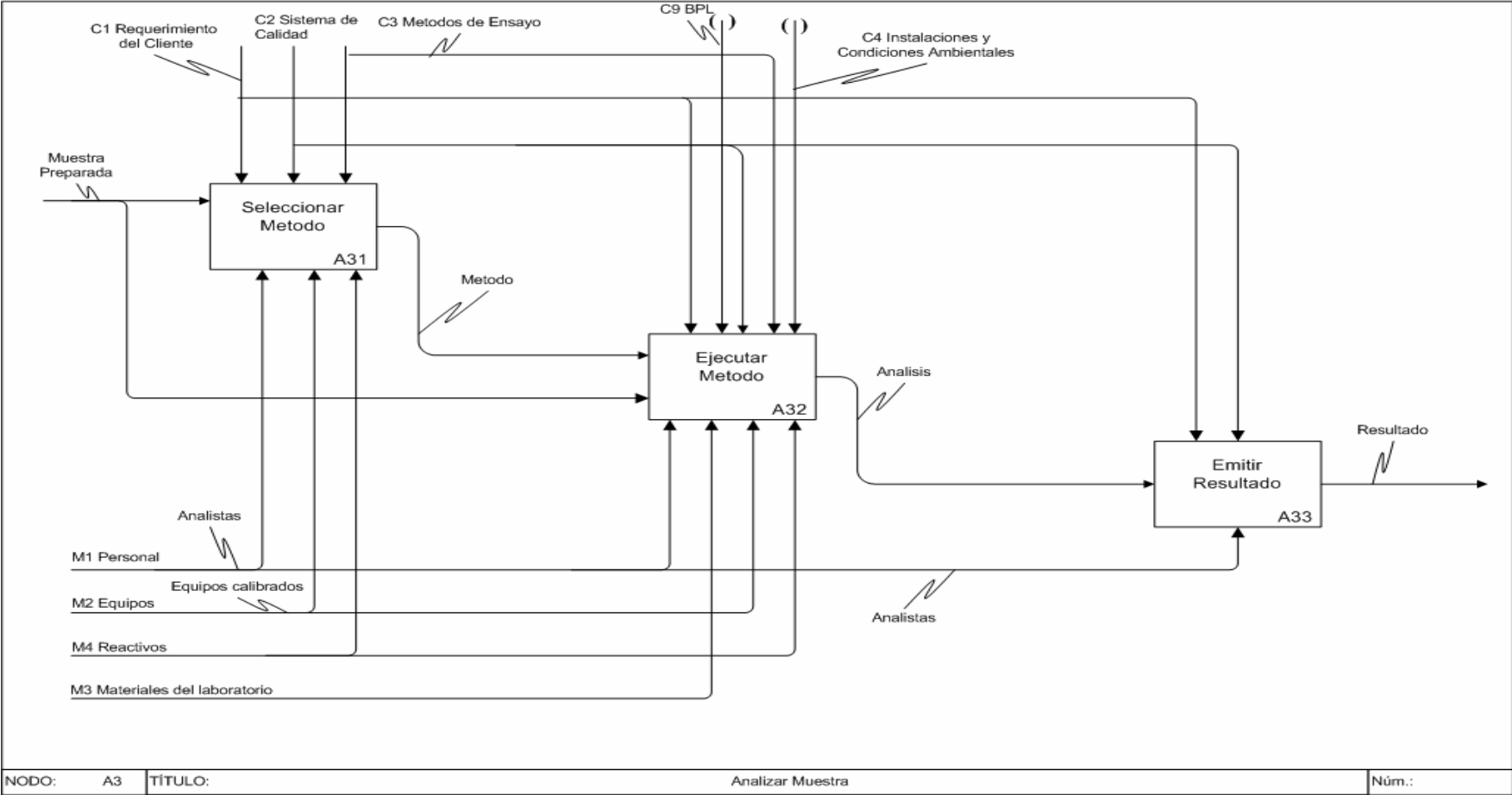
A2

TÍTULO:

Receptar muestra

Núm.:

# Anexo 2.10 Modelado de Proceso A3



IDEF0 en detalle. A3 Analizar muestra

## Anexo 2.11 Actividades Modelado de Proceso A3

### [A31] Selección método.

Seleccionar la metodología de ensayo adecuada, asegurando que todas las instrucciones, normas, manuales, métodos oficiales y datos de referencia relevantes para el trabajo del laboratorio se mantengan vigentes y estén fácilmente disponibles al personal responsable del análisis.

### [A32] Ejecutar método.

Verificar que todos los materiales, equipos y reactivos que se describen en el método seleccionado estén listos para la ejecución del análisis, así como la muestra y condiciones ambientales requeridas para el ejecutar el método de ensayo.

### [A33] Emitir resultados.

Se registran los datos resultantes del análisis, de tal manera que se puedan detectar tendencias y cuando sea practico, se aplican técnicas estadísticas para la revisión de los resultados.

El analista interpreta y reporta el resultado del análisis cumpliendo con el plan de aseguramiento de resultados.

NODO:

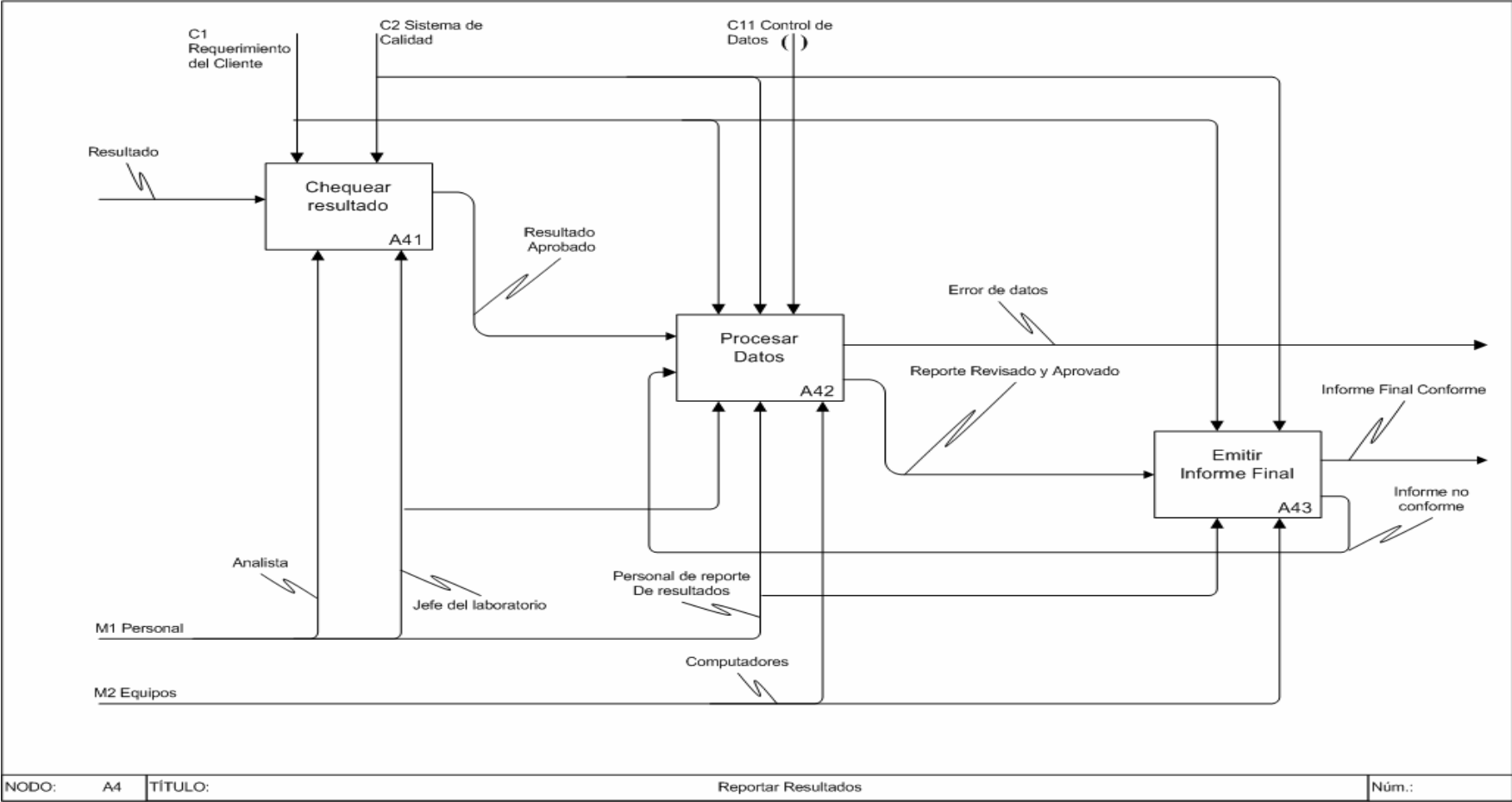
A3

TÍTULO:

Analizar muestra

Núm.:

# Anexo 2.12 Modelado de Proceso A4



IDEF0 en detalle. A4 Reportar resultados

## Anexo 2.13 Actividades Modelado de Proceso A4

### [A41] Chequeo resultados.

Verificación por parte del analista y el jefe del laboratorio que la transcripción interna de resultados en la hoja de cálculo y en el reporte interno coincida. Así como los datos de: Tipo de muestra, fecha de análisis, fecha de término del análisis, número de orden de trabajo y número de muestras.

### [A42] Procesar datos.

Se ingresan los datos al computador en un formato determinado de excel y la persona que elabora el informe ingresa los datos realizando un borrador preliminar del informe, el que es revisado por el jefe del laboratorio. De no encontrarse conforme se realizan las correcciones y se elabora un nuevo borrador, de lo contrario pasa la aprobación.

Este preliminar contiene los resultados de los análisis, valores de referencia y la información del muestreo y el cliente.

### [A43] Emisión del informe final.

Se elabora el informe con las correcciones realizadas, se imprime como informe final el cual es aprobado por el jefe del laboratorio y se coordina la entrega al cliente.

En caso del que el informe final aun contenga errores se declara no conforme este retornara a un reproceso de datos.

NODO:	A4	TÍTULO:	Reportar Resultados	Núm.:
-------	----	---------	---------------------	-------



## Anexo 2.14 Glosario de entradas y salidas (ICOM's) del modelado de procesos

### ICOM's:

#### Entradas y Salidas:

**Análisis.**- Desarrollo del método al que se somete la muestra para obtener un resultado.

**Cliente satisfecho.**- Actitud conforme del cliente con el informe y análisis de los resultados finales entregados.

**Contra muestra para almacenar.**- Duplicado de la muestra con las mismas características, que se almacenara para confirmación de resultados si es necesario.

**Datos para muestreo.**- Información que se proporciona al inspector para la ejecución del muestreo.

**Eliminación de muestra.**- Item de ensayo que cumplió con su tiempo de almacenamiento

**Informe conforme final.**- Documento original previamente aprobado y listo para ser entregado al cliente.

**Informe de resultados.**- Documento que posee la información y el resultado del análisis realizado.

**Informe no conforme.**- Informe final que contiene enmiendas y errores y que necesita ser nuevamente procesado y redactado.

**Información sobre muestreo.**- Datos que recolecta el inspector al momento de tomar la muestra que ingresara al laboratorio.

**Muestra.**- Item de ensayo de cualquier origen o procedencia que requiere un estudio analítico.

**Muestra codificada.**- Item de ensayo aceptado por el laboratorio, a la que se le asigna una identificación única para su procesamiento en el laboratorio.

**Muestra conforme y no conforme.**- Item de ensayo que cumple con los criterios de aceptación de muestras, las muestras no conformes no cumplen con dichos criterios.

NODO: Glosario

TÍTULO:

Analizar muestra

Núm.:

**Muestra del cliente para análisis.-** Item de ensayo de procedencia conocida, resultante de un proceso con especificaciones para su análisis.

**Muestra preparada.-** Item de ensayo listo para el análisis.

**Orden de muestreo.-** Documento formal que tiene establecido los parámetros para el tipo de muestreo.

**Orden de cliente.-** Pedido del cliente para la ejecución de un muestreo.

**Oren de trabajo.-** Formato interno que contiene especificaciones de la muestra para ser analizada.

**Resultado.-** Dato final obtenido del análisis de la muestra.

**Resultado aprobado.-** Datos obtenidos del análisis y que han sido revisados y supervisados para su aprobación.

**Reporte revisado y aprobado.-** Documento originado por el analista una vez aprobado y revisado los resultados del análisis.

**Solicitud del cliente.-** Requerimiento escrito y específico del cliente para realizar el muestreo por parte del laboratorio.

## Anexo 2.15 Glosario de Mecanismos del modelado de procesos.

### MECANISMOS.

#### (MI) PERSONAL:

**Inspectores.**- Personal del laboratorio responsables de realizar todas las tomas de muestras e inspecciones relacionadas con el laboratorio y que son requeridos por el cliente. Estos llevan la muestra hasta el laboratorio junto con los datos y la tabla de muestreo.

**Analistas.**- Personal profesional y autorizado por el laboratorio para planificar y ejecutar los métodos de ensayo, así como la verificación y preparación de las muestras para los análisis. También son responsables del cumplimiento del sistema de calidad y correcto funcionamiento de los equipos, materiales y reactivos que tiene a su cargo.

**Recepcionista de muestra.**- Persona responsable de la recepción, inspección y organización de la muestra, atención al cliente y de elaborar la orden de trabajo para el análisis de la muestra.

**Auxiliares.**- Personal encargado de la preparación, organización, almacenamiento y distribución de la muestra dentro del laboratorio, también se encargara de la limpieza del laboratorio y dar asistencia a los analistas.

**Personal del area de informes.**- Persona encargada de la elaboración de los informes de ensayo y responsable de coordinar la entrega de informes al cliente.

**Jefe de muestreo.**- Persona responsable de la coordinación y supervisión de todos los muestreos, también coordinan el retiro de las muestras y de la toma de datos de los requerimientos del cliente.

**Jefe del laboratorio.**- Persona encargada de planificar, dirigir, controlar y ejecutar estrategias y actividades del laboratorio.

NODO: Glosario

TÍTULO:

Analizar muestra

Núm.:

### **(M2) EQUIPOS:**

**Vehículo.-** Medio de movilización usado exclusivamente para el transporte de los inspectores y principalmente de las muestras, que asegura la llegada de las mismas en condiciones aceptables para el análisis.

**Equipos de muestreo.-** Equipos portátiles que se trasladan al lugar del muestreo para cubrir las necesidades del cliente y para verificar las condiciones de la muestra durante el muestreo.

**Tabla de muestreo.-** Formato diseñado para la recolección de datos por parte del inspector acerca de la muestra.

**Bodega y cámara de frío.-** Areas de preservación y almacenamiento de las muestras y contra muestras.

**Equipos calibrados.-** Equipos verificados bajo normas técnicas utilizados para la ejecución de los análisis.

**Software.-** Programa diseñado para ingresar datos de los análisis y del cliente, este tiene un formato específico a seguir para la emisión del informe final.

### **(M3) MATERIALES DE LABORATORIO:**

**Materiales de empaque y preservación.-** Material de uso exclusivo del laboratorio que sirve para asegurar la adecuada manipulación y almacenamiento de las muestras.

**Materiales de laboratorio.-** Materiales usados y diseñados para ensayos del laboratorio y manipulación de las muestras.

### **(M4) REACTIVOS:**

**Reactivos.-** Sustancias y de más insumos del laboratorio que se utilizan para la realización de los análisis.

## Anexo 2.16 Glosario de Controles del modelado de procesos.

### CONTROLES

(C1) **Requerimiento del Cliente.**- Son todas las inquietudes, soluciones y necesidades del cliente, que controlan las etapas del proceso que nos exigen cumplir con lo que el cliente necesita.

(C2) **Sistema de Calidad.**- Sistema diseñado para controlar las actividades y gestión del laboratorio basado en la implementación de una normativa específica ( ISO 17025 ) para las actividades del laboratorio, que garantiza a los clientes resultados seguros y confiables. El sistema se controla con las políticas, procedimientos, programas e instrucciones de aseguramiento de calidad.

(C3) **Métodos de Ensayo.**- Métodos y procedimientos operativos estandarizados donde consta la forma de manejo y preparación de la muestra, los equipos utilizados, reactivos necesarios y desarrollo del análisis; los cuales son seleccionados según las necesidades del cliente y el tipo de muestra a analizar.

(C4) **Instalaciones y condiciones ambientales.**- Instalaciones físicas adecuadas para el desarrollo de los trabajos, divisiones de áreas de trabajo, haciéndolas independientes y aptas para el desarrollo de sus actividades.  
Condiciones adecuadas de ambientes según lo que requiera la actividad con precauciones y medidas especiales controladas.

(C5) **Métodos y regulaciones de muestreo.**- Procedimientos y reglas establecidas normalizadas para la correcta ejecución del muestreo.

(C6) **Criterios de aceptación de muestras.**- Condiciones y requisitos establecidos en un documento del sistema de calidad para aprobar una muestra y considerarla apta para el análisis.

(C7) **Tipo de análisis.**- Listado de los análisis que ofrece el laboratorio para cubrir con las necesidades del cliente.

(C8) **Instrucciones para almacenamiento de muestras perecibles y no perecibles.**- Documento del sistema establecido y diseñado para el correcto tratamiento y almacenamiento de las muestras.

(C9) **Buenas prácticas de laboratorio.**- Normativa oficial diseñada para el correcto proceder técnico de los analistas y personal involucrado en la ejecución del ensayo, que aseguran el apropiado desarrollo del análisis.

NODO: Glosario

TÍTULO:

Analizar muestra

Núm.:

(C10) **Aseguramiento de resultados.**- Procedimiento establecido, para hacer seguimiento a la validez de los ensayos, basado en un programa de cumplimiento de los mismos. Ej.: Uso de materiales de referencia certificados, muestras control, pruebas de competencia.

(C11) **Control de datos.**- Procedimiento para asegurar que todos los datos ingresados al sistema sean correctamente direccionados y almacenados.

### Anexo 2.17 Kit de validación modelado de proceso A-0

AUTHOR: NESTOR		DATE: 22/03/09	<input type="checkbox"/> WORKING <input type="checkbox"/> DRAFT <input type="checkbox"/> RECOMMENDED <input type="checkbox"/> PUBLICATION	READER DATE
PROJET: LABORATORIO 03 NUP.		REV:		
NOTES 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10				

<input type="checkbox"/> LOG <input type="checkbox"/> FILE <input type="checkbox"/> AUTHOR	DOCUMENT NUMBER	Received _____ Complement _____ Nex Kit: _____	COPYING INSTRUCTIONS: Copies of _____ pages _____ total <input type="checkbox"/> as soon as posible <input type="checkbox"/> by _____
READERS:		To Reader      Due Back	Comments to Author      Due Back      Response to Reader
	Jefe de Laboratorio	22/03/09      23/03/09	
	ANALISTAS	[Signature]      [Signature]	

RESPONSE REQUIRED:  Fast  Normal  None

CONTENTS:				
Pg.	Node	Title	C-Number	Status
A		COVER SHEET		
B				
C				
D		A-0		
E				
F				
G				
H				
I				
J				
K				
L				
M				
N				

COMENTS:

 UPDATE } Model File \_\_\_\_\_ write the kit.  
 REPLAGE }

¡LA NUESTRA NO DEBE ENTRAR EN ESTE PROCESO DADO QUE LO QUE SE ACEPTA ES UNA ORDEN.  
 ¡ UN MECANISMO PRINCIPAL A CONSIDERAR SERIA MATERIALES Y EQUIPOS DE LABORATORIO

SPECIAL INSTRUCCIONES:

 no autor copy  
 extra autor copies  
  

INICIO: 10:15  
 TERMINO: 10:30

OK

NODE:	TITLE: ANALIZAR NUESTRA.	NUMBER:
-------	--------------------------	---------

## Anexo 2.18 Kit de validación modelado de proceso A0

AUTHOR: <i>NESTOR</i>		DATE: <i>22/03/07</i>	<input type="checkbox"/> WORKING <input type="checkbox"/> DRAFT <input type="checkbox"/> RECOMMENDED <input type="checkbox"/> PUBLICATION	READER DATE
PROJET: <i>LABORATORIO MP.</i>		REV:		
NOTES 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10				

<input type="checkbox"/> LOG <input type="checkbox"/> FILE <input type="checkbox"/> AUTHOR	DOCUMENT NUMBER	Received _____ Complement _____ Nex Kit: _____ To Reader _____ Due Back _____	COPYING INSTRUCTIONS: Copies of _____ pages total <input type="checkbox"/> as soon as possible <input type="checkbox"/> by _____ <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width:33%;">Coments to Author</th> <th style="width:33%;">Due Back</th> <th style="width:33%;">Response to Reader</th> </tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	Coments to Author	Due Back	Response to Reader																								
Coments to Author	Due Back	Response to Reader																												

RESPONSE REQUIRED: <input type="checkbox"/> Fast <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> None			
CONTENTS:			
Pg.	Node	Title	C-Number
A		COVER SHEET	
B			
C			
D	<i>A0</i>		
E			
F			
G			
H			
I			
J			
K			
L			
M			
N			

COMMENTS: <input type="checkbox"/> UPDATE <input type="checkbox"/> REPLAGE } Model File _____ write the kit.	SPECIAL INSTRUCCIONES: <input type="checkbox"/> no autor copy <input type="checkbox"/> extra autor copies <i>empezó: 10:45</i> <i>finalizó: 11:20</i> <div style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold; margin-top: 10px;"><i>OK</i></div>
--	--

NODE:	TITLE: <i>Análisis Muestra</i>	NUMBER:
-------	--------------------------------	---------



### Anexo 2.19 Kit de validación modelado de proceso A1

AUTHOR: NESTOR		DATE: 22/03/09	WORKING	READER DATE
PROJET: LABORATORIO NUP		REV:	DRAFT	
NOTES 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10			RECOMMENDED	
			PUBLICATION	

<input type="checkbox"/> LOG <input type="checkbox"/> FILE <input type="checkbox"/> AUTHOR	DOCUMENT NUMBER: _____ Received: _____ Complement: _____ Nex Kit: _____	COPYING INSTRUCTIONS: Copies of _____ pages total <input type="checkbox"/> as soon as possible <input type="checkbox"/> by _____ Comments to Author      Due Back      Response to Reader																																				
READERS:	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>To Reader</th> <th>Due Back</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>JEFE DE MUESTREO</td> <td>22/03/09</td> <td>23/03/09</td> </tr> <tr> <td>ANALISTAS</td> <td>~</td> <td>~</td> </tr> <tr> <td>INSPECTORES</td> <td>~</td> <td>~</td> </tr> </tbody> </table>		To Reader	Due Back	JEFE DE MUESTREO	22/03/09	23/03/09	ANALISTAS	~	~	INSPECTORES	~	~	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>																								
	To Reader	Due Back																																				
JEFE DE MUESTREO	22/03/09	23/03/09																																				
ANALISTAS	~	~																																				
INSPECTORES	~	~																																				

RESPONSE REQUIRED: <input type="checkbox"/> Fast <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> None	COMENTS: <input type="checkbox"/> UPDATE <input type="checkbox"/> REPLAGE } Model File _____ write the kit.
--	---

CONTENTS: <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Pg.</th> <th>Node</th> <th>Title</th> <th>C-Number</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>A</td><td></td><td>COVER SHEET</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>D</td><td>A1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>F</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>G</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>H</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>I</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>J</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>K</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>L</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>M</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>N</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Pg.	Node	Title	C-Number	Status	A		COVER SHEET			B					C					D	A1				E					F					G					H					I					J					K					L					M					N					<p>* CAMBIO DE DATOS DEBERIA SALIR COMO ENTRADA PARA EL PROCESO DE RECOLECTAR DATOS YA QUE HAY QUE REALIZAR UNA NUEVA TOMA DE DATOS.</p> <p>* Y EL INFORME DEL INSPECTOR SOBRE EL MUESTREO? DEBE SALIR JUNTO CON LA MUESTRA EL EL ÚLTIMO PROCESO.</p>
Pg.	Node	Title	C-Number	Status																																																																								
A		COVER SHEET																																																																										
B																																																																												
C																																																																												
D	A1																																																																											
E																																																																												
F																																																																												
G																																																																												
H																																																																												
I																																																																												
J																																																																												
K																																																																												
L																																																																												
M																																																																												
N																																																																												

SPECIAL INSTRUCCIONES: <input type="checkbox"/> no autor copy _____ extra autor copies	INICIO: 12:00  TERMINO: 12:30  OK.
--	--

NODE: _____	TITLE: BREVETAR MUESTREO	NUMBER: _____
-------------	--------------------------	---------------

## Anexo 2.20 Kit de validación modelado de proceso A2

AUTHOR: <u>NESTOR</u>		DATE: <u>22/03/07</u>	<input type="checkbox"/> WORKING	READER DATE
PROJET: <u>LABORATORIOS UP</u>		REV:	<input type="checkbox"/> DRAFT	
NOTES 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10			<input type="checkbox"/> RECOMMENDED	
			<input type="checkbox"/> PUBLICATION	

<input type="checkbox"/> LOG <input type="checkbox"/> FILE <input type="checkbox"/> AUTHOR	DOCUMENT NUMBER	Received _____	COPYING INSTRUCTIONS:	
		Complement _____	Copies of _____ pages total	
READERS:	Nex Kit:	To Reader	Due Back	<input type="checkbox"/> as soon as possible <input type="checkbox"/> by _____
				Comments to Author
				Due Back
				Response to Reader

RESPONSE REQUIRED: <input type="checkbox"/> Fast <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> None			
CONTENTS:			
Pg	Node	Title	C-Number Status
A		COVER SHEET	
B			
C			
D	<u>A2</u>		
E			
F			
G			
H			
I			
J			
K			
L			
M			
N			

COMENTS: <input type="checkbox"/> UPDATE <input type="checkbox"/> REPLAGE } Model File _____ write the kit.	SPECIAL INSTRUCCIONES: <input type="checkbox"/> no autor copy <input type="checkbox"/> extra autor copies  <u>Inicio: 14:00</u> <u>termino: 14:20</u>  <u>ok</u>
---	---

NODE:	TITLE: <u>Recepción de muestra.</u>	NUMBER:
-------	-------------------------------------	---------

### Anexo 2.21 Kit de validación modelado de proceso A3

AUTHOR: <i>NESTOR</i>		DATE: <i>22/03/09</i>	WORKING	READER DATE
PROJET: <i>LABORATORIO 240</i>		REV:	DRAFT	
NOTES 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10			RECOMMENDED	
			PUBLICATION	

<input type="checkbox"/> LOG <input type="checkbox"/> FILE <input type="checkbox"/> AUTHOR	DOCUMENT NUMBER	Received _____	COPYING INSTRUCTIONS: Copies of _____ pages _____ total <input type="checkbox"/> as soon as possible <input type="checkbox"/> by _____	
		Complement _____		
READERS:		Nex Kit:	Comments to Author	Response to Reader
		To Reader	Due Back	
		<i>22/03/09</i>	<i>23/03/09</i>	
	<i>Analistas</i>	<i>~</i>	<i>~</i>	
		<i>~</i>	<i>~</i>	
		<i>~</i>	<i>~</i>	
		<i>~</i>	<i>~</i>	
		<i>~</i>	<i>~</i>	
		<i>~</i>	<i>~</i>	

RESPONSE REQUIRED: <input type="checkbox"/> Fast <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> None				
CONTENTS:				
Pg.	Node	Title	C-Number	Status
A		COVER SHEET		
B				
C		<i>A3</i>		
D				
E				
F				
G				
H				
I				
J				
K				
L				
M				
N				

COMENTS:	
<input type="checkbox"/> UPDATE	} Model File _____ write the kit.
<input type="checkbox"/> REPLAGE	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>¿y la orden de trabajo donde quedó?</i></li> <li>• <i>Debería comparar resultados con el plan de aseguramiento de resultados.</i></li> </ul>	

SPECIAL INSTRUCCIONES:	
<input type="checkbox"/> no autor copy	<i>Inicio: 14:30</i> <i>termino: 14:48</i>  <i>Ok.</i>
_____ extra autor copies	

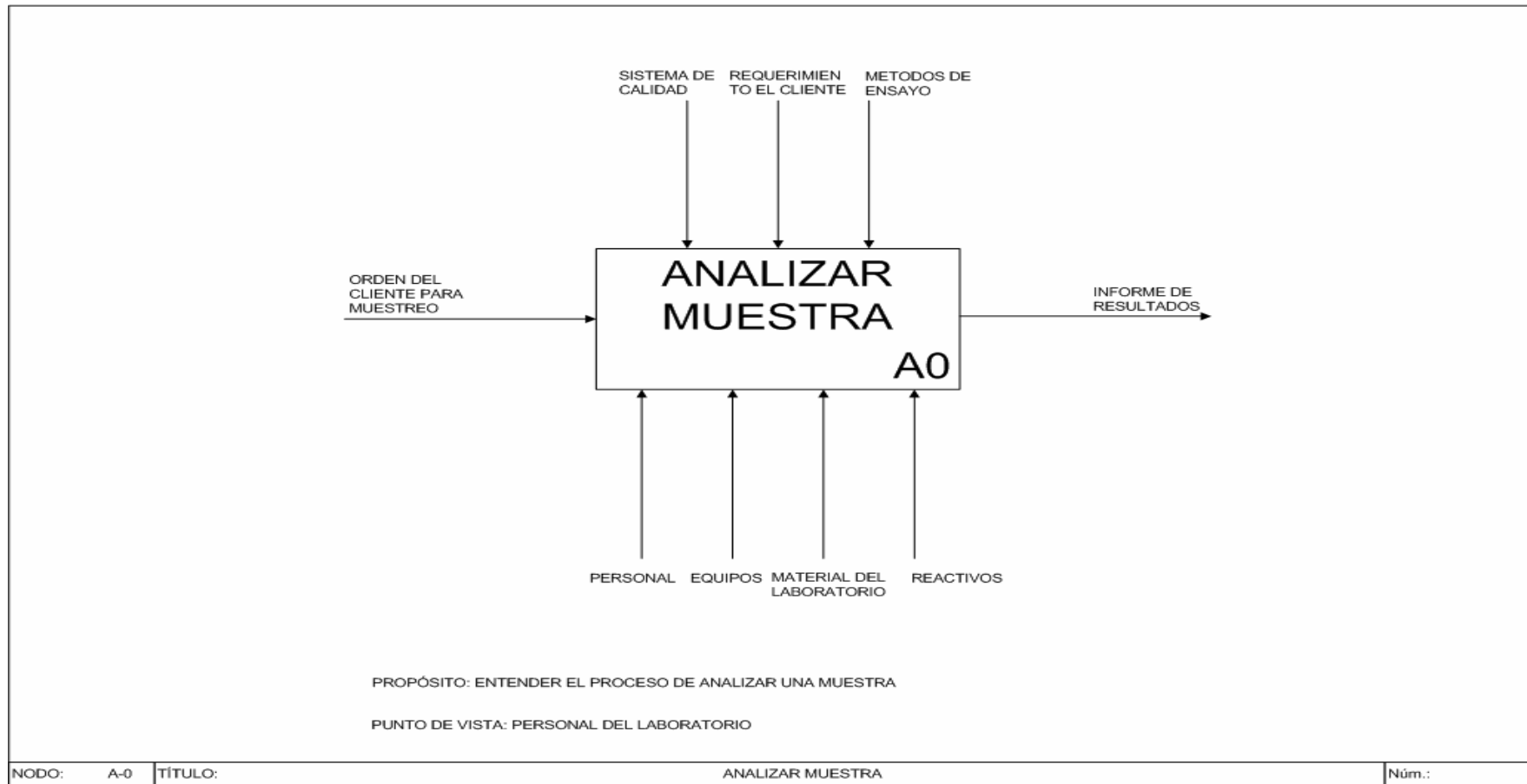
  

NODE:	TITLE: <i>Analisis de muestra</i>	NUMBER:
-------	-----------------------------------	---------

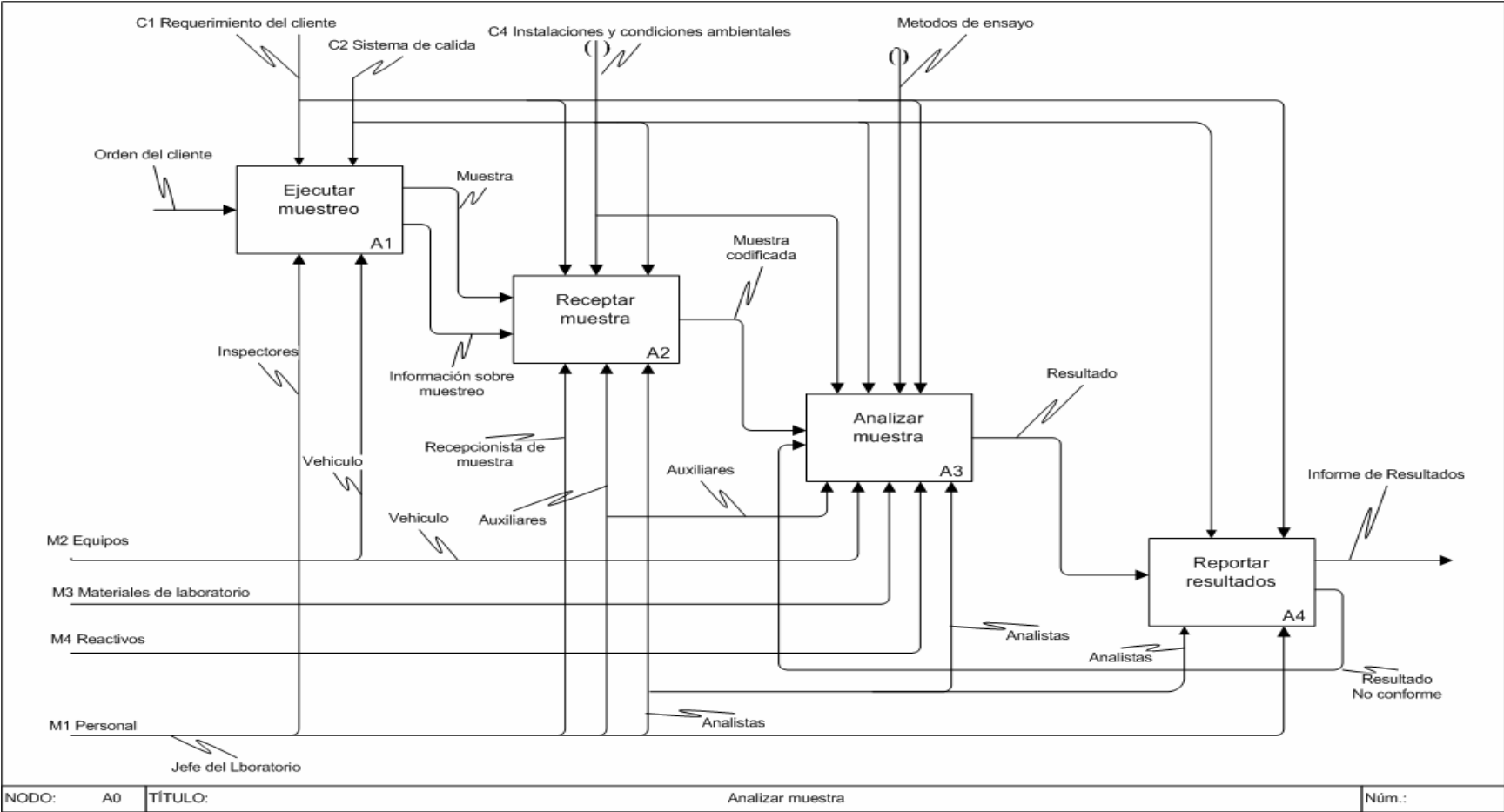
## Anexo 2.22 Kit de validación modelado de proceso A4

AUTHOR: WESTON PROJ: LABORATORIO UNP NOTES 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	DATE 22/03/09 REV:	<input checked="" type="checkbox"/> WORKING <input type="checkbox"/> DRAFT <input type="checkbox"/> RECOMMENDED <input type="checkbox"/> PUBLICATION	READER DATE																																																																											
<input type="checkbox"/> LOG <input type="checkbox"/> FILE <input type="checkbox"/> AUTHOR	DOCUMENT NUMBER	Copied _____ Copies of _____ pages total <input type="checkbox"/> as soon as possible <input type="checkbox"/> by _____																																																																												
READERS:		Next Kit: To Reader _____ Due Back _____	Comments to Author Due Back Response to Reader																																																																											
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:40%;">JEFE DEL LABORATORIO</td> <td style="width:20%;">22/03/09</td> <td style="width:20%;">23/03/09</td> </tr> <tr> <td>ANALISTAS</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>ASISTENTE DEL JEFE DEL LABORATORIO</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </table>		JEFE DEL LABORATORIO	22/03/09	23/03/09	ANALISTAS	/	/	ASISTENTE DEL JEFE DEL LABORATORIO	/	/	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>																																																																			
JEFE DEL LABORATORIO	22/03/09	23/03/09																																																																												
ANALISTAS	/	/																																																																												
ASISTENTE DEL JEFE DEL LABORATORIO	/	/																																																																												
RESPONSE REQUIRED: <input type="checkbox"/> Fast <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> None		COMMENTS: <input type="checkbox"/> UPDATE <input type="checkbox"/> REPLAGE } Model File _____ write the kit.																																																																												
CONTENTS:		SPECIAL INSTRUCCIONES: <input type="checkbox"/> no autor copy <input type="checkbox"/> extra author copies																																																																												
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Pg.</th> <th>Node</th> <th>Title</th> <th>C-Number</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>A</td><td></td><td>COVER SHEET</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>D</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>E</td><td></td><td>A4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>F</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>G</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>H</td><td></td><td>A41: CHEQUEO DEL RESULTADO</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>I</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>J</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>K</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>L</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>M</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>N</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		Pg.	Node	Title	C-Number	Status	A		COVER SHEET			B					C					D					E		A4			F					G					H		A41: CHEQUEO DEL RESULTADO			I					J					K					L					M					N					<p>— SI LOS DATOS ESTAN ERRADOS, NO SE DEBEN DESECHAR, SI NO QUE DEBE SABER COMO UNA ENTRADA PARA CORREGIR DATOS EN EL <u>A41</u></p> <p>EMPEZO: 14:50 FINALIZO: 15:15</p>	
Pg.	Node	Title	C-Number	Status																																																																										
A		COVER SHEET																																																																												
B																																																																														
C																																																																														
D																																																																														
E		A4																																																																												
F																																																																														
G																																																																														
H		A41: CHEQUEO DEL RESULTADO																																																																												
I																																																																														
J																																																																														
K																																																																														
L																																																																														
M																																																																														
N																																																																														
NODE:		TITLE: REPORTAR RESULTADOS.																																																																												
NUMBER:																																																																														

## Anexo 2.23 Modelado de proceso final A-0

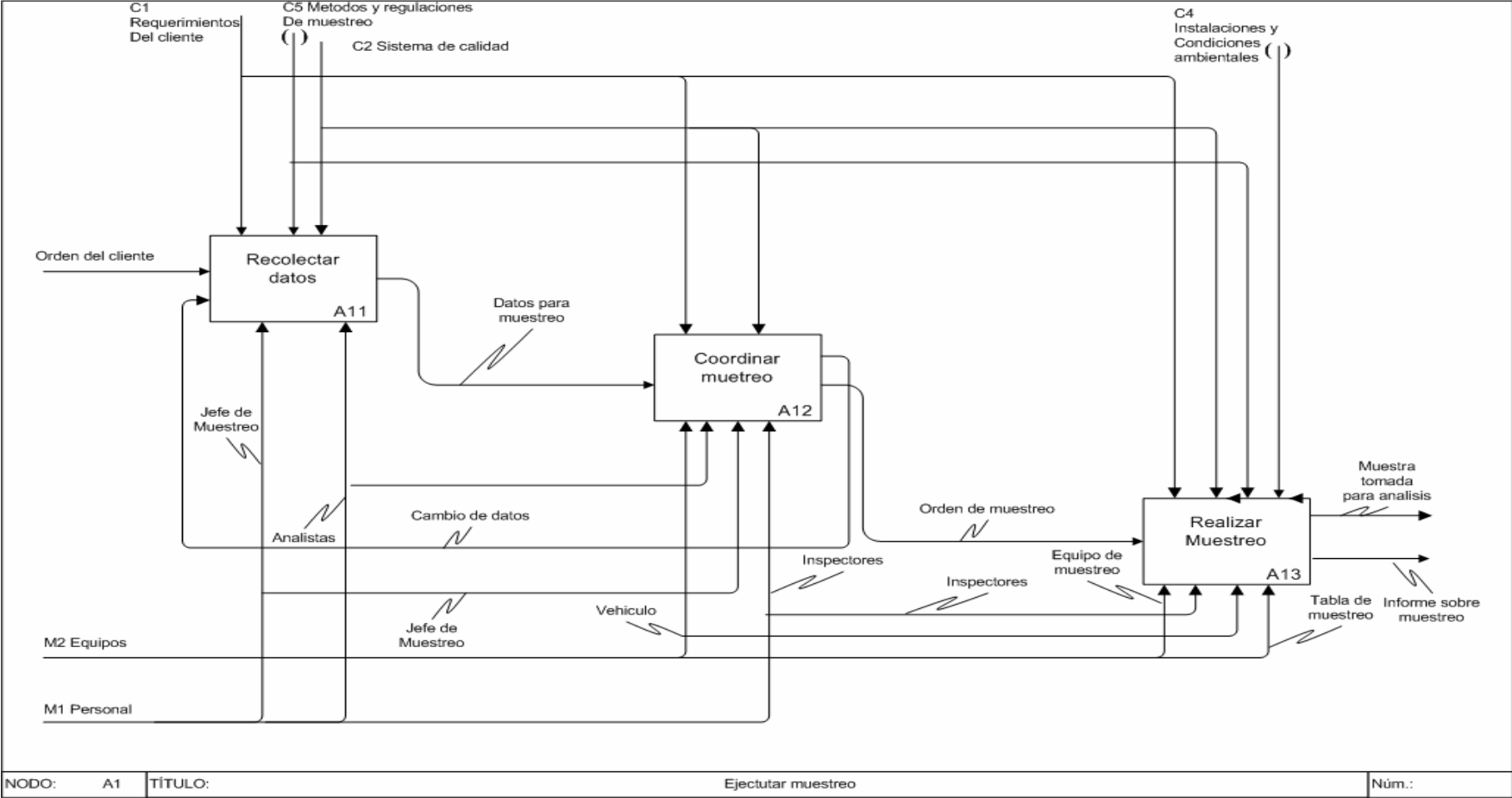


# Anexo 2.24 Modelado de proceso final A0



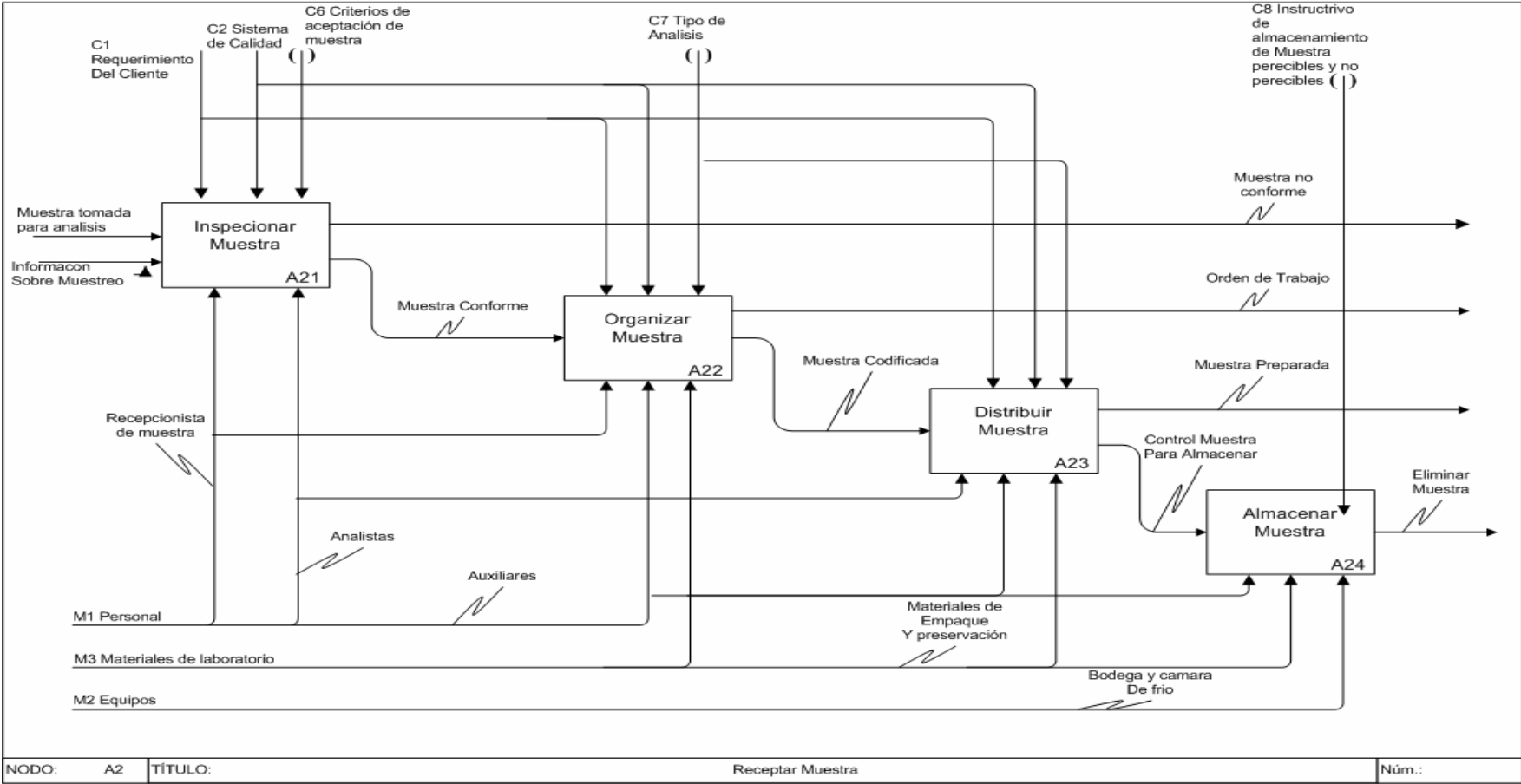
IDEF0 principal en detalle .A0 Analizar muestra

# Anexo 2.25 Modelado de proceso final A1



IDEF0 en detalle .A1 Ejecutar muestreo

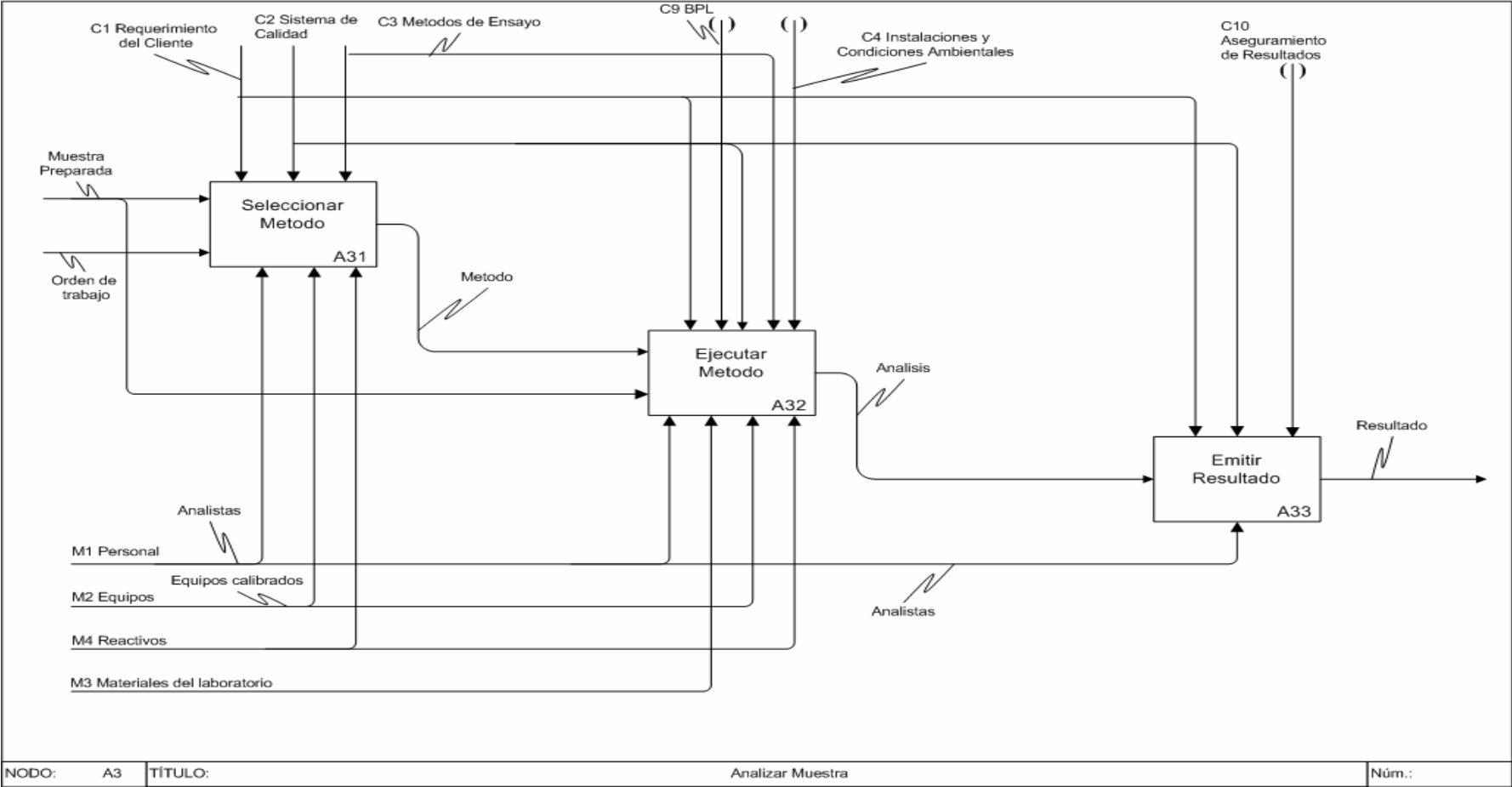
# Anexo 2.26 Modelado de proceso final A2



IDEF0 en detalle .A2 Receptar muestra

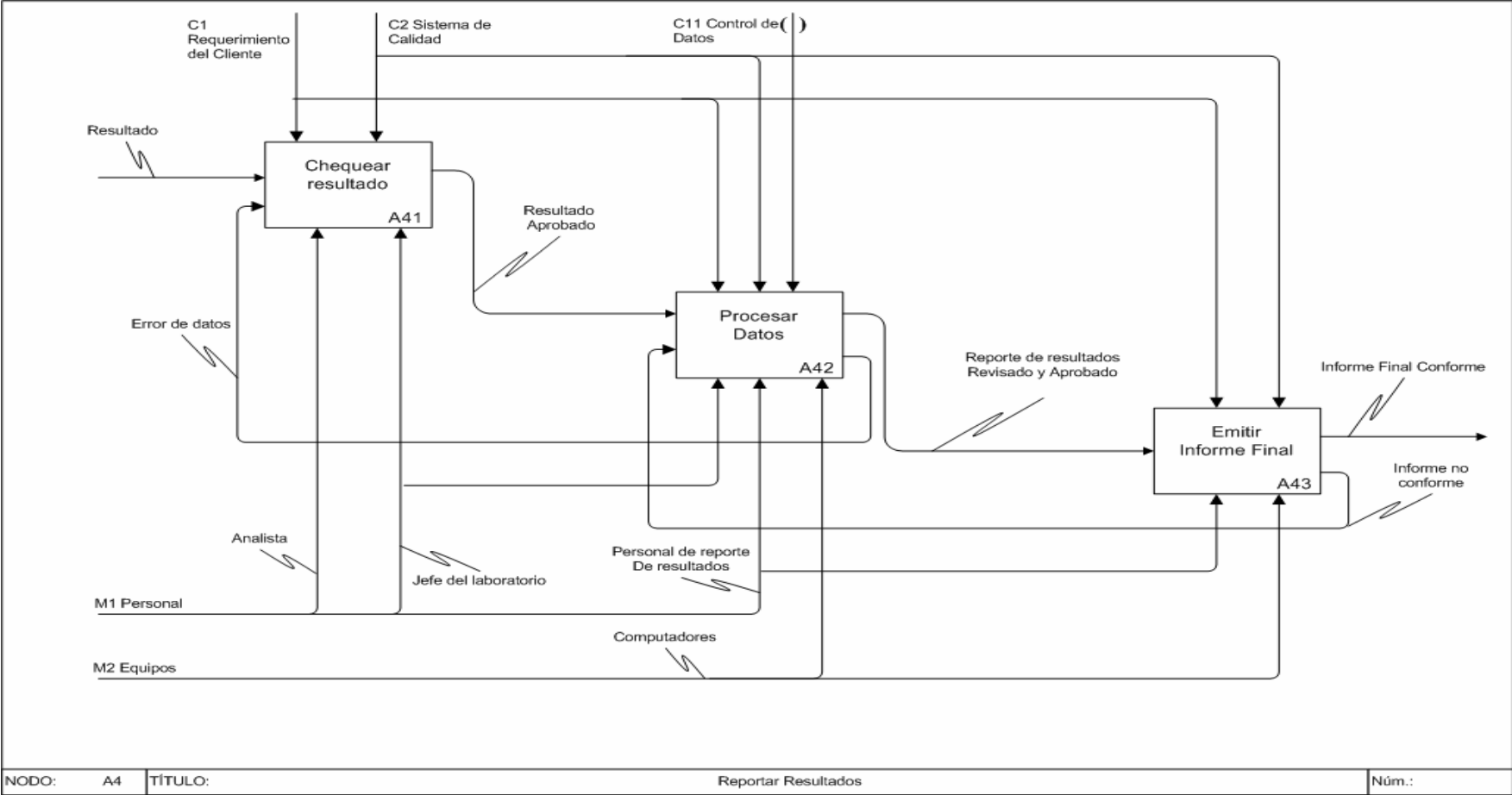


# Anexo 2.27 Modelado de proceso final A3

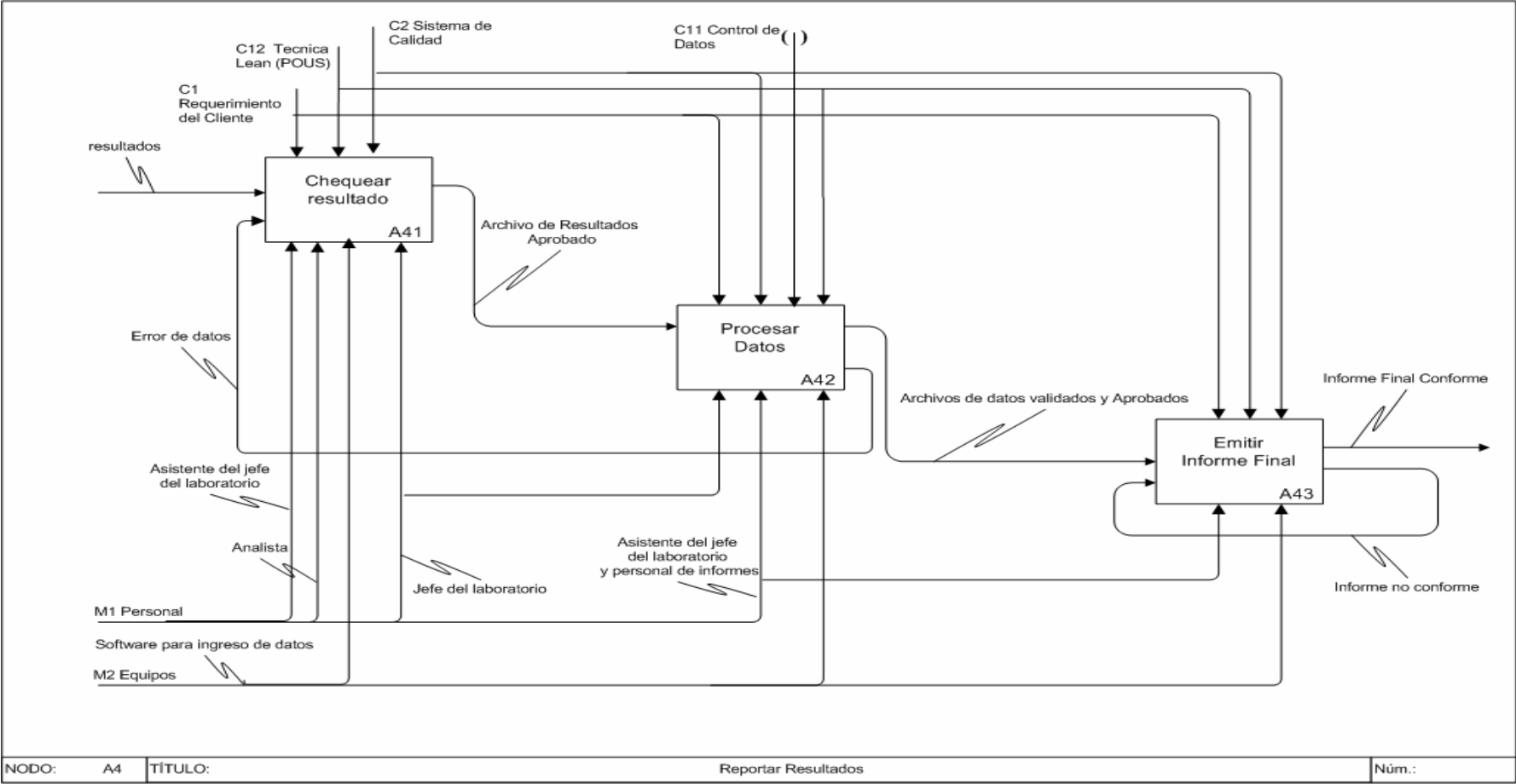


IDEFO en detalle .A3 Analizar muestra

# Anexo 2.28 Modelado de proceso final A4



### Anexo 4.2 Modelado de proceso A4 final mejorado.



## Anexo 4.1 Cronograma de Implementación de mejoras y presupuestos

### Automatizar Procesos

Objetivo	Tiempo	Recursos	Responsables
Revisar fases del proceso y hacer esquema y tomar requerimiento del proceso.	7 días	\$ 300.00 Tiempo Información	Personal del laboratorio e Ing. Computacion
Diseñar y Desarrollar Software	2 meses	\$ 8000.00 Tiempo Información	Ing. Computacion
Implementar Nuevo Software	7 días	\$ 800.00 Tiempo Revisión	Personal laboratorio e Ing. Computacion

### Seleccionar Técnicas LEAN y Entrevistar Trabajadores

Objetivo	Tiempo	Recursos	Responsables
Revisar y Definir requerimiento de Técnica	2 días	\$ 150.00 Tiempo Información	Experto
Contratar a Experto	1 día	\$1,000.00	Jefe de Laboratorio y Dpto.Financiero
Entrenar a los trabajadores del Area	1 mes	\$ 500.00 Tiempo, Materiales y Documentación	Personal de Informes y Experto
Aplicar y Mantener técnicas aprendidas e implementadas	Indefinido	Información y Evaluaciones Periodicas \$ 300 semestrales	Jefe de Laboratorio y Personal del área de informe

### **Comprar Servidor y Computadores para Laboratorio**

<b>Objetivo</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Recursos</b>	<b>Responsables</b>
Dialogar con el departamento de Financiero para definir compra de servidor	2 días	\$ 30.00 Tiempo Información	Dep. Financiero y Jefe de Laboratorio
Comprar Servidor y Computadores para Laboratorio	5 día	\$ 10,500.00	Dpto. Financiero Jefe Laboratorio
Instalar Servidor y Computadores	4 días	\$ 1230.00 Tiempo, Materiales y Recursos	Personal del laboratorios y tec. Contratados
Probar RED	6 días	Tiempo e Información	Personal del laboratorios y tec. Contratados
Indicar Usos y Restricciones de la RED	1 día	Comunicación Electrónica	Personal del laboratorios y tec. Contratados

### **Incluir entre las tareas del jefe del laboratorio como principal función la revisión de informes**

<b>Objetivo</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Recursos</b>	<b>Responsables</b>
Revisar las funciones del jefe del laboratorio	1 día	Tiempo e Informacion	Jefe de laboratorio
Priorizar la revision de informes como principal funcion del jefe del laboratorio	1 día	Tiempo e Informacion	Jefe de laboratorio

**Ascender un analista del laboratorio a asistente del jefe del laboratorio, y contratar otro analista para el área que queda libre**

<b>Objetivo</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Recursos</b>	<b>Responsables</b>
Seleccionar analista adecuado	4 días	Tiempo e Informacion	Jefe de laboratorio
Asignar funciones a nuevo asistente	4 días	Tiempo e Informacion, \$ 750,00 mensuales	Jefe de laboratorio
Contratar nuevo analista	7 días	\$ 100 gastos de anuncio periodicos, \$ 450,00 mensuales	Jefe de laboratorio y asistente de RRHH

**Recopilar información de cada área de análisis del laboratorio y crear un formato por cada una de estas**

<b>Objetivo</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Recursos</b>	<b>Responsables</b>
Recopilar informacion	7 días	Informacion	Jefe de laboratorio, analistas y personal de informes
Discutir y aprobar formatos por area	5 días	Tiempo	Jefe de laboratorio, analistas y personal de informes

**Comprar una impresora con especificaciones que cubran el volumen de informes a imprimir**

<b>Objetivo</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Recursos</b>	<b>Responsables</b>
Buscar, cotizar y comprar impresora	1 dia	\$ 220,00	Jefe de laboratorio, departamento financiero
Instalar y probar impresora	2 dias	Numero de informes impresos	Area de reporte de resultados

## Comprar una moto para optimizar el trabajo del mensajero

<b>Objetivo</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Recursos</b>	<b>Responsables</b>
Buscar, cotizar y comprar moto	3 días	\$ 1200,00	Jefe de laboratorio, departamento financiero

## Anexo 5.1 Depreciaciones de activos fijos para la implementación de la mejora.

DEPRECIACION*									VALOR
ACTIVO NUEVOS	VALOR EN LIBROS	AÑOS DE VIDA	2007	2008	2009	2010	2011	2012	DESECHO 2012
Vehiculos	1200	10	60,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	540,00
Computacion	18720	3	3120,00	6240,00	6240,00	6240,00	6240,00	6240,00	6240,00
TOTAL	19920	--	3180,00	6360,00	6360,00	6360,00	6360,00	6360,00	6780,00
DEPRECIACION ANTERIORES			230280,47	230280,47	230280,47	230280,47	230280,47	230280,47	0,00
TOTAL DE DEPRECIACION			233460,47	236640,47	236640,47	236640,47	236640,47	236640,47	6780,00
*Se ha considerado la re-inversion en estos activos cuando lleguen a su vida util									



## Anexo 5.2 Calculo de la beta del proyecto

Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	suma	Promedio SP 500
1455750	224420,779	2973320,65	3348350,67	447019,565	465217,391	131831,522	9045910,58	1734880854
0,16092907	0,02480909	0,32869224	0,37015076	0,04941676	0,05142848	0,0145736	1	<b>Beta = 0,6</b>
Logaritmo	logaritmo	logaritmo	logaritmo	logaritmo	logaritmo	logaritmo		logaritmo SP 500
3,83233024	2,84549061	3,60359386	3,5726265	3,51749784	1,01160091	3,7414719	3,4745863	7,301593051
3,86009793	2,96887482	3,49923112	3,56246553	3,47382807	1,22671229	3,73504713	3,45286287	7,31545123
3,85418201	2,94496516	3,55649027	3,51452607	3,42718996	1,22377543	3,77368006	3,45050073	7,333428161
3,84417234	2,99822915	3,65273401	3,50375397	3,42328498	1,37876609	3,73695508	3,48510133	7,301397437
3,84438636	2,84432782	3,59950164	3,44808097	3,38303341	1,10194008	3,7823698	3,42764917	7,259017601
3,80910395	2,8189951	3,53339455	3,4487169	3,2710887	1,16002092	3,73313555	3,39658677	7,249087117
3,83686833	2,87186829	3,45915177	3,53805656	3,28690824	0,85866162	3,76537743	3,3967859	7,271175423
3,79098468	2,8384935	3,45789273	3,56019345	3,30542043	0,95165788	3,77849161	3,40224262	7,25721425
3,77068983	2,79116511	3,55162686	3,53485377	3,27260615	0,87546874	3,73624003	3,41307697	7,244677414
3,7179527	2,67000213	3,6412636	3,51631019	3,14501398	0,63127178	3,68361562	3,40455228	7,228344909
3,71235181	2,70537997	3,62514061	3,55220026	3,16674007	0,27763174	3,7823698	3,39683953	7,197323072
3,70179568	2,55412172	3,70843695	3,4943841	3,13679771	0,15700375	3,76259449	3,38939476	7,173053696
3,70499884	2,54553127	3,77253103	3,4487169	3,12895112	-0,13926207	3,6211358	3,37617478	7,152002572
3,68687745	2,60564827	3,70868208	3,40153066	3,07083975	0,0295588	3,65065824	3,34253807	7,146929647
3,70549072	2,63044896	3,71552139	3,46291944	3,06991167	0,04879016	3,63125034	3,37178023	7,146843043
3,68537331	2,63188884	3,57878553	3,40485734	3,09828886	0,07696104	3,68311286	3,30574965	7,178247957
3,59484346	2,74341734	3,50194728	3,37485341	3,05870707	0,17395331	3,70598236	3,26095103	7,166165583
3,5857387	2,75874332	3,44297892	3,3600281	3,07037582	0,05826891	3,65428801	3,22886977	7,155130849
3,47630485	2,71601837	3,43269605	3,33790253	3,08511583	0	3,68687745	3,19683569	7,154677855
3,46979017	2,50634193	3,18800416	3,2939833	3,03543364	-0,22314355	3,57402961	3,07832468	7,129529894
3,49012359	2,4510051	3,14285834	3,3127304	3,01308091	-0,11653382	3,61899333	3,07735769	7,130482744
3,51244056	2,44581926	3,17262244	3,29026582	3,03495299	-0,05129329	3,64649374	3,08712528	7,095901506
3,54124914	2,58550585	3,18428438	3,36798525	3,07408124	0,0861777	3,71649462	3,13785169	7,1138015
3,51541853	2,61666564	3,0933126	3,37416871	3,03591406	0,22314355	3,7729908	3,11283613	7,106876593
3,53921868	2,57870053	3,1081677	3,35933318	2,99573227	0,41871033	3,73909717	3,12269386	7,118162061
3,50134433	2,58399755	3,03735395	3,39986316	2,99122212	-0,52763274	3,70966199	3,05913563	7,082825609
3,51957283	2,64119789	2,96320908	3,41312595	3,00667221	-0,82098055	3,72665682	3,02995134	7,082968297
3,53281027	2,58475198	2,86048512	3,41213732	2,95438931	-0,73396918	3,67097003	2,9976304	7,053456073
3,532518	2,61300665	3,17262244	3,43172659	2,99623215	-0,51082562	3,69461299	3,12202067	7,073769593
3,55391847	2,55412172	3,15273602	3,43752931	2,96630346	-0,89159812	3,69012867	3,09848823	7,093072345
3,55848599	2,51122396	3,15359036	3,45315712	2,95282477	-0,71334989	3,68311286	3,1126232	7,07434541
3,58933532	2,52572864	3,07223024	3,50013733	2,98416564	-0,84397007	3,69635147	3,10361903	7,099961158
3,53368656	2,42214433	3,02140002	3,45378983	2,91885123	-0,99425227	3,70917216	3,04746106	7,068018667
3,5118439	2,43624148	2,92745343	3,42751469	2,82316301	-1,04982212	3,69287148	2,99586637	7,030149887
3,50254988	2,29757255	2,79545039	3,37861088	2,79116511	-0,65392647	3,67376582	2,94794092	7,016232931
3,54587476	2,23537634	2,73436751	3,35828988	2,84490938	-1,13943428	3,6472759	2,90307171	7,006912595
3,51868408	2,41323161	2,69530263	3,33470139	2,87356464	-0,16251893	3,62273965	2,93283648	7,004627874
3,57934357	2,36555989	2,77881927	3,37073817	2,97705901	0,09531018	3,6558396	3,00106248	7,039520112
3,52341501	2,45873378	2,77008559	3,3057872	2,94285878	-0,05129329	3,60875341	2,95754529	7,021690923
3,54587476	2,48073128	2,8201877	3,40319538	2,91993056	0,11332869	3,64204987	3,02204781	7,009679899
3,521939	2,48073128	2,78006074	3,37553763	2,96630346	0,27002714	3,62006514	3,00479885	7,026613292
3,53863779	2,51041194	2,79910893	3,42426265	3,0194488	0,15700375	3,66253548	3,02995172	7,043107513
3,46166513	2,31550132	2,70136121	3,3762214	2,93438864	0,43825493	3,67249597	2,97322368	7,030972412

3,49103809	2,20717491	2,67276839	3,3765631	2,8970163	-0,09431068	3,72593436	2,93753434	7,01384353
3,47444784	2,16332303	2,60933423	3,35375631	2,83203618	0,33647224	3,64753649	2,92228516	6,96432463
3,45284061	2,12465388	2,60933423	3,26918864	2,78993736	-0,10536052	3,59181774	2,8609306	6,957221405
3,42263266	2,14241634	2,51930808	3,28278915	2,80275414	-0,64182912	3,59676417	2,80506896	6,903717137
3,35724549	2,08691356	2,57566101	3,28353934	2,74277364	-0,67243147	3,5815726	2,80721048	6,915733369
3,408173	2,14124194	2,5168897	3,2176751	2,75366071	-0,70303381	3,59676417	2,77224223	6,898018025
3,3762214	2,25758773	2,49650579	3,37485341	2,72654478	-0,73363616	3,56104608	2,818032	6,881924519
3,37073817	2,10535292	2,42391738	3,36591557	2,84490938	-0,7642385	3,55591933	2,79040583	6,870665893
3,26918864	1,94448056	2,34084381	3,31854015	2,90962957	-0,79484084	3,65532267	2,72830387	6,821020227
3,24610181	2,13416644	2,31550132	3,22684399	2,85128437	-0,82544319	3,54673969	2,68098368	6,743092877
3,28765534	2,25758773	2,32434658	3,27032911	2,7985001	-0,85604553	3,5319332	2,70533819	6,734770003
3,33861251	2,39059597	2,42036813	3,3432151	2,80154054	-0,88664788	3,56444938	2,77442913	6,751919847
3,35585128	2,4283363	2,44841554	3,54385368	2,88312333	-0,91725022	3,56047774	2,86402499	6,779717341
3,3891248	2,26384426	2,52091709	3,50435547	2,8088001	-0,94785257	3,47815842	2,86806284	6,841946618
3,30981282	2,35042242	2,53765722	3,55477647	2,8953593	-0,97845491	3,70598236	2,88763674	6,786446034
3,3467412	2,46385324	2,45272775	3,47475758	2,82612949	-1,00905725	3,62992531	2,83275563	6,703531613
3,45915177	2,64688377	2,42745408	3,55763117	2,82612949	-1,0396596	3,60359386	2,87579746	6,820092781
3,47692309	2,78747733	2,38139627	3,48553853	2,78439377	-1,07026194	3,50615782	2,83526512	6,815223237
3,54356462	2,74662968	2,46979301	3,58684673	2,82790516	-1,10086429	3,45946629	2,91142681	6,897523108
3,521939	2,86048512	2,59897911	3,63283806	2,84374592	-1,13146663	3,54008938	2,9706414	6,972737452
3,55506231	2,85532012	2,50307395	3,58601582	2,81180944	-1,16206898	3,53134807	2,92370978	6,981860394
3,54327548	2,8088001	2,55178618	3,52606636	2,66930937	-1,19267132	3,49256039	2,90529881	7,045245077
3,51512113	2,75110969	2,54631528	3,53397849	2,72654478	-1,22327366	3,3854067	2,90016009	7,009165001
3,53046972	2,69124308	2,54866362	3,48031659	2,70068985	-1,25387601	3,40585319	2,87950025	7,030149887
3,53046972	2,69124308	2,54866362	3,48031659	2,70068985	-1,28447835	3,40585319	2,87792642	7,030149887
3,52370996	2,51365606	2,57794152	3,39517931	2,71734025	-1,3150807	3,44521427	2,85036521	7,045846261
3,43817198	2,57413778	2,64759223	3,36418756	2,69056489	-1,34568304	3,37997375	2,84567441	7,038300969
3,54558628	2,360854	2,54474665	3,38303341	2,58173083	-1,37628539	3,30944752	2,8228605	6,965816618
3,53863779	2,4765384	2,44321622	3,40119738	2,61447185	-1,40688773	3,20274644	2,79645256	6,94787943
3,59840755	2,43185743	2,50797192	3,33754735	2,75110969	-1,43749007	3,34603697	2,80995397	7,033136045
3,5536323	2,29757255	2,45272775	3,29657733	2,75110969	-1,46809242	3,35480434	2,76464738	7,099391651
3,49862653	2,45014266	2,42657107	3,29805662	2,75366071	-1,49869476	3,36072255	2,75016902	7,110189872
3,54673969	2,51284602	2,46044318	3,39190018	2,65042109	-1,52929711	3,29509585	2,79770518	7,135544025
3,43624272	2,30258509	2,32825284	3,39119648	2,62611682	-1,55989945	3,2615521	2,72773249	7,130466737
3,47227696	2,34562935	2,43097831	3,39049278	2,56109579	-1,5905018	3,22922212	2,7628458	7,056459726
3,51927667	2,34106532	2,56571829	3,38978909	2,61666564	-1,62110414	3,23867845	2,81563377	7,12281827
3,54731589	2,33650129	2,5580022	3,38908539	2,62466859	-1,65170648	3,14759462	2,8147304	7,219649361
3,62753582	2,33193726	2,5587765	3,38838169	2,73631367	-1,68230883	3,18841662	2,83205915	7,185599114
3,57990129	2,32737323	2,39607544	3,387678	2,71469474	-1,71291117	3,10324048	2,76665759	7,181553921
3,49559806	2,32280919	2,2438961	3,3869743	2,51203532	-1,74351352	3,01012815	2,68975129	7,265010055
3,3721118	2,31824516	2,00148	3,3862706	2,45272775	-1,77411586	3,04879899	2,58588373	7,26997184
3,38979934	2,31368113	2,02419307	3,38556691	2,42303125	-1,80471821	2,97858611	2,59175748	7,324938132
3,43559881	2,3091171	2,03077637	3,38486321	2,37024374	-1,83532055	2,99773028	2,5970147	7,266009974
3,52694859	2,30455307	2,07568449	3,38415951	2,40874529	-1,86592289	2,81120829	2,62371328	7,282486228
3,40784192	2,29998904	2,27212589	3,38345582	2,48740353	-1,89652524	2,99872778	2,67378665	7,258834597
3,26614102	2,29542501	2,08442908	3,38275212	2,39789527	-1,92712758	3,10144273	2,58441456	7,280993295
3,29138252	2,29086098	2,12106322	3,38204842	2,42568729	-1,95772993	3,25347047	2,60215945	7,312273272
3,18138162	2,28629694	2,09679018	3,38134473	2,36179695	-1,98833227	3,21526933	2,57081723	7,21994946
3,33363206	2,28173291	2,24283509	3,38064103	2,4114395	-2,01893462	3,28015905	2,6447739	7,240262523