



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Recinto Universitario Simón Bolívar
Facultad de Tecnología de la Industria

TITULO:

Diagnóstico y alternativa de mejoras en la eficiencia y calidad del proceso productivo de la empresa El Caracol INVENISA.

Trabajo Monográfico Elaborado por:
Cruz Moraga, María Luisa
Cisneros Cerrato, Katya Susana

PARA OPTAR AL TÍTULO:
Ingeniero de Industrial

Tutor:
Cáceres Antón, Juan Agustín.

Managua, Nicaragua 2008

Índice

	Pág.
Capítulo I: Generalidades	1
I.1. Introducción	2
I.2. Antecedentes	4
I.3. Justificación	5
I.4. Objetivos	6
I.5. Marco Teórico	7
I.6. Diseño metodológico	14
Capítulo II: Diagnóstico en la Eficiencia y Calidad	15
II.1. Generalidades de la empresa	16
1.1. Localización	16
1.2. Incentivos restricciones legales de las actividades industriales	17
1.3. Mercados	17
1.4. Créditos	18
1.5. Organizaciones	18
II.2. Políticas	19
2.1. Políticas y Dirección	19
II.3. Productos	
3.1. Diseño y Diversificación del Producto	20
II.4. Maquinaria y Equipo	21

II.5. Distribución de Planta	22
II.6. Recursos Humanos	23
6.1. Reclutamiento y Selección de Personal	23
II.7. Seguridad Industrial	26
II.8. Servicios Generales	28
8.1. Suministros	28
8.2. Control de Materia Prima	29
8.3. Servicios externos	30
II.9. Control de calidad	31
II.10. Estudio del Trabajo	33
II.11. Conclusiones del Diagnostico	34
Capítulo III: Estudio de Métodos y Tiempos	40
III.1. Análisis de Procesos (o de métodos)	41
1.1. Tostado	42
1.2. Molido	43
1.2.1. Horchata	44
1.2.2. Cacao	45
1.2.3. Pinol	45
1.2.4. Café	45
1.2.5. Cebada	46
1.2.6. Fresco de Soya	46
1.2.7. Pinolillo	46
1.2.8. Avena Molida	47
1.2.9. Policereal	47

1.3. Empaque	47
1.3.1. Empaque de (400, 450) gramos	48
1.3.2. Empaque en bolsas (28,40, 50, 80) gramos	49
III.2. Análisis de Distribución de Planta	68
Planta de Tostado	68
Planta de Molido	68
Planta de Empaque	69
III.3. Análisis de Tiempos	69
Capítulo IV: Sistema de calidad	77
IV.1. Sistema de Calidad	78
IV.2. Manual de procedimientos	78
2.1. Importancia de los manuales	79
Manual de Procedimiento de El Caracol INVENISA	80
Conclusiones	118
Recomendaciones	119
Bibliografía	120
Anexos	



I.1. Introducción

Los cereales integran la fuente de nutrientes más importante de la humanidad. En Nicaragua, los cereales son productos muy demandados por todos los sectores sociales del país, ya que constituyen un producto básico en la alimentación, debido a la cultura de los habitantes que lo consumen como uno de los principales complementos de su alimentación diaria; por sus características nutritivas, su costo moderado y su capacidad para provocar saciedad inmediata.

En la capital, existen diversas empresas procesadoras de cereales, entre ellas se encuentran: Presto, Nestlé y El Caracol, donde sobresale la empresa “El Caracol” INVENISA por elaborar un producto nacional y tradicional en Nicaragua. Para esta empresa mantenerse en el mercado representa un desafío, ya que los clientes cada vez son más exigentes en cuanto a calidad de los productos se refiere.

La empresa “El Caracol” INVENISA se encuentra ubicada en el km. 3 de carretera norte, 150 varas al norte, en el municipio de Managua. Esta posee una línea de producción de 10 productos que son: café, pinol, fresco de cacao, policereal, pinolillo, semilla de jícara (horchata), cebada, fresco de soya, avena en hojuelas y avena molida dichos productos se elaboran orgánicamente y son enriquecidos con vitaminas.

Debido a la importancia que representa este producto en la sociedad nicaragüense, surge la idea de realizar un diagnóstico de la eficiencia y calidad en el proceso productivo de la empresa “El Caracol” INVENISA y a partir de este, plantear alternativas de solución y mejora.



En el estudio, se pretende analizar la situación actual de la empresa, lo que dará pautas para conocer a profundidad las deficiencias de productividad y calidad que se presentan en el proceso productivo de la empresa; esto permitirá plantear recomendaciones que sean útiles y que contribuyan al mejoramiento de la eficiencia y la calidad de los procesos productivos del café y los cereales de la empresa “El Caracol” INVENISA.



I.2. Antecedentes

En los últimos años las pequeñas y medianas empresas han venido desarrollándose, entre ellas las empresas procesadoras de cereal y café; dentro de este sector se encuentra la empresa “El Caracol” INVENISA que fue fundada en Managua en 1942 con el objetivo de incursionar en el mercado de producción y comercialización de productos alimenticios.

Inició sus operaciones como una empresa familiar, que implementaba en su proceso productivo manufactura artesanal, laboraban 5 empleados y solo producían café que era distribuido en el sector¹. Con el paso de los años la empresa ha logrado alcanzar un mayor desarrollo, convirtiéndose en una mediana empresa que alberga a 70 trabajadores que laboran 1 turno de 8 horas diarias, poseen maquinaria y local propio, así como 12 vehículos para la distribución de sus productos en la zonas urbanas y rurales de las principales regiones del país.

En los años 80, El Caracol se constituyó como una sociedad anónima y ahora se les conoce como El Caracol INVENISA. Debido a la buena aceptación de los consumidores la empresa ha sostenido su participación en el mercado, lo que representa un compromiso para mantener y mejorar la productividad de la empresa. Pese a esto, se manifiestan problemas en las distintas etapas del proceso de cereales y café, algunos de ellos son: la mala manipulación de la materia prima e insumos por parte de los operarios, desperdicios de tiempo y esfuerzo humano; estos problemas afectan la calidad de los productos y aumentan los costos de producción.

¹ Información proporcionada por el Ing. Julio Dávila, Jefe del dpto. de Producción.



I.3. Justificación

El presente estudio se pretende elaborar con el propósito de contribuir al desarrollo de la empresa “El Caracol INVENISA”, mejorando los métodos de trabajo y el sistema de calidad de los procesos, para aumentar su productividad mediante la eliminación de todos los desperdicios de materiales, tiempo y esfuerzo, a su vez se pretende hacer más fácil y lucrativa cada tarea del proceso productivo de cereales y café, lo que permitirá ser más competitivos en el mercado.

Estas mejoras destacarán la imagen de la empresa por la calidad de sus productos, lo que permitirá absorber mayor mercado a nivel nacional y abrirá las puertas para la exportación.

Algunos de los beneficios del estudio serán:

- ✦ Reducir la frecuencia de aparición de los problemas.
- ✦ Estimar factores que probablemente provoquen el problema.
- ✦ Mayor conocimiento y control de los procesos.
- ✦ Reducción de costos de producción.
- ✦ Mayor satisfacción del cliente por la calidad mejorada de los productos.
- ✦ Prevenir errores debido a omisión, rapidez o descuido.
- ✦ Mejora en la supervisión.
- ✦ Ayuda a entrenar a nuevos trabajadores



I.4. Objetivos

General:

- ⊕ Realizar un diagnóstico industrial que permita identificar y mejorar las fortalezas y debilidades del proceso productivo de la empresa “El Caracol INVENISA”.

Específicos:

- ⊕ Analizar el proceso productivo de la empresa El Caracol INVENISA.
- ⊕ Identificar la problemática existente en el proceso productivo de la empresa El Caracol INVENISA.
- ⊕ Identificar los problemas de calidad en las etapas del proceso productivo en la empresa El Caracol INVENISA.
- ⊕ Proponer mejoras en el sistema de calidad de los procesos utilizados en la planta, para incrementar productividad.
- ⊕ Evaluar y mejorar el diseño de planta que presenta la empresa El Caracol INVENISA.



I.5. Marco Teórico

Un diagnóstico² es un proceso de síntesis, que se utiliza para identificar un problema de manera clara, a través de los síntomas percibidos por los integrantes de la organización; y su importancia radica en la identificación de las áreas potenciales de desarrollo, para así poder proponer soluciones al problema.

El presente trabajo, pretende realizar un diagnóstico en el área productiva de la empresa El Caracol INVENISA; lo que se logrará analizando la eficiencia y la calidad a través de herramientas para evaluar los métodos de trabajo, la productividad, y la calidad.

Se sabe que para que una empresa trabaje bien, todas sus áreas deben funcionar adecuadamente; pues la **productividad**³ es el punto final del esfuerzo y combinación de todos los recursos humanos, materiales y financieros que integran una empresa; mientras la **eficiencia**⁴ se logra cuando se obtiene un resultado deseado con el mínimo de insumos; es decir se genera cantidad y *calidad* y se *incrementa la productividad*.

Para evaluar la eficiencia, nos auxiliaremos del **estudio del trabajo**, que es un conjunto de técnicas que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la *eficiencia* y economía de la situación estudiada con el fin de *efectuar mejoras*.

² www.monografias.com

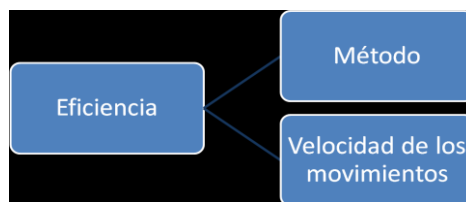
³ García Criollo, Roberto. Estudio del Trabajo. Editorial McGrawHill. 2ª edición, México 2005. pág. 10.

⁴ García Criollo, Roberto. Estudio del Trabajo. Editorial McGrawHill. 2ª edición, México 2005. pág. 19.

El estudio del trabajo tiene dos aspectos (o técnicas) muy importantes y bastante diferenciados:

- ✦ Encontrar un mejor modo de realizar una tarea. (Estudio de métodos).
- ✦ Determinar cuánto se debe tardar en esa tarea. (Medición del trabajo).

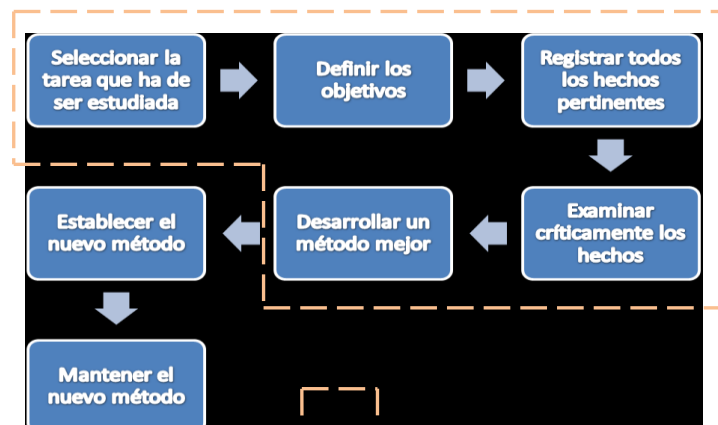
Figura N° I.1: Eficiencia



El **Estudio de métodos**⁵ es el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar actividades con el fin de efectuar mejoras.

En el estudio de métodos se distinguen siete fases esenciales:

Figura N° I.2: Fases del estudio de métodos



⁵ García Criollo, Roberto. Estudio del Trabajo. Editorial McGrawHill. 2ª edición, México 2005. pág. 33.



El principal objetivo del estudio de métodos es *aumentar la productividad* del trabajo mediante la eliminación de todos los desperdicios de materiales, tiempo, y esfuerzo; además procura hacer más fácil y lucrativa cada tarea y *aumenta la calidad* de los productos poniéndolos al alcance del mayor número de consumidores.

La **Medición del trabajo**⁶, es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea según una norma de rendimiento preestablecida.

El propósito de la medición del trabajo es determinar el **tiempo estándar**⁷, o sea, medir la cantidad de trabajo humano necesario para producir un artículo en término de un tipo o patrón que es el tiempo. Esta información se puede usar para dos objetos principales:

- ⊕ En primer lugar, se puede emplear retrospectivamente para valorar el rendimiento en el pasado.
- ⊕ En segundo lugar, se puede utilizar mirando hacia adelante, para fijar los objetivos futuros.

Aplicaciones del Tiempo estándar

- ⊕ Ayuda a determinar el salario devengable por tarea específica.
- ⊕ Apoya a la planeación de la producción.
- ⊕ Facilita la supervisión.
- ⊕ Ayuda a establecer estándares de producción precisos y justos.
- ⊕ Ayuda a establecer las cargas de trabajo.

⁶ García Criollo, Roberto. Estudio del Trabajo. Editorial McGrawHill. 2ª edición, México 2005. pág. 179.

⁷ García Criollo, Roberto. Estudio del Trabajo. Editorial McGrawHill. 2ª edición, México 2005. pág. 179.

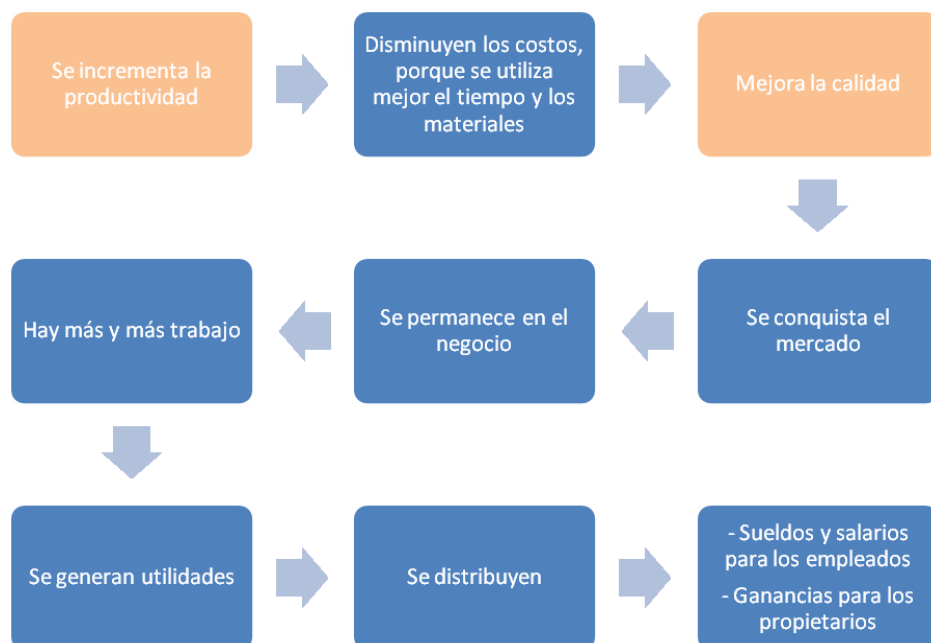


- ✦ Ayuda a formular un sistema de costos estándar.
- ✦ Proporciona costos estimados.
- ✦ Proporciona bases sólidas para establecer sistemas de incentivos y su control.
- ✦ Ayuda a entrenar a nuevos trabajadores.

El uso de las técnicas mencionadas anteriormente contribuirán al aumento de la productividad, pero *¿Por qué es importante el incremento de la productividad?*

Es importante porque esto provoca una reacción en cadena en el interior de la empresa, fenómeno que se traduce en una mejor calidad de los productos, menores precios, estabilidad del empleo, permanencia de la empresa, mayores beneficios y mayor bienestar colectivo, tal como se muestra en el siguiente gráfico:

Figura N° 1.3: Reacción en cadena que provoca el incremento de productividad





La falta de calidad es uno de los principales motivos generadores de numerosos tipos de desperdicios, generados éstos por la necesidad de cubrir o superar las falencias en materia de fallas y errores.

Un **mejoramiento de la calidad** implica aumentar los niveles de productividad y consecuentemente reducir los costos de producción, pero también los costos generales de la empresa, aumentando la competitividad tanto por la mayor calidad, como por los menores costos.

La calidad no es solo cumplir con las especificaciones, sino también tener debidamente en cuenta, la *calidad de los procesos*. De que sirve disponer de un buen diseño sino se cuenta con buenos procesos de producción y excelentes proveedores de insumos.

El camino hacia la calidad además de requerir el establecimiento de una filosofía de calidad, crear una nueva cultura, mantener un liderazgo, desarrollar al personal y trabajar un equipo, desarrollar a los proveedores, tener un enfoque al cliente y planificar la calidad; se requiere resolver las variaciones que van surgiendo en los diferentes *procesos de producción*, reducir los defectos y además mejorar los niveles estándares de actuación. Para resolver estos problemas o variaciones y mejorar la Calidad, es necesario basarse en hechos y no dejarse guiar solamente por el sentido común, la experiencia o la audacia.

Además es necesario aplicar un conjunto de herramientas estadísticas siguiendo un procedimiento sistemático y estandarizado de solución de problemas. Existen Siete Herramientas Básicas que han sido ampliamente adoptadas en las actividades de mejora de la Calidad y utilizadas como soporte para el análisis y solución de problemas operativos en los más distintos contextos de una organización, éstas son las siguientes:



- ⊕ Hoja de control (Hoja de recogida de datos).
- ⊕ Histograma.
- ⊕ Diagrama de Pareto.
- ⊕ Diagrama de causa efecto.
- ⊕ Flujoograma del proceso.
- ⊕ Diagrama de Dispersión.
- ⊕ Gráfica de control.

La experiencia de los especialistas en la aplicación de estos instrumentos o herramientas estadísticas señala que bien aplicadas y utilizando un método estandarizado de solución de problemas pueden ser capaces de resolver hasta el 95% de los problemas.

En la práctica estas herramientas requieren ser complementadas con otras técnicas cualitativas y no cuantitativas como son:

- ⊕ La lluvia de ideas (Brainstorming).
- ⊕ La Encuesta.
- ⊕ La Entrevista.
- ⊕ Matriz de Selección de Problemas, etc.

En general, las herramientas utilizadas en el mejoramiento de la calidad se pueden clasificar de la siguiente manera:



Figura N° I.4: Herramientas para el mejoramiento de la calidad

Selección, observación e identificación del problema	Análisis de las causas del problema	Planificación de soluciones o acciones para resolución del problema
<ul style="list-style-type: none">•Tormenta de ideas•Matriz de prioridades•Encuesta•Entrevista	<ul style="list-style-type: none">•Hoja de verificación•Histograma•Diagrama de Pareto•Diagrama causa/efecto•Diagrama de dispersión•Gráficos de control•Análisis por estratificación	<ul style="list-style-type: none">•Diagrama de flujo•Diagrama de Gantt

Las siete herramientas sirven para:

- ⊕ Detectar problemas.
- ⊕ Delimitar el área problemática.
- ⊕ Estimar factores que probablemente provoquen el problema.
- ⊕ Determinar si el efecto tomado como problema es verdadero o no.
- ⊕ Prevenir errores debido a omisión, rapidez o descuido.
- ⊕ Confirmar los efectos de mejora.
- ⊕ Detectar desfases.



I.6. Diseño metodológico

El presente trabajo se realizó tomando en cuenta una serie de parámetros que proporcionaron una visión amplia para alcanzar los objetivos propuestos en este estudio.

Para elaborar el estudio se utilizaron herramientas metodológicas que ayudaron a cumplir con los objetivos de realizar un análisis industrial y mejorar el proceso productivo de “El Caracol INVENISA”.

Para efectuar esta investigación se recopiló y analizó información de la empresa, se utilizaron técnicas de análisis como entrevistas a la gerencia de la empresa, utilizando cuestionarios donde se plantean preguntas específicas que ayuden a identificar los problemas de la empresa. *(Ver anexo N° 1, Entrevistas y Encuesta, Pág. 7)*

También se aplicaron encuestas a todos los operarios de la planta, a su vez se utilizó el método de la observación directa que ayudó a verificar si la información obtenida era veraz. *(Ver anexo N° 1, Entrevistas y Encuesta, Pág. 8)*

Se utilizaron las herramientas básicas de calidad que ayudaron en la recopilación y procesamiento de la información, de tal manera que los problemas se puedan identificar fácilmente:

1. Hoja de control (Hoja de recogida de datos).
2. Diagrama de Pareto.
3. Diagrama de causa efecto.
4. Estratificación (Análisis por Estratificación).



Capítulo II: Diagnóstico en la eficiencia y calidad



II.1. Generalidades de la empresa

1.1. Localización

“El Caracol INVENISA” se encuentra ubicada en la zona norte de la ciudad de Managua, específicamente del Km. 3 de la carretera norte 1 ½ cuadra al norte. (Ver anexo N° 2, localización de “El Caracol INVENISA”, Pág.12). Su ubicación permite un fácil acceso, tanto para los trabajadores como para los proveedores, ya que se encuentra ubicada en una carretera muy transitada y en buenas condiciones.

La empresa está dividida en dos áreas principales:

- ✦ Área de producción: está constituida por el área de tostado, molido y empacado; así como de bodega de materia prima y producto terminado.
- ✦ Área administrativa: donde se encuentran ubicadas las diversas oficinas necesarias para el funcionamiento de la empresa.

La empresa se encuentra abastecida de los servicios básicos, donde no se presentan problemas de abastecimiento de agua, y en cuanto a la energía, en estos momentos los apagones han cesado; pero mientras hubieron apagones, se recurrió al establecimiento de nuevos horarios que evitaran los tiempos improductivos, esto por no contar con un planta eléctrica para continuar con las operaciones. (Ver anexo N° 1, Entrevistas y Encuesta”, Pág.3).



1.2. Incentivos o restricciones legales de las actividades industriales

La empresa “El Caracol INVENISA” es considerada una mediana empresa ya que está conformada por un total de 75 trabajadores. Esta empresa pertenece al ramo de los cereales, y no cuenta con exoneraciones o incentivos gubernamentales.

1.3. Mercado

“El Caracol INVENISA” es un productor de: café, pinol, pinolillo, horchata, cebada, policereal, fresco de cacao, fresco de soya, avena molida y en hojuelas. Esta empresa distribuye sus productos por casi todo el país, además de producir pedidos especiales para empresas como: PriceSmart y Tip-Top Restaurantes.

Actualmente, la empresa tiene una participación en el mercado de 43% en el ramo de cereales⁸, teniendo como principales competidores a Nestlé, café soluble, cereales Supremo, entre otros; que absorben el resto del mercado. Sin embargo, el café solo representa un pequeño porcentaje del mercado, siendo su principal competidor el café toro, que pertenece a café soluble. (*Ver anexo N° 1, Entrevistas y Encuesta, Pág. 7*)

La distribución de los productos la realiza la empresa de manera directa, con lo que pueden controlar mejor el servicio que se les brinda a los clientes, contando con políticas de devoluciones.

⁸ Información proporcionada por el Ing. Julio Dávila, Jefe del dpto. de Producción.



1.4. Créditos

Históricamente, “El Caracol INVENISA” trabajaba sus créditos con microfinancieras nacionales que ofrecían tasas de interés de hasta el 18% anual; debido a la situación económica de la empresa no eran sujetos de crédito para los bancos, pues la empresa se encontraba debajo del punto de equilibrio.

Actualmente, obtuvo un crédito con el banco de Venezuela BANDES, que les ofrece una tasa de interés menor del 3%, además de proporcionarles 2 años de gracia para el pago de la deuda, aunque también deben cumplir con algunas condiciones como:

- ⊕ Aumentar los salarios de los trabajadores.
- ⊕ Donar un porcentaje a instituciones de beneficencia social.
- ⊕ Realizar auditorías.

Con este préstamo se pretende adquirir maquinaria nueva, flota vehicular, cambio del empaque, entre otros. *(Ver anexo N° 1, Entrevistas y Encuesta Pág. 3)*

1.5. Organizaciones

“El Caracol INVENISA” es una empresa que surgió como una empresa familiar, pero fue confiscada y entregada a manos de los trabajadores en los años 80’s, actualmente está pagando la deuda al Estado, de la cual ya se ha pagado el 50% del total⁹.

⁹ Información proporcionada por el Gerente General.



Existe un sindicato que se encarga de negociar los beneficios de los trabajadores, y el que a su vez, los representa en la toma de decisiones de la empresa. Este existe desde los años 80's y de él forman parte la mayoría de los trabajadores.

II.2. Políticas

2.1. Políticas y dirección

Por ser una empresa tradicional en el mercado, tiene una aceptación definida, sin embargo la imagen de la empresa se ha venido deteriorando por la competencia que es muy fuerte tal como es el café soluble. Existen planes para recuperar el mercado que se ha perdido, para esto se pretende mejorar la imagen de la empresa a través de un mejor empaque de los productos.

De acuerdo a lo observado y a entrevistas realizadas, se puede plantear el accionar de la dirección en los siguientes aspectos:

- ⊕ Seguridad e higiene: procura garantizar a sus empleados las condiciones de seguridad indispensables, a través de la entrega de equipos de protección, tales como: tapones, guantes, fajas para carga, mascarillas, entre otros; así mismo, a través de la señalización de las áreas de trabajo y la conformación de comisiones que actuarán ante cualquier eventualidad.
- ⊕ Recursos humanos: por ser la esencia de la empresa, la gerencia intenta tener buenas relaciones con los trabajadores, y a su vez concientizarlos de la importancia de su desempeño para el éxito de la empresa.
- ⊕ Calidad: el sistema de calidad aún es precario, pues no se aplican instrumentos para la medición de ésta, cumpliendo únicamente con las normas de higiene especificadas por el MINSA y las NTON del MIFIC.



- ⊕ Productividad y eficiencia: la gerencia ha implementado medidas para el buen aprovechamiento de los recursos, de tal manera que se pueda aumentar la productividad, lo que se ve reflejado en el bajo porcentaje de desperdicio que es del 2%. (Ver anexo N° 1, *Entrevistas y Encuesta*, Pág. 3).

II.3. Productos

3.1. Diseño y diversificación del producto

Los productos de la empresa “El Caracol INVENISA” están dirigidos a toda la población, el producto más consumido de su producción es la avena, siguiéndole el pinol, por ser un producto tradicional en los hogares nicaragüenses; los demás productos son consumidos en pequeñas cantidades, incluyendo el café¹⁰.

Los productos se rigen por las normas nacionales, tales como las NTON (Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses). (Ver anexo N° 3, *Normas Técnicas Obligatorias NTON de Manipulación de Alimentos*, Pág. 17)

Actualmente, la empresa no tiene planes de introducir nuevos productos, porque quieren recuperar el mercado perdido, usando como estrategia la mejora de la imagen, por medio del cambio del empaque utilizado.

La empresa cuenta con una línea de 9 productos, que forman la siguiente mezcla:

- ⊕ Avena molida y en hojuelas (40%)
- ⊕ Pinol (30%)

¹⁰ Información proporcionada por el Ing. Julio Dávila, Jefe del dpto. de Producción.



- ⊕ Café (4%)
- ⊕ Cebada, pinolillo, horchata, fresco de cacao y poli cereal (26%)

II.4. Maquinaria y Equipo¹¹

La maquinaria de “El Caracol” es de origen costarricense y alemana; esta maquinaria se encuentra en mal estado debido a la falta de mantenimiento preventivo y antigüedad, ya que fue adquirida hace más de cuarenta años. Las maquinarias utilizadas en el proceso productivo son: hornos, molinos y empacadoras, así como equipos de sellado.

No se posee ficha de registro de la maquinaria, pues debido a la antigüedad no se conservan los manuales y ficha técnicas de las máquinas; por tanto, los cambios o reparaciones que se realizan son intuitivas.

Ninguna de las maquinarias al averiarse representa un paro total de la producción, debido a que en cada área se cuenta con más de una, con lo cual se puede suplir las necesidades inmediatas. (*Ver anexo N° 4, Máquinas activas en la planta, Pág. 22*)

Las máquinas en las cuales se dan con mayor frecuencia los paros en la producción son las empacadoras, donde las principales causas son:

- ⊕ Máquina descalibrada.
- ⊕ Rollo enredado.
- ⊕ Desgaste de algunas piezas.

¹¹ Información proporcionada por el Ing. Julio Dávila, Jefe del dpto. de Producción.



El proceso es de tipo artesanal debido a la falta de tecnología, y no existen instrumentos de control en el proceso. El mantenimiento que se le aplica a toda la maquinaria es de tipo correctivo, las máquinas son intervenidas solo si se presenta una falla mecánica.

Existen dos encargados de mantenimiento un mecánico industrial y un electricista, contando con el apoyo del jefe de producción que por su experiencia contribuye al presentarse un problema de gran envergadura. También se debe mencionar que las fallas que presentan las máquinas que son de tipo rutinario, los operarios, por su experiencia en la empresa, realizan las reparaciones correspondientes.

La aplicación del mantenimiento preventivo y predictivo no se realiza debido a la falta de recursos, y por la antigüedad de la maquinaria, ya que las piezas originales han sido modificadas. Para la adquisición de los repuestos, éstos primero tienen que ser solicitados al departamento de compras; se tienen que realizar tres cotizaciones y hacer las compras en establecimientos que tengan facturas debidamente membretadas.

Hay planes de adquirir nueva maquinaria, de procedencia brasileña, la que tiene mayor tecnología y eficiencia; estas máquinas serán utilizadas en el área de empaque.

II.5. Distribución de planta

La distribución de planta es orientada al proceso, porque las operaciones del mismo tipo se realizan en el mismo sector, donde se encuentran definidos tres sectores: tostado, molino y empaque. *(Ver anexo N° 5, Distribución de Planta, Pág. 24)*



No existe ningún estudio acerca de la distribución de planta más adecuada, y en años anteriores solo se han realizado pequeñas modificaciones, que no han sido significativas en el proceso, como el cambio de posición de los molinos.

Al ser entrevistado el gerente de producción expresó que no están dispuestos a realizar cambios en la distribución de las maquinarias, debido al costo de esto y porque consideran que la distribución actual es apropiada para el proceso productivo. (Ver anexo N° 1, Entrevistas y Encuesta, Pág. 3)

II.6. Recursos Humanos¹²

6.1. Reclutamiento y selección de personal

Para el reclutamiento de personal, la empresa cuenta con un banco de solicitudes, en caso que los aspirantes no cumplan con los requisitos se procede a colocar anuncios en los diarios nacionales; posteriormente se entrevistan a los aspirantes y se selecciona al más indicado; y se le contrata por un período de prueba de un mes, donde se les evalúa la puntualidad, responsabilidad, y el buen desempeño de las actividades asignadas.

A los trabajadores de limpieza se les entrenan sobre el manejo de las máquinas para cuando existen vacantes puedan optar a la plaza, siempre y cuando cumplan con los requisitos que amerita el puesto de trabajo.

A los nuevos empleados en el área de producción, se les asigna un operario con experiencia que les entrene y explique el proceso y las funciones que debe desempeñar; sin recibir una capacitación formal.

¹² Información proporcionada por Gerente de Recursos Humanos. (Ver anexos N° 1, Entrevistas y Encuesta)



El área de recursos humanos no cuenta con un programa de capacitación para el personal de planta. Las únicas capacitaciones que reciben son de buenas prácticas de manufactura y estas capacitaciones no son para todos los operarios sino para los supervisores de área que posteriormente transmiten lo aprendido a los operarios.

La jornada laboral de los empleados de El Caracol INVENISA cumple con lo establecido en los artículos del código de trabajo, en el artículo 51. El gerente y los empleados de confianza de la compañía se rigen bajo lo establecido en el arto 61 del código del trabajo. *(Ver anexo N° 6, Código del Trabajo, Pág. 33)*

En la planta se trabaja un turno de 8 horas diarias tienen dos descansos el primero es de 15 minutos a las diez de la mañana y el segundo para tomar sus alimentos de 12:00 p.m. a 1:00 p.m., el que no forma parte de su jornada efectiva de trabajo.

La planta trabaja de lunes a viernes, los sábados solo si es necesario. El horario de la planta es de 8:00 am – 5:30 pm; cuando se dan los cortes energéticos, la administración cambia los horarios de la planta de 7:00am – 2:00pm

En años anteriores la planta laboraba dos turnos de 8 horas diarias, a consecuencia de los distintos problemas económicos que atravesó la compañía, hubo una reducción de personal, se eliminó la jornada laboral nocturna y a su vez se disminuyó la producción.

A los operarios de producción se les paga lo estipulado en el contrato de trabajo, es un salario fijo que no está en dependencia de las unidades producidas, sino del tiempo que el operario labora diariamente.



La situación actual de la empresa no permite brindar algún tipo de incentivo que motive al personal, el único beneficio que reciben son el pago de horas extras, los viáticos alimenticios y de transporte, en décadas anteriores existían incentivos por producción, esto la gerencia lo quiere retomar ya que planea incrementar su producción. *(Ver anexo N° 1, Entrevistas y Encuesta, Pág. 5)*

Debido a la situación actual por la que atraviesa la empresa, no se les incrementa el salario anualmente, aunque debería de realizarse un ajuste salarial, ya que los empleados consideran que los salarios son muy bajos y un incremento motivaría al personal a laborar eficientemente. *(Ver anexo N° 7, Resultados de Encuestas, Pág. 8)*

Los salarios promedios de los operarios de la planta están en base al salario mínimo, que estipula el ministerio del trabajo. Se les paga cada 15 días, los 15 y 30 de cada mes.

Los días de descanso, festivos, de asueto y las vacaciones se rigen de conformidad a convenios internacionales y lo estipulado por el ministerio de trabajo. *(Ver anexo N° 6, Código del Trabajo, Pág. 33)*

En la empresa “El caracol INVENISA” la rotación de personal es prácticamente nula, esto se debe a que en su mayoría los operarios de la planta son socios, son trabajadores con experiencia donde el trabajador nuevo tiene 5 años y el resto del personal lleva hasta 35 años laborando para caracol.

Cuando un empleado requiere de permiso debe solicitarlo al gerente de producción. Se consideran ausencias justificadas cuando es fallecimiento de un familiar cercano, consulta médica, se les da 4 horas de permiso y deben de presentar la constancia de salud. *(Ver anexo N° 6, Código del Trabajo, Pág. 33)*



En caso de que el empleado se ausente sin justificación se le deducen las horas o el día de trabajo.

Cuando un empleado ha dejado de laborar en la compañía es por que se va a jubilar, o por la búsqueda de un mejor salario.

II.7. Seguridad industrial

En la empresa existe una comisión de seguridad industrial, que se creó con el objetivo de garantizar la integridad física de los trabajadores, y auxiliar en caso de algún incidente en la planta; y a su vez cumplir con los requisitos y exigencias del código del trabajo, y de esta manera llevar un control de los accidentes ocurridos en la planta. *(Ver anexo N° 1, Entrevistas y Encuesta, Pág. 4)*

La comisión está conformada por 8 empleados de las distintas áreas de la planta. El encargado de la comisión es el jefe de producción, quien coordina las actividades y reuniones que se realizan.

Actualmente, la comisión no se encuentra operando formalmente, pues no se realizan ningún tipo de reuniones ni capacitaciones.

Los equipos de seguridad e higiene proporcionados por la empresa a los trabajadores son:

- ⊕ Área de tostado: delantales de fibra, gafas, tapones, mascarillas y guantes.
- ⊕ Área de molino: gafas, mascarillas, orejeras, fajones de fuerza, delantales y gorras.
- ⊕ Área de empaque: gorros, protectores de oído, mascarillas, y delantales.



Los operarios manifiestan que no siempre utilizan los equipos de protección, debido a que la planta no posee la ventilación adecuada y el uso de estos ocasiona incomodidad para realizar sus funciones adecuadamente. (Ver anexo Nº 1, Entrevistas y Encuesta, Pág. 9)

La gerencia determinó que el cambio de los equipos de protección es cada seis meses, sin embargo por la falta de recursos, este tiempo es variable.

El tiempo de cambio de los equipos está en dependencia de los siguientes factores:

- ⊕ De lo que duren en deteriorarse los equipos.
- ⊕ Del tiempo que se tomen en ser reportados como equipos defectuosos al jefe de producción.
- ⊕ Del tiempo de reposición o cambio del equipo al operario.

Algunos empleados no cuentan con los equipos de protección, ya que se les han deteriorado y el jefe de producción no les ha entregado los nuevos equipos, la gerencia manifiesta que la situación actual de la empresa no permite realizar el cambio de equipo de protección.

La gerencia garantiza que los operarios laboren en un ambiente seguro cumpliendo con las normativas establecidas en el código de trabajo.

El nivel de sonido de la planta es de 80 decibeles¹³, las máquinas que manipulan los operarios no son peligrosas, la planta se encuentra con la adecuada señalización, las áreas de seguridad se encuentran delimitadas lo que facilita las salidas de emergencias en caso de cualquier imprevisto.

¹³ Según Jefe de Departamento de Producción.



En caso de accidente los operarios deben reportarlo al jefe de la comisión de seguridad y este a su vez le brinda los primeros auxilios al accidentado, posteriormente se hace el reporte que debe ser enviado al ministerio de trabajo.

II.8. Servicios generales

En la compañía existe una buena relación entre los empleados de la planta y la gerencia, es una estrategia que la gerencia pone en práctica con el objetivo de que el personal se sienta motivado y así pueda la empresa conservar el recurso humano.

Los operarios de la empresa no reciben ningún tipo de beneficio como atención médica dentro de la empresa, no existe ningún comedor, equipos deportivos, entre otros. El único beneficio que le otorga la empresa es la entrega de un bono de 500 córdobas al final de cada año. *(Ver anexo N° 1, Entrevistas y Encuesta, Pág. 5)*

Los empleados consideran que la empresa debería brindarle apoyo otorgándoles nuevos uniformes, calzados, la construcción de comedor, transporte, pues esto los beneficiaría económicamente aunque la empresa no pueda realizar un aumento salarial.¹⁴

8.1. Suministros

La empresa El Caracol INVENISA, trabaja con proveedores nacionales e internacionales, se consideran proveedores confiables por los años que tienen trabajando con ellos, sin embargo algunas veces reciben materias primas de mala calidad lo que obliga a la empresa a cambiar de proveedor o en algunos casos hacer devoluciones de la materia prima.

¹⁴ Según Líder de Sindicato, Flor Gutiérrez.



Cuando se da un cambio de proveedor la empresa cuenta con una lista de proveedores que anteriormente han llegado a ofertar sus productos a la empresa. (Ver anexo N° 8, *Lista de Proveedores de Materia Prima, Pág.22*)

Cuando la empresa tiene un pedido grande e importante envía un representante que realice la compra y verifique la calidad de la materia prima a adquirir.

No existe mucha variación en los precios de los distintos proveedores de materia prima e insumos, está en dependencia de la calidad de los productos. El Caracol INVENISA trata de asegurarse que la materia prima a adquirir sea de buena calidad y sean entregada en la condiciones acordadas, ya que de la calidad de la materia prima depende la calidad de sus productos, y mala calidad de esta lo que ocasiona es aumento en los costos y variación en el sabor de los productos terminados.

8.2. Control de materias primas

La empresa El Caracol INVENISA toma en cuenta los pronósticos de los meses y años anteriores, para la realización de pronósticos y presupuestos de compra estos se realizan de acuerdo al plan de producción y esto se toma como referencia para realizar la proyección anual.¹⁵

La empresa realiza los inventarios mensualmente, los inventarios de seguridad que maneja la empresa son los que se han utilizado en administraciones anteriores, donde se especifica las cantidades mínimas y máximas que se deben de mantener en bodega, dichos inventarios ayudan a evitar que se pare la producción por falta de materia prima.

¹⁵ Según Jefe de Departamento de Producción. Ing. Julio Dávila.



En las bodegas de materia prima y producto terminado existe un responsable que se encarga de informar al jefe de producción las cantidades máximas y mínimas existentes, también controla las entradas y salidas de materia prima de la bodega.

Para realizar ese control existen unos formatos que deben de ser llenados y entregados al responsable de la bodega cada vez que entra o sale materia o producto terminado. De acuerdo a esta información es que se realizan los pedidos de lotes óptimos, cuando las cantidades almacenadas son mínimas se emite una orden de compra donde se especifican las cantidades actuales de materia prima en existencia, y lo que se necesita comprar. *(Ver anexo N° 9, Formatos Brindados por El Caracol INVENISA, Pág. 49).*

Las bodegas de materia prima y producto terminado se encuentran en buenas condiciones, poseen el espacio necesario para buen almacenamiento y traslado de estos productos.

8.3. Servicios externos

Los servicios externos con que cuenta la empresa son los servicios básicos de: agua potable, energía eléctrica, Internet, recolección de basura y telefonía.

También cuenta con otros servicios adicionales como:

- ✦ Servicios de agencia aduanera.
- ✦ Servicios de fumigación.
- ✦ Servicios de mantenimiento.
- ✦ Impresión de papelería y formatos de facturas.
- ✦ Equipos de computación.



II.9. Control de calidad

De acuerdo a entrevistas realizadas al gerente de producción y supervisora de planta de la empresa, El Caracol INVENISA no cuenta con un sistema de control de calidad, el personal no hace uso de las herramientas básicas del control estadístico, no tiene cultura de calidad y el enfoque de calidad que poseen es el de obtener productos terminados de acuerdo a especificaciones ya establecidas.

En los procesos de los distintos productos lo único que se realizan son inspecciones desde el inicio del proceso hasta la obtención del producto terminado. Los tipos de inspecciones que se realizan son de verificar el peso, color y fino, aunque no se posee ningún instrumento de medición que garantice la calidad de los productos.

El Caracol INVENISA participó en un concurso de pinolillo, quedando su fórmula como la ideal por su buen sabor, dicha fórmula se encuentra registrada en las NTON. (*Ver anexo N° 10, Fórmula del Pinolillo en las NTON, Pág.53*). Planean incluir las fórmulas de sus otros productos para que exista una ficha técnica con las características generales que deben de tener estos.

Actualmente por las únicas normas de higiene por las que se rigen son las que exige el ministerio del trabajo en lo referente a manipulación de alimentos, no se rigen por ninguna normativa internacional. (*Ver anexo N° 3, Normas Técnica Obligatoria de Manipulación de Alimentos, Pág. 17*).

En la planta se cuenta con una supervisora general y dos supervisores para las áreas de tostado y empaque, dicho supervisores se encargan de verificar que los operarios estén realizando de manera adecuada sus funciones, también se encargan de inspeccionar el color, el fino, sabor, peso, de los productos, dichas



inspecciones no interrumpen el proceso, si se presenta algún paro en el proceso es por fallas repentinas ya sea de máquinas descalibradas, cambio de rollo, etc.

Cuando una máquina se para, no tarda en solucionarse el problema, ya que son reparaciones menores como: cambio de cuchillas y calibración. Las máquinas se paran por más tiempo solo cuando son fallas mayores que no se pueden solucionar en el momento y se necesite del técnico.

Los supervisores son trabajadores capacitados y con la experiencia necesaria para controlar los distintos problemas que se pueden presentar en el proceso, la empresa cuenta con los supervisores necesarios para tener un buen control de los procesos.

Debido a que la empresa no cuenta con instrumentos para medir la calidad de los productos, la empresa manda cada seis meses a realizar estudio de los productos a los laboratorios que el MINSA designa, dichos estudios se realizan debido a la exigencia del MINSA, la empresa también realiza estudios microbiológicos cuando los clientes que realizan pedidos grandes les exigen los certificados de salubridad.

En la planta el porcentaje de desperdicios varía de acuerdo al producto, la avena genera un 5% de desperdicio por ser volátil y el porcentaje promedio de todos los productos es del 2%, esto se ha venido reduciendo por la mejor manipulación del producto que realizan los operario de molido.

La planta no presenta grandes pérdidas por desperdicio ya que el producto terminado con no conformidades es reprocesado, siempre y cuando no haya sido expuesto a contaminaciones.



II.10. Estudio del trabajo

En la empresa no se han realizado ningún tipo de estudios, de métodos y de movimientos; debido a la falta de recursos, pues la empresa se encontraba en una situación económica no favorable.

Los métodos de trabajo no se encuentran registrados por escrito, aunque se dan a conocer a los operarios de forma oral, debido a la experiencia de éstos conocen el método de trabajo. *(Ver anexo N° 1, Entrevistas y Encuesta, Pág. 4).*

Oficialmente no se ha realizado ningún estudio de tiempo, aunque la supervisora del área de empaque realizó estimaciones del tiempo que tardan las operarias en realizar las actividades, dato necesario para el análisis de la capacidad de producción y del cumplimiento de pedidos.

Existe un supervisor por cada área de trabajo, siendo tres áreas existentes en la planta: tostado, molino y empaque; éstos se encargan de garantizar la calidad del producto correspondiente, así como de la distribución del personal, cumplimiento de pedidos, y estar atentos a la provisión de materia prima para evitar paros en la producción.

En la planta, entre los principales problemas identificados a través de encuestas y entrevistas realizadas, se encuentra el mal estado de las máquinas, que repercute en paros en la producción y tiempos improductivos.



II.11. Conclusiones del diagnóstico

De acuerdo al estudio realizado, se puede concluir que la principal problemática que se identificó en el área productiva de la empresa “El Caracol INVENISA” es:

- ⊕ Inexistencia de un estudio de métodos y tiempos.
- ⊕ Carencia de un sistema de control de calidad.

Estos problemas se identificaron a través de las entrevistas y encuestas realizadas tanto a los operarios como a las autoridades de la empresa, donde se encontraron los siguientes problemas:

1. No se realiza mantenimiento preventivo.
2. No existen diagramas de procesos actualizados.
3. No se han realizado estudios de métodos.
4. No existen tiempos estándares actualizados.
5. No existe control en el tiempo de cambio de los equipos de seguridad.
6. Se mide la calidad empíricamente.
7. No existe historial de la máquina.
8. Mal doblado de la bolsa.
9. Bolsa abierta.
10. Bolsa sucia.
11. No existen incentivos para los trabajadores.
12. No hay capacitaciones.
13. El manual de procedimientos está desactualizado y no se da a conocer a los operarios.
14. Máquinas en mal estado.
15. Materia prima no uniforme.
16. Paro de las máquinas.
17. Máquinas descalibradas. (Diferencias en el peso).



18. Mala calidad del empaque (se rompen las bolsas).
19. Carencia de materia prima. (tiempos improductivos).
20. Mal afinado en el molino.

Estos problemas, se agruparon en 5 categorías para un mejor análisis, las cuales se detallan a continuación:

Figura N° II.1: Categorías de problemas

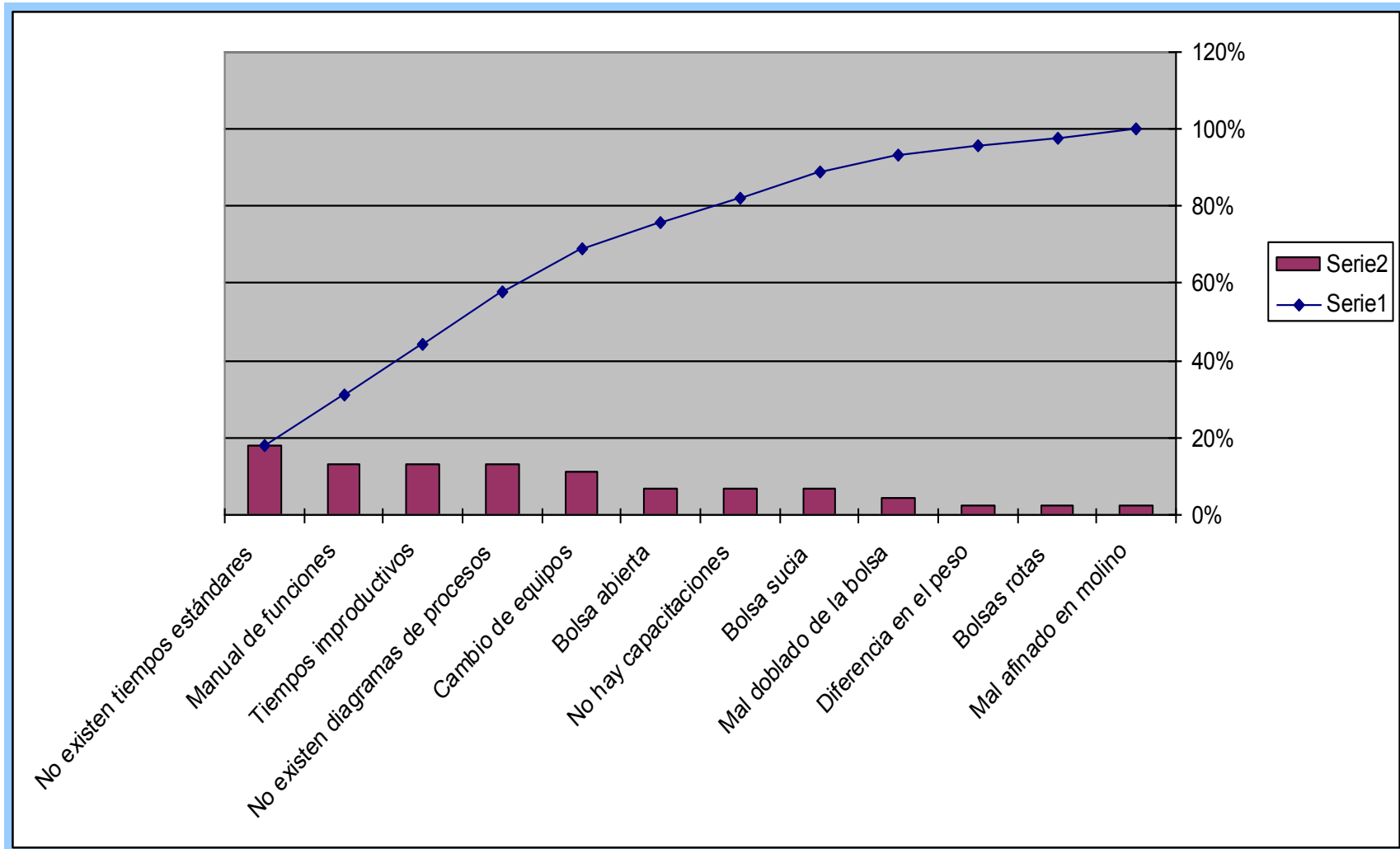
Mantenimiento	Recursos Humanos	Seguridad e higiene	Calidad	Métodos y tiempos
<ul style="list-style-type: none">• No se realiza mantenimiento preventivo.• No existe historial de la máquina.• Máquinas en mal estado.• Paro de las máquinas.• Máquinas descalibradas.	<ul style="list-style-type: none">• No existen incentivos para los trabajadores.• No hay capacitaciones.• El manual de funciones no se da a conocer a los operarios.	<ul style="list-style-type: none">• No existe control en el tiempo de cambio de los equipos de seguridad.	<ul style="list-style-type: none">• Se mide la calidad empíricamente.• Mal doblado de la bolsa.• Bolsa abierta.• Bolsa sucia.• Materia prima no uniforme.• Diferencias en el peso.• Mala calidad del empaque.• Se rompen las bolsas.• Mal afinado en el molino.	<ul style="list-style-type: none">• No existen diagramas de procesos actualizados.• No se han realizado estudios de métodos.• No existen tiempos estándares actualizados.• No existen incentivos para los trabajadores.• Tiempos improductivos.

De los problemas anteriores, se clasificaron en blandos y duros, (*Ver anexo N° 11, Clasificación de problemas, Pág.61*), donde los duros son los problemas que no pueden ser solucionados, ya que la empresa no cuenta con los recursos, y los blandos son problemas que se pueden solucionar.

Con los problemas clasificados como blandos se procedió a realizar un diagrama de Pareto para poder identificar los que se presentan con mayor frecuencia o tienen mayor peso en las actividades realizadas en el área de producción, el diagrama se presenta a continuación:



Diagrama II.1: Diagrama de Pareto de problemas





De los problemas anteriores que representan el mayor peso para la empresa, se puede identificar dos grandes áreas: problemas de eficiencia y calidad.

Para estas áreas se realizaron diagramas causa-efecto que permiten visualizar los factores que intervienen en la problemática y las causas específicas de esta para poder brindar soluciones efectivas.

Los diagramas que se muestran a continuación abordan los mayores problemas que se identificaron.



Diagrama II.2: Diagrama Causa-Efecto del sistema de calidad

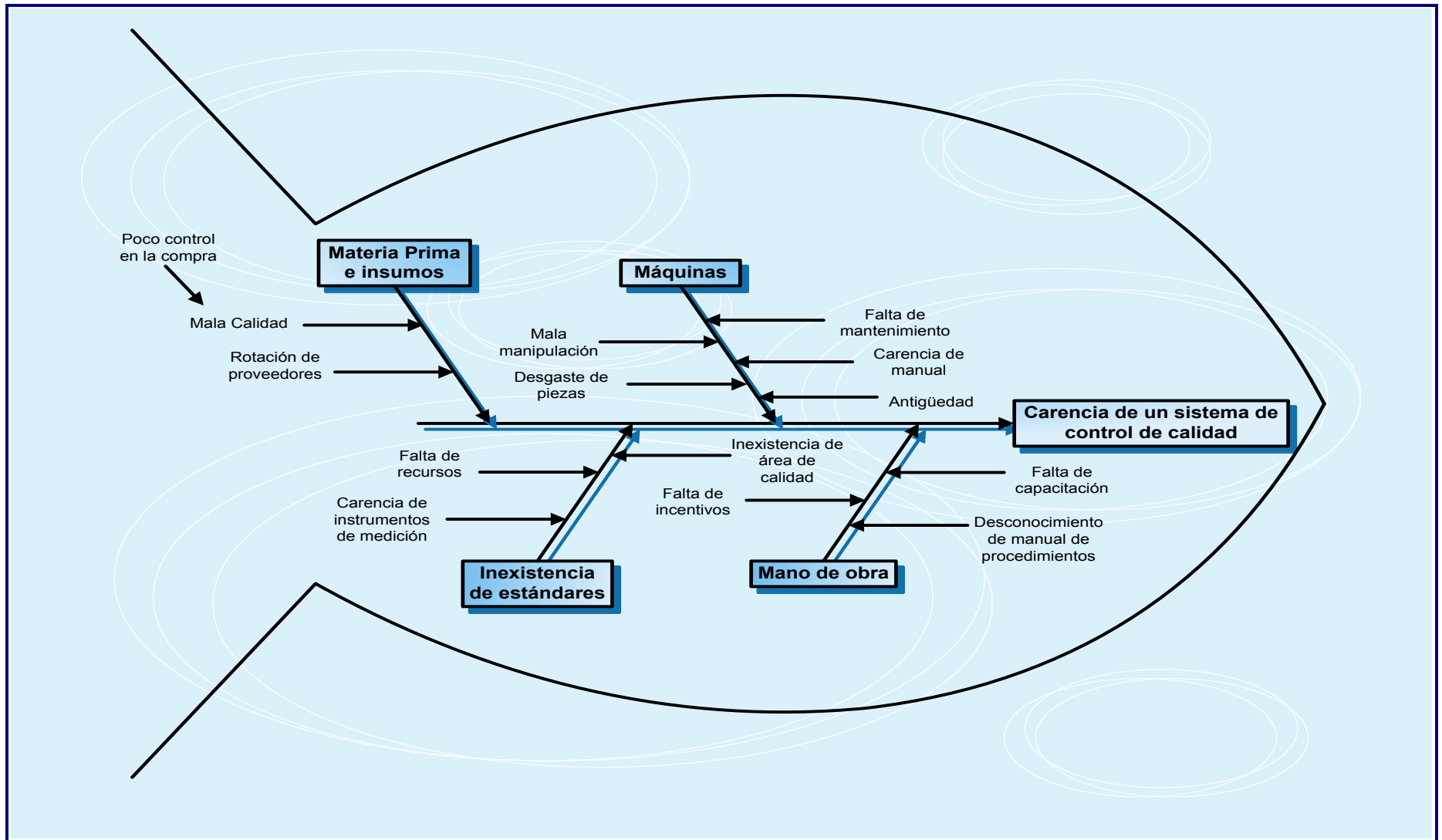
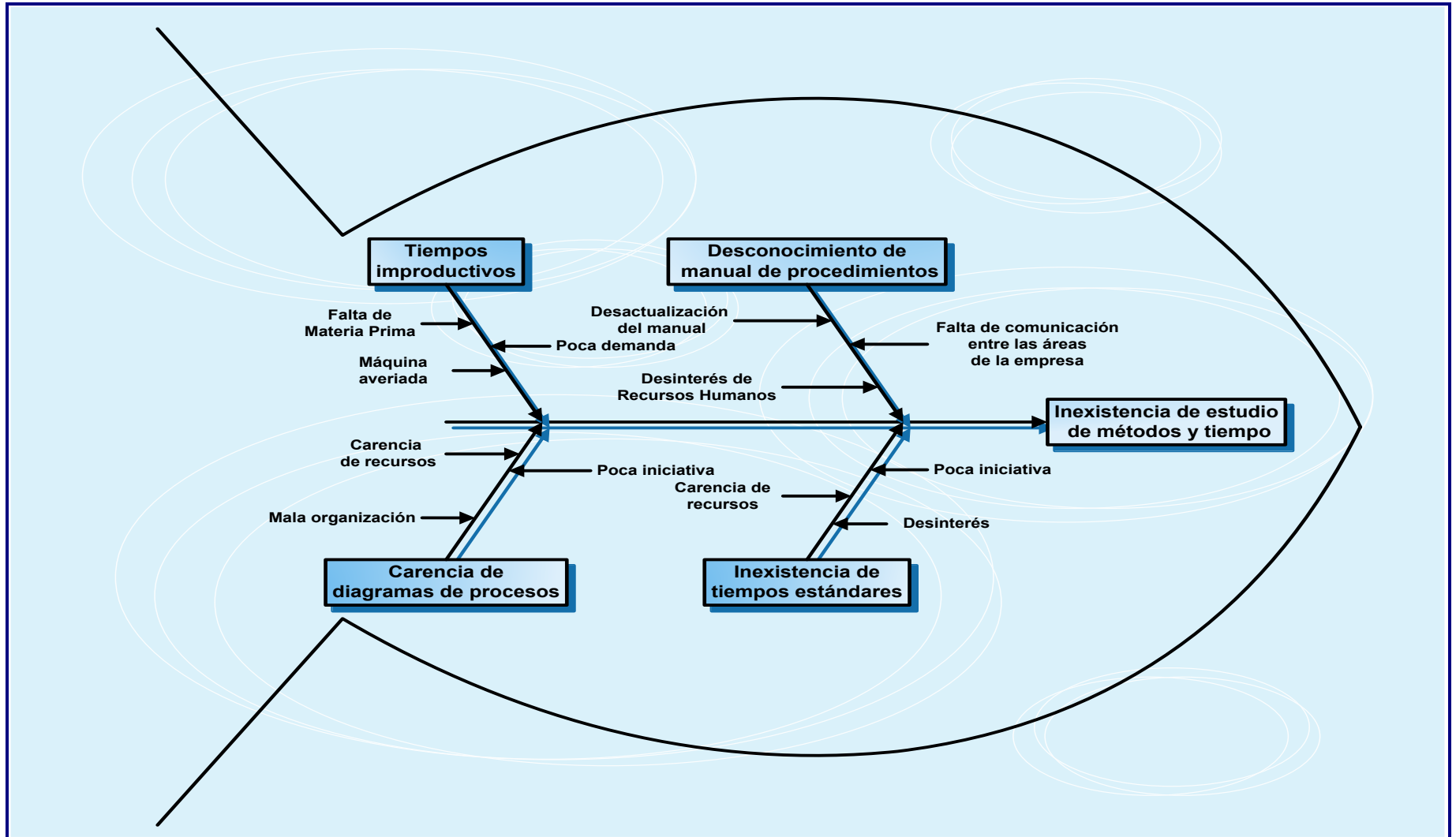




Diagrama II.3: Diagrama Causa-Efecto de estudio de métodos y tiempos





Capítulo III: Estudio de métodos y tiempos



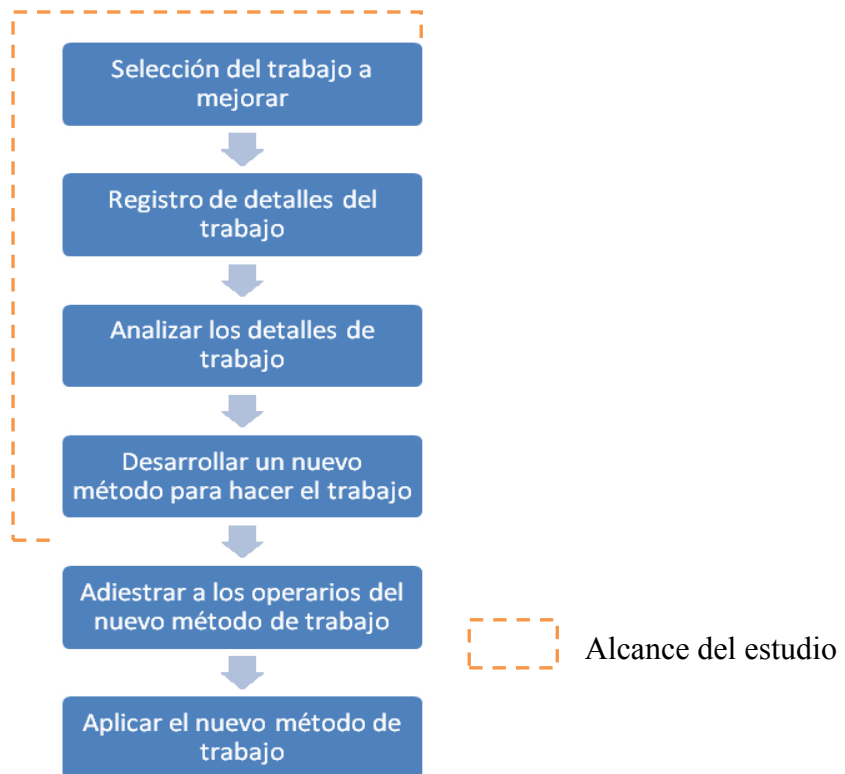
III.1. Análisis de Procesos (o de métodos)

En la actualidad, conjugar adecuadamente los recursos económicos, materiales y humanos, originan incrementos de productividad, lo que es responsabilidad de la dirección de la empresa.

Para lograr un incremento en la productividad es necesario analizar los procesos de la empresa a través de un estudio de métodos, que permitirá mejorar los procesos y procedimientos, la disposición y diseño de la fábrica, economizar el esfuerzo humano, economizar el uso de materiales, máquinas y mano de obra; y crear mejores condiciones de trabajo.

Para realizar el estudio de métodos es necesario el siguiente procedimiento:

Figura III.1: Procedimiento del Estudio de Métodos



En “El Caracol” se realizaron diagramas de procesos con el objetivo de visualizar las secuencias de actividades que se ejecutan en el área de producción para cada uno de los productos elaborados, y de esta manera poder realizar un análisis de los mismos.

Con el fin de elaborar diagramas de procesos se hicieron visitas a la empresa que nos permitieron observar detenidamente cada una de las etapas del proceso productivo.

La planta se encuentra dividida en tres áreas, o etapas del proceso productivo:

Figura III.2: Etapas del proceso productivo



1.1. Tostado

En esta área se utilizan como materia prima: cacao, semilla de jícara, arroz, maíz y café; que se encuentran almacenados en la bodega de materia prima.

Para iniciar el proceso son trasladadas de la bodega al área de tostado, donde se ha calentado el horno previamente por 15 minutos, luego la materia prima es depositada en el horno y tostada por un tiempo predeterminado, que pueden variar de acuerdo a la materia prima y al producto para el que se vaya a utilizar¹⁶.

¹⁶ Según Jefe de Tostado. Sr. Freddy Talavera



En la siguiente tabla se detallan los tiempos predeterminados de acuerdo a la materia prima y el producto:

Tabla III.1: Tiempos predeterminados de tostado

Materia prima	Tiempo (minutos)	Cantidad (sacos de 100 libras)	Empaque de producto tostado (libras)
Semilla de cacao	60	20	100
Arroz	15	20	100
Semilla de jícara	15	10	100
Maíz (Pino)	30	100	125
Maíz (Pino lillo)	60	100	125
Café	75	20	75

Fuente: Información brindada por jefe de tostado Freddy Talavera

Transcurrido el tiempo de tostado, se saca del horno, cae en una canoa y es paleado por 30 minutos, se pesa para empacarla en sacos, donde el peso dependerá del producto (*Ver tabla III.1*). Una vez pesado es trasladado a la bodega de tostado donde permanece hasta ser solicitado por molido.

1.2. Molido

Los productos que pasan por el área de molido, con sus correspondientes materias primas e ingredientes, se muestran a continuación:



Tabla III.2: Productos en el área de molido

Producto	Materia prima	Ingredientes
Horchata	Semilla de jícara y arroz	Azúcar, vainilla, benzoato y leche.
Cacao	Cacao y arroz	Azúcar, vainilla, benzoato y leche.
Pinol	Maíz	-
Café	Café C0 y D1	-
Cebada	Cebada	Azúcar, canela y colorante.
Fresco de soya	Soya	Azúcar, vainilla, canela, benzoato, cocoa simple, sal y leche.
Pinolillo	Maíz y cacao	Pimienta en chapa, canela molida, clavo de olor y cocoa simple.
Avena molida	Avena en hojuela	Azúcar, vainilla, benzoato, canela y sal.
Policereal	Maíz, arroz, semilla de jícara y cacao.	Azúcar, cocoa simple y canela molida.

Fuente: Información brindada por jefe de molido José Gonzáles

A continuación se detallan los procesos de los diversos productos, en el área de molido:

1.2.1. Horchata

Para realizar una tanda de horchata se transportan 125 libras de semilla de jícara y 455 libras de arroz desde la bodega de tostado a molido. Se coloca el arroz en canoas y luego se deposita con baldes en el molino grande donde se le dan 2 pasadas, esto con la intención de quebrar y afinar el arroz.

El arroz molido se revuelve con la semilla de jícara en las canoas y pasa por el molino pequeño 2 veces; se traslada a la revoladora donde se le agrega 30 gramos de vainilla, 90 gramos de benzoato y 330 libras de azúcar. Una vez revuelto, se deposita en la canoa y se envía al molino grande donde se le dan 2



pasadas y vuelve a la revolvedora donde se le agrega 70 libras de leche.

1.2.2. Cacao

Se transportan 63 libras de cacao y 230 libras de arroz desde la bodega de tostado a molido. Se coloca el arroz en canoas y luego se deposita con baldes en el molino grande donde se le dan 2 pasadas.

El arroz molido se pasa 1 vez por el molino pequeño, después se le agrega cacao en las canoas y pasa por el molino pequeño 1 vez; se traslada a la revolvedora donde se le agrega 30 gramos de vainilla, 90 gramos de benzoato, 640 libras de azúcar, 7 libras de canela y 1 libra de sal. Una vez revuelto, se deposita en la canoa, se envía al molino grande donde se le dan 2 pasadas y vuelve a la revolvedora donde se le agrega 70 libras de leche.

1.2.3. Pinol

Para realizar una tanda de pinol se transportan 14 sacos de 125 libras de maíz desde la bodega de tostado al área de molido. Posteriormente, el operario deposita los sacos de maíz en el molino grande donde se le da 1 pasada para quebrar el grano, por último se pasa por el molino pequeño 1 vez.

1.2.4. Café

Se trasladan 940 libras de café desde la bodega de tostado al molino grande. El operario deposita los sacos de café en el embudo donde es aspirado por un tubo hacia el molino donde se le da 1 pasada.



1.2.5. Cebada

Se llevan 1000 libras de cebada en grano e ingredientes desde la bodega de ingredientes a la revolvedora. Se revuelven la cebada en grano con colorante, se transporta en canoas hacia el molino grande, y se le da 1 pasada.

Pasa por el molino pequeño 4 veces, regresa a la revolvedora donde se le agrega 500 libras de azúcar, 90 gramos de benzoato, 30 gramos de vainilla y 1 libra de sal; luego se dirige al molino pequeño para darle una pasada.

1.2.6. Fresco de Soya

Se transportan los ingredientes y 30 libras de soya hacia la revolvedora, se revuelve la soya con canela, 30 gramos de vainilla, 90 gramos de benzoato, 1 libra de sal, 40 libras cocoa simple y 330 libras de azúcar.

Se lleva en canoas hacia el molino grande donde se le dan 2 pasadas y regresa a revolvedora donde se le agrega 120 libras leche.

1.2.7. Pinolillo

Se transportan desde la bodega de tostado y bodega de ingrediente 1000 libras de maíz, 300 libras de cacao, 10 libras de canela molida, 5 libras de clavo de olor, 5 libras de pimienta en chapa y 30 libras de cocoa simple, se mezclan en canoa para ser depositada con baldes en molino grande donde se le da una pasada. Luego pasa por el molino pequeño 3 veces.



1.2.8. Avena molida

Se transportan los ingredientes y 400 libras de avena en hojuela hacia la revoladora, se le agrega 600 libras de azúcar sulfitada, 1 libra de sal, 30 gramos de vainilla, 90 gramos de benzoato y 10 libras de canela molida. Se traslada a molino grande, y se le dan dos pasadas.

1.2.9. Policereal

Se trasladan el 200 libras de maíz, 250 libras de arroz, 70 libras de semilla de jícara, 12 libras de cacao, hacia el área de molido, se mezclan en una canoa, se pasa una vez por el molino grande, va a la revoladora se le agrega 300 libras de azúcar, 30 libras de cocoa simple, 10 libras canela molida y vuelve a molino grande donde se le dan 2 pasadas.

Todos los productos después de pasar por el proceso correspondiente, son enviados a báscula y luego a almacenamiento en el área de molino donde se dejan enfriar, y permanecen hasta ser solicitados por empaque.

1.3. Empaque

En la siguiente tabla se detalla las presentaciones que se realizan en empaque por cada producto.



Tabla III.3: Productos en el área de empaque

Producto	Presentaciones (unidades x gramos)
Café	25X28
	60 X 400
Pinol	20 X 80
	60 X 450
Cebada	20 x 50
	60 X 450
Fresco de soya	20 X40
	60 x 450
Pinolillo	20 x 50
	60 x450
Avena molida	20 x 50
	60 x 450
Policereal	60 x 450
Horchata	60 X 450
Cacao	60 X 450
Avena en hojuela	60 X 450

Fuente: Información brindada por supervisora de empaque Ing. Berta Montoya

Como se muestra en la tabla anterior los productos se empaquetan en distintas presentaciones.

El proceso varía solo para la presentación de 400 y 450 gramos ya que este proceso está compuesto de 3 actividades llenado, rellenado y pesado; y sellado. Dichas actividades se realizan manualmente.

1.3.1. Empaque de (400, 450) gramos

Se retira la canoa del área de molino, se traslada al área de empaque, se deposita en las máquinas de llenado, la operaria sitúa la bolsa de en el área de salida del producto y la coloca en mesa de pesaje, donde otra operaria manualmente se encarga de verificar y ajustar el peso adecuado del producto, luego se traslada a mesa de sellado, se sella y se ponen en cajillas, pasa a mesa de empaque donde



se empacan un total de 60 bolsas en bolsón para ser trasladado a bascula y bodega de producto terminado.

1.3.2. Empaque en bolsas (28,40, 50, 80) gramos

Se retira canoa del área de molino, se traslada a área de empaque, se deposita en las máquinas de empaque, de las cuales sale el producto empacado; la operaria verifica el sellado de la bolsa, y a la misma vez empaca bultos que varía de acuerdo al producto. Después una operaria traslada los bultos al área de sellado, donde se sellan y se colocan en canoas que se envían a bodega de producto terminado.

Los diagramas de proceso por producto se muestran a continuación:



Diagrama III.1: Diagrama de Proceso de Horchata

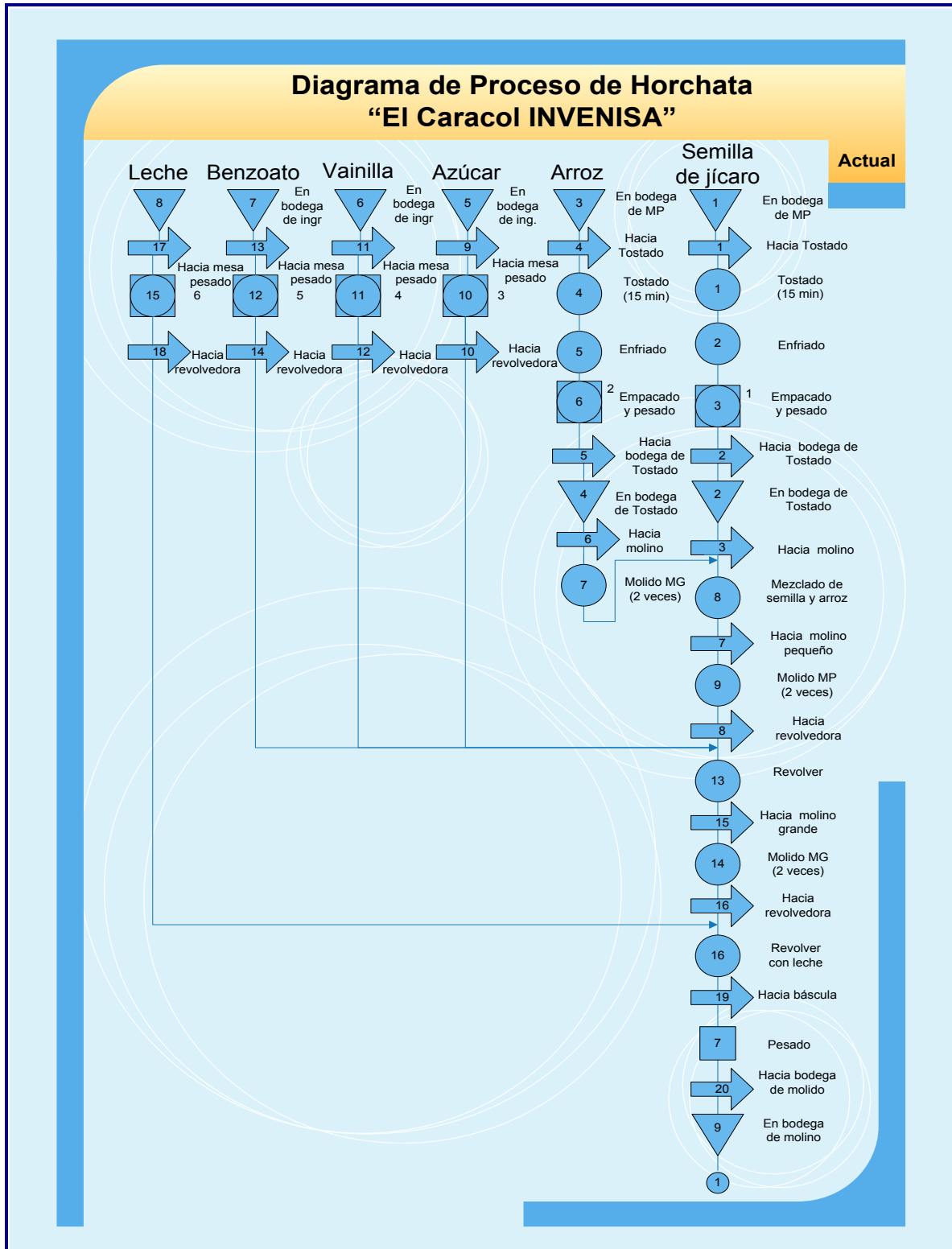
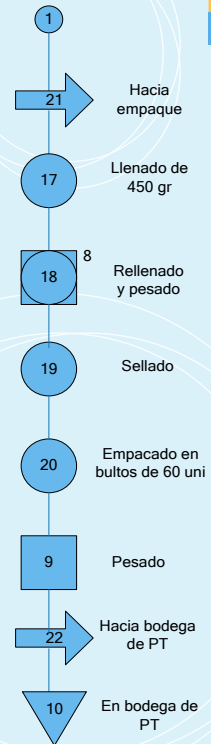




Diagrama de Proceso de Horchata "El Caracol INVENISA"

Actual



Cuadro Resumen	
Almacenamiento	10
Transporte	22
Operación	20
Inspección	9



Diagrama III.2: Diagrama de Proceso de cacao

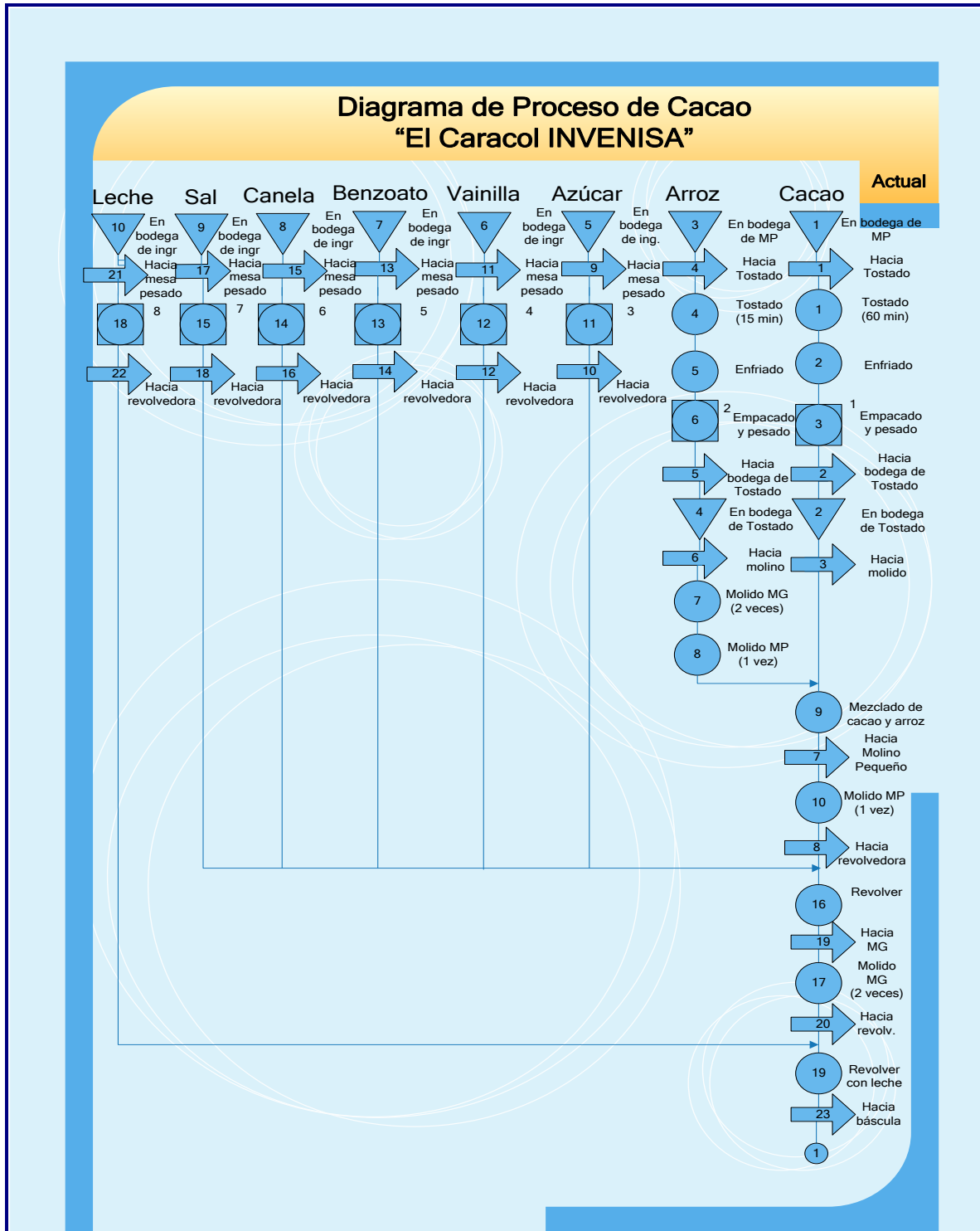
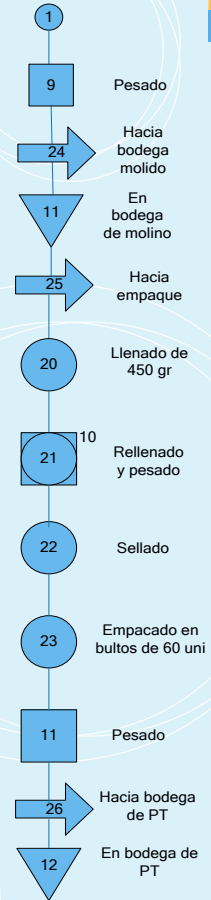




Diagrama de Proceso de Cacao "El Caracol INVENISA"

Actual



Cuadro Resumen	
Almacenamiento	12
Transporte	26
Operación	23
Inspección	11



Diagrama III.3: Diagrama de Proceso de Pinol

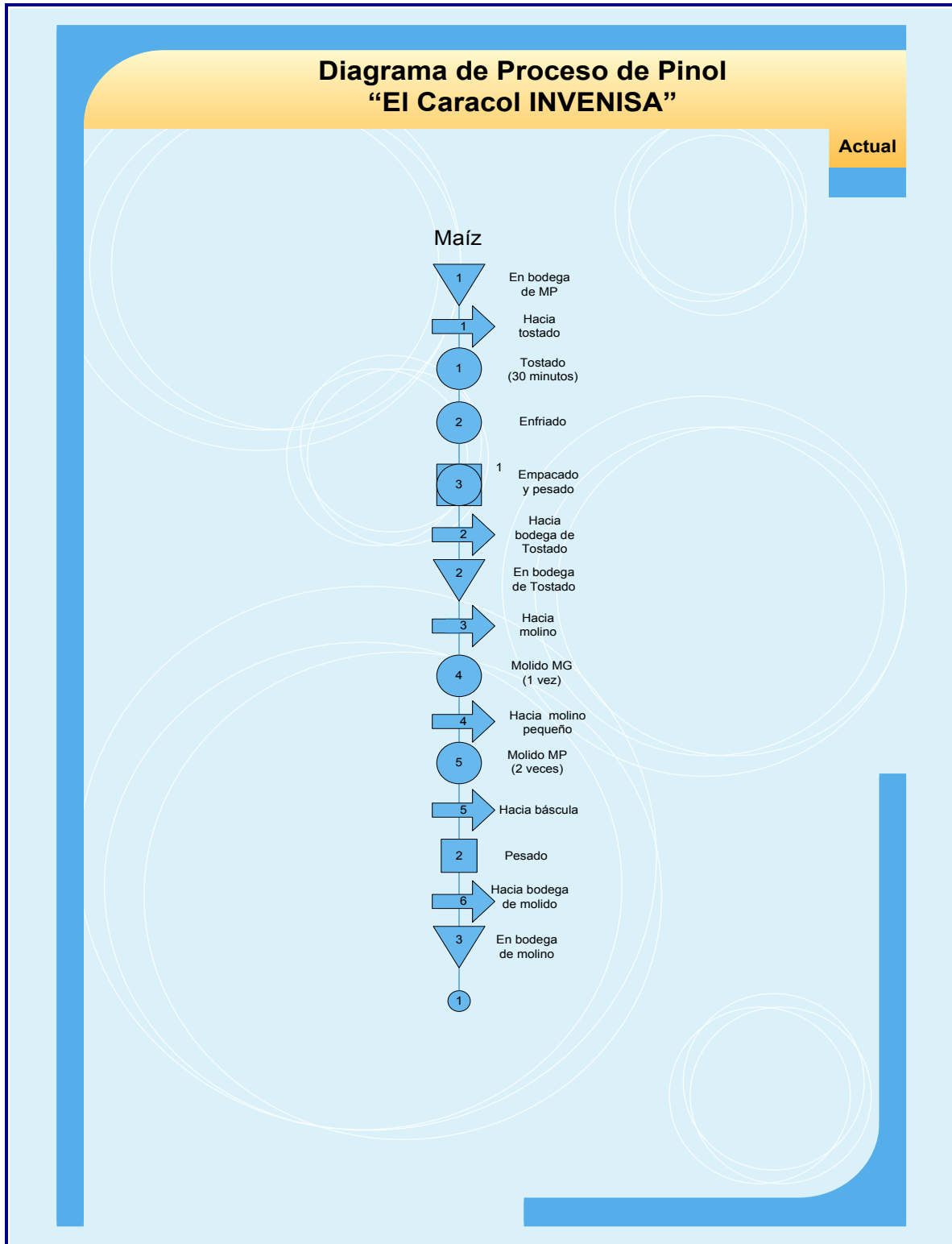
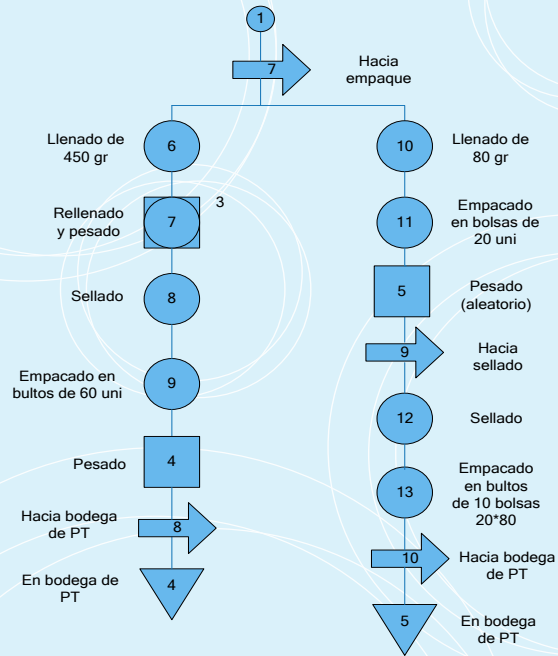




Diagrama de Proceso de Pinol "El Caracol INVENISA"

Actual



Cuadro Resumen	
Almacenamiento	5
Transporte	10
Operación	13
Inspección	5



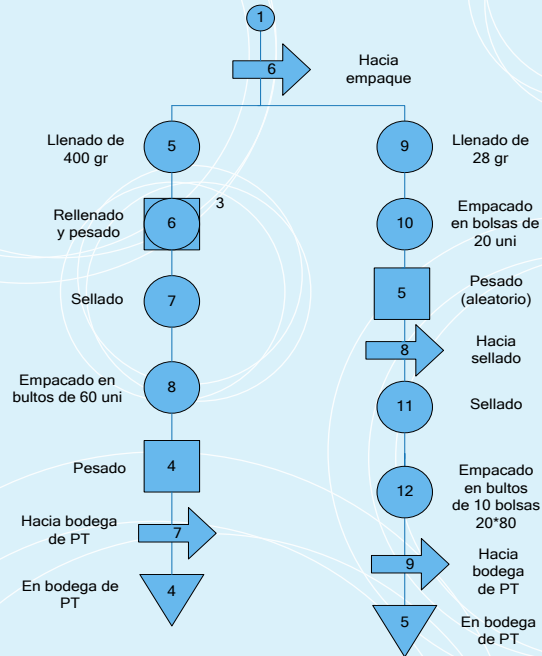
Diagrama III.4: Diagrama de Proceso de Café





Diagrama de Proceso de Café “El Caracol INVENISA”

Actual



Cuadro Resumen	
Almacenamiento	5
Transporte	9
Operación	12
Inspección	5



Diagrama III.5: Diagrama de Proceso de Cebada

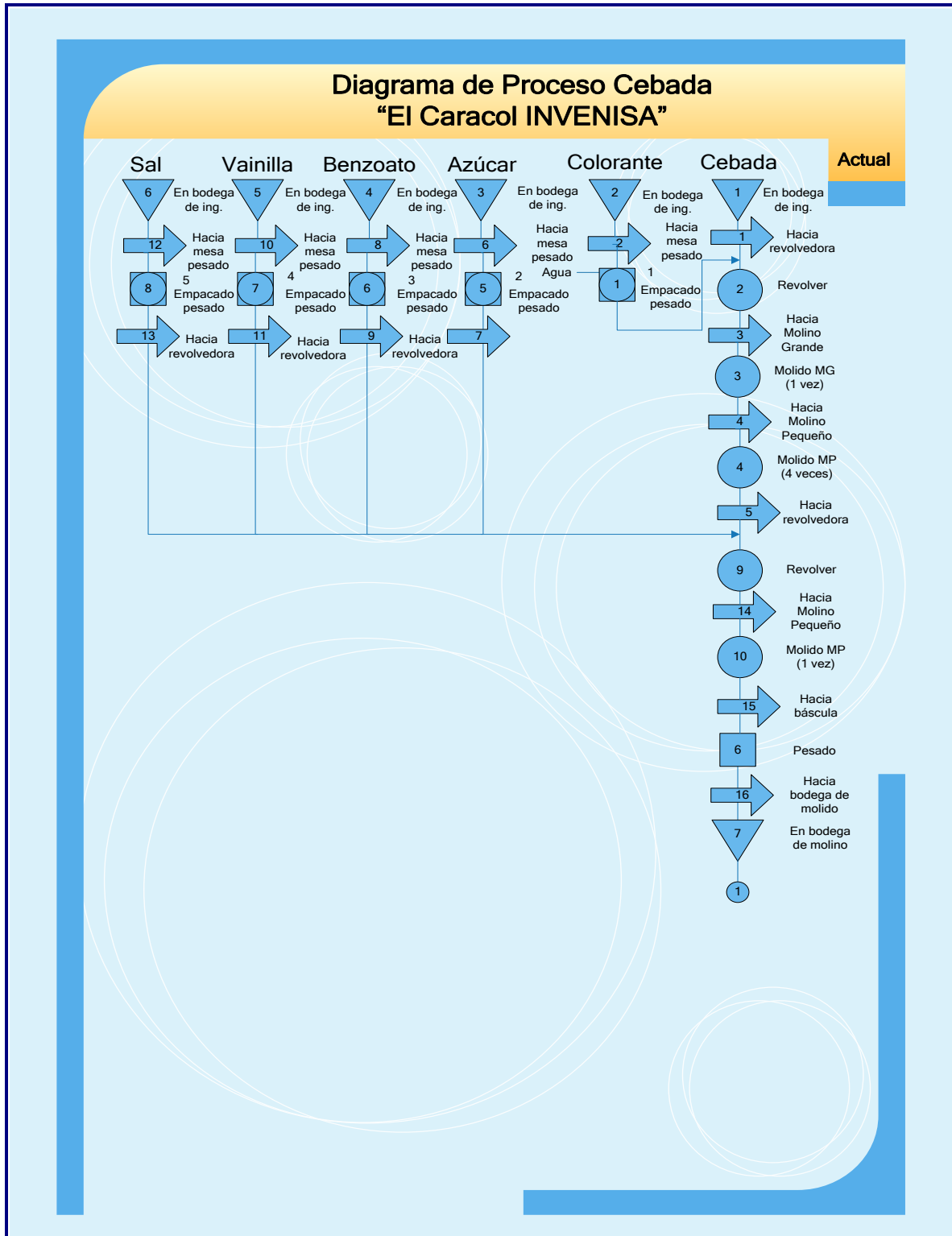
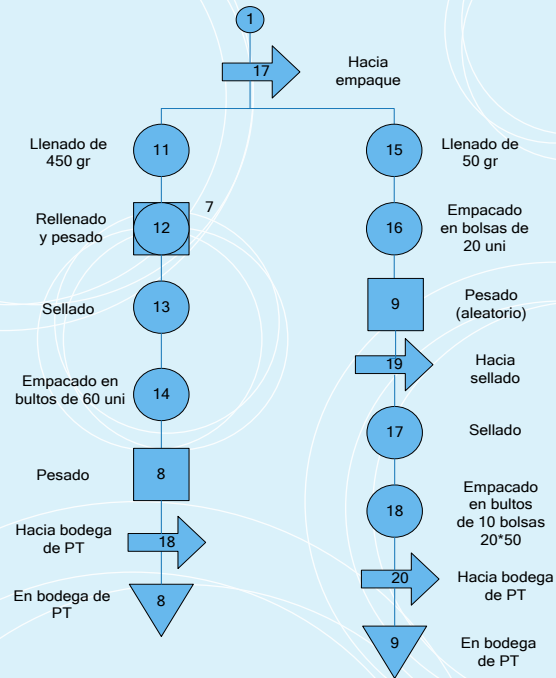




Diagrama de Proceso Cebada "El Caracol INVENISA"

Actual



Cuadro Resumen

Almacenamiento	9
Transporte	20
Operación	18
Inspección	9



Diagrama III.6: Diagrama de Proceso de Fresco de Soya

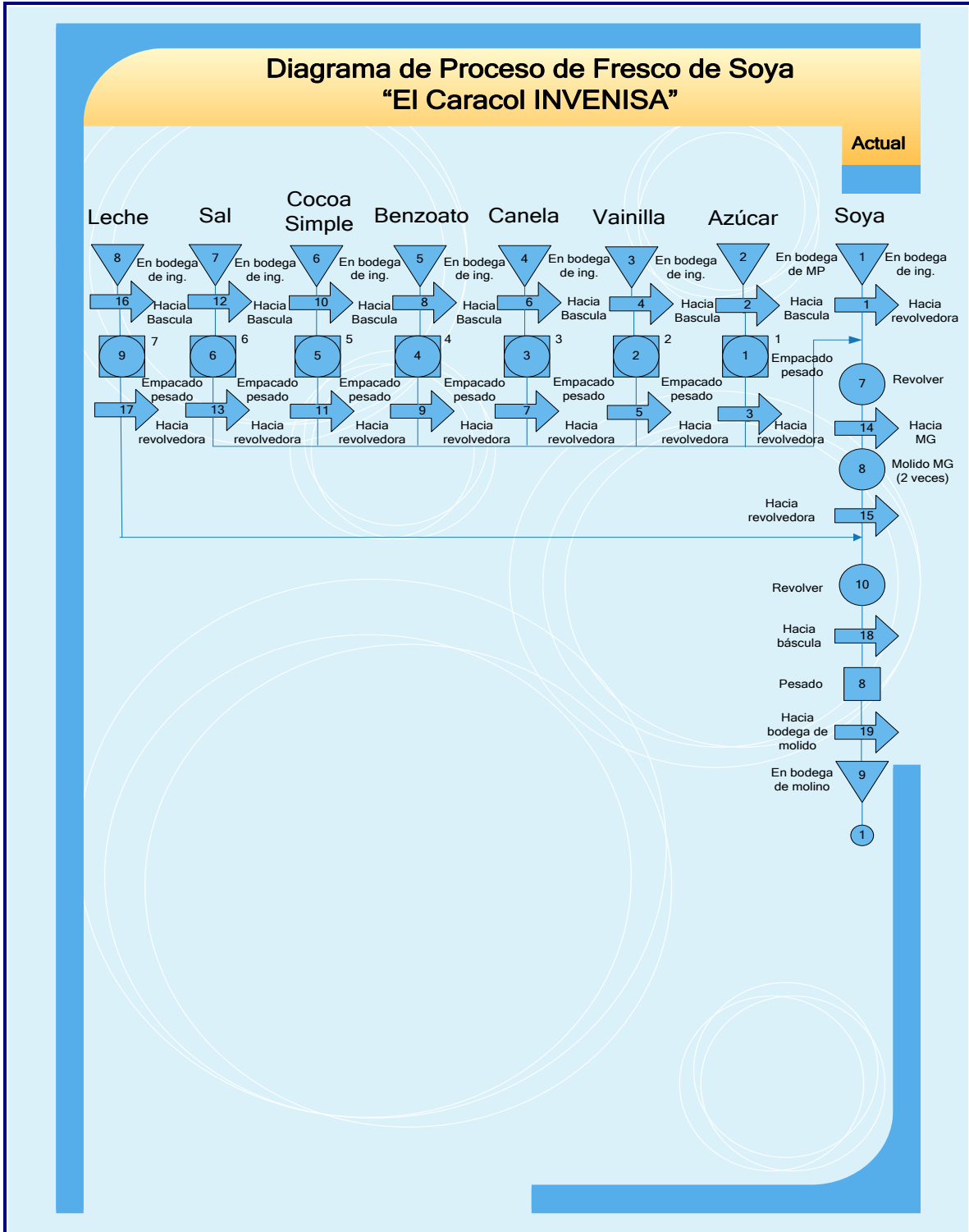
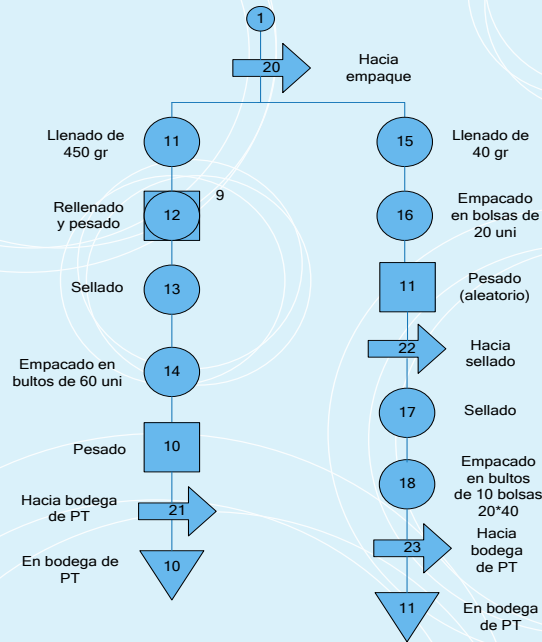




Diagrama de Proceso de Fresco de Soya “El Caracol INVENISA”

Actual



Cuadro Resumen

Almacenamiento	11
Transporte	23
Operación	18
Inspección	11



Diagrama III.7: Diagrama de Proceso de Pinolillo

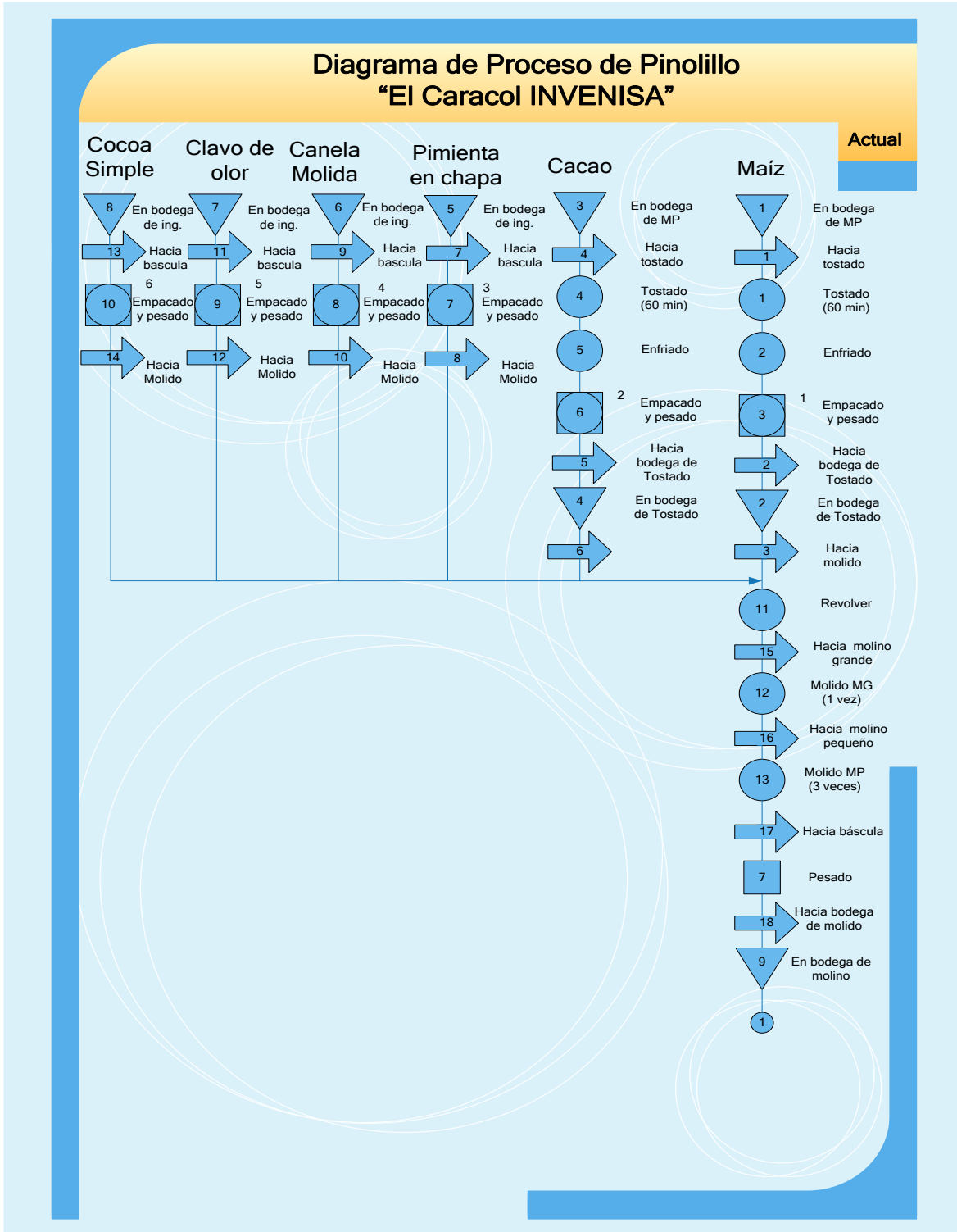
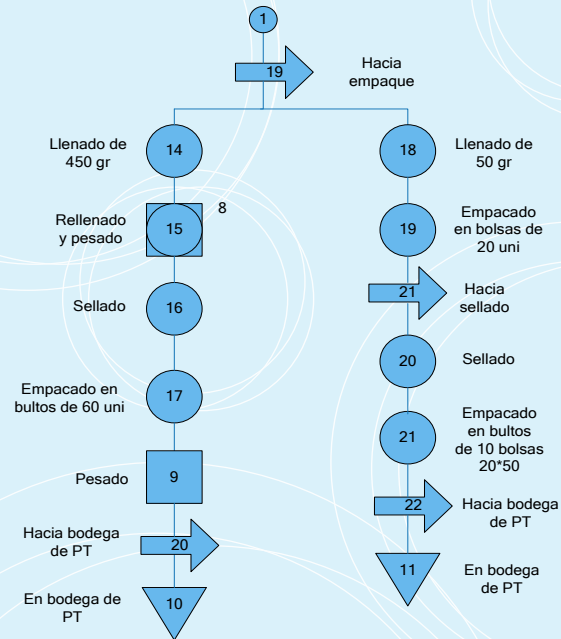




Diagrama de Proceso de Pinolillo "El Caracol INVENISA"

Actual



Cuadro Resumen

Almacenamiento	11
Transporte	22
Operación	21
Inspección	9



Diagrama III.8: Diagrama de Proceso de Avena Molida

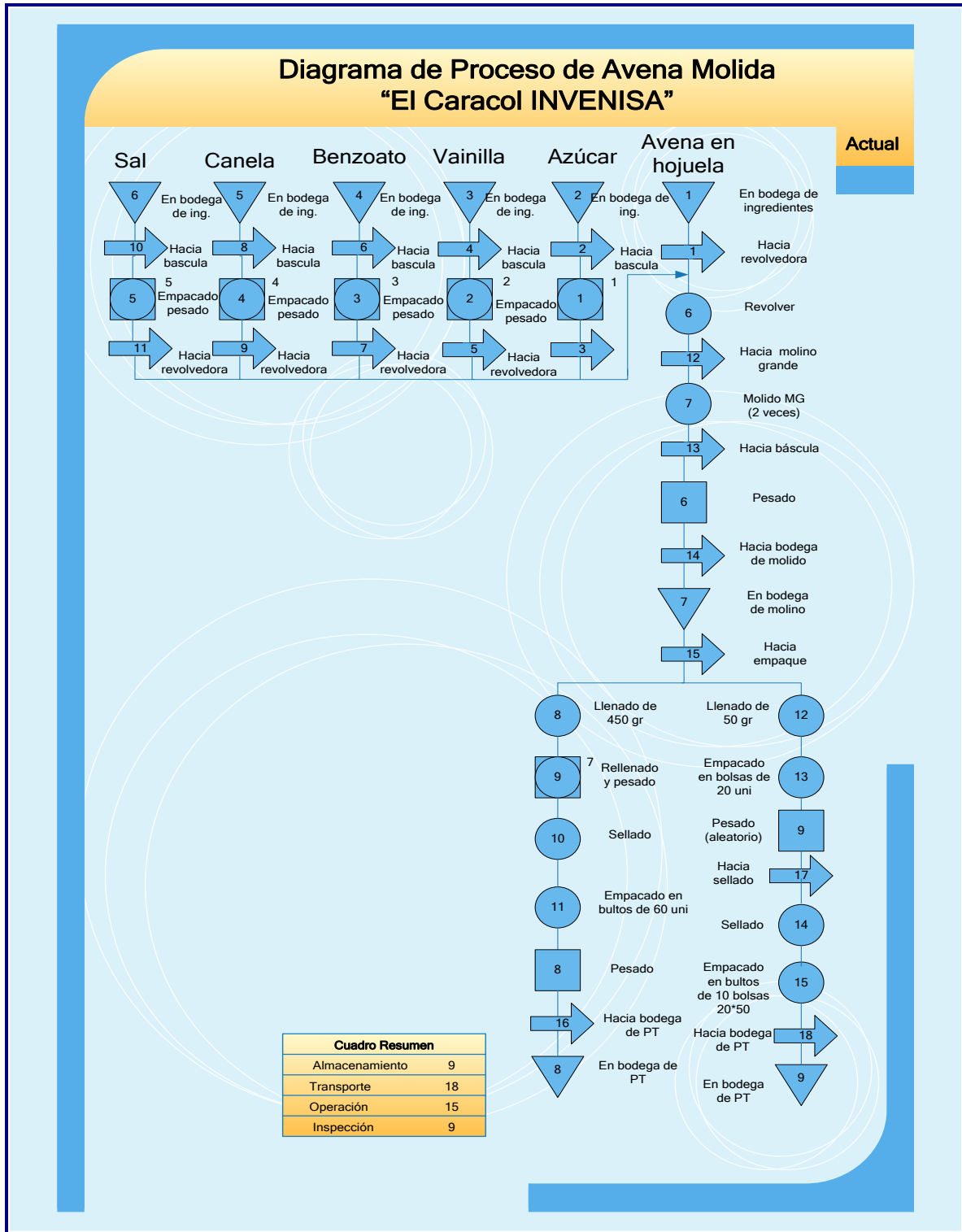




Diagrama III.9: Diagrama de Proceso de Policereal

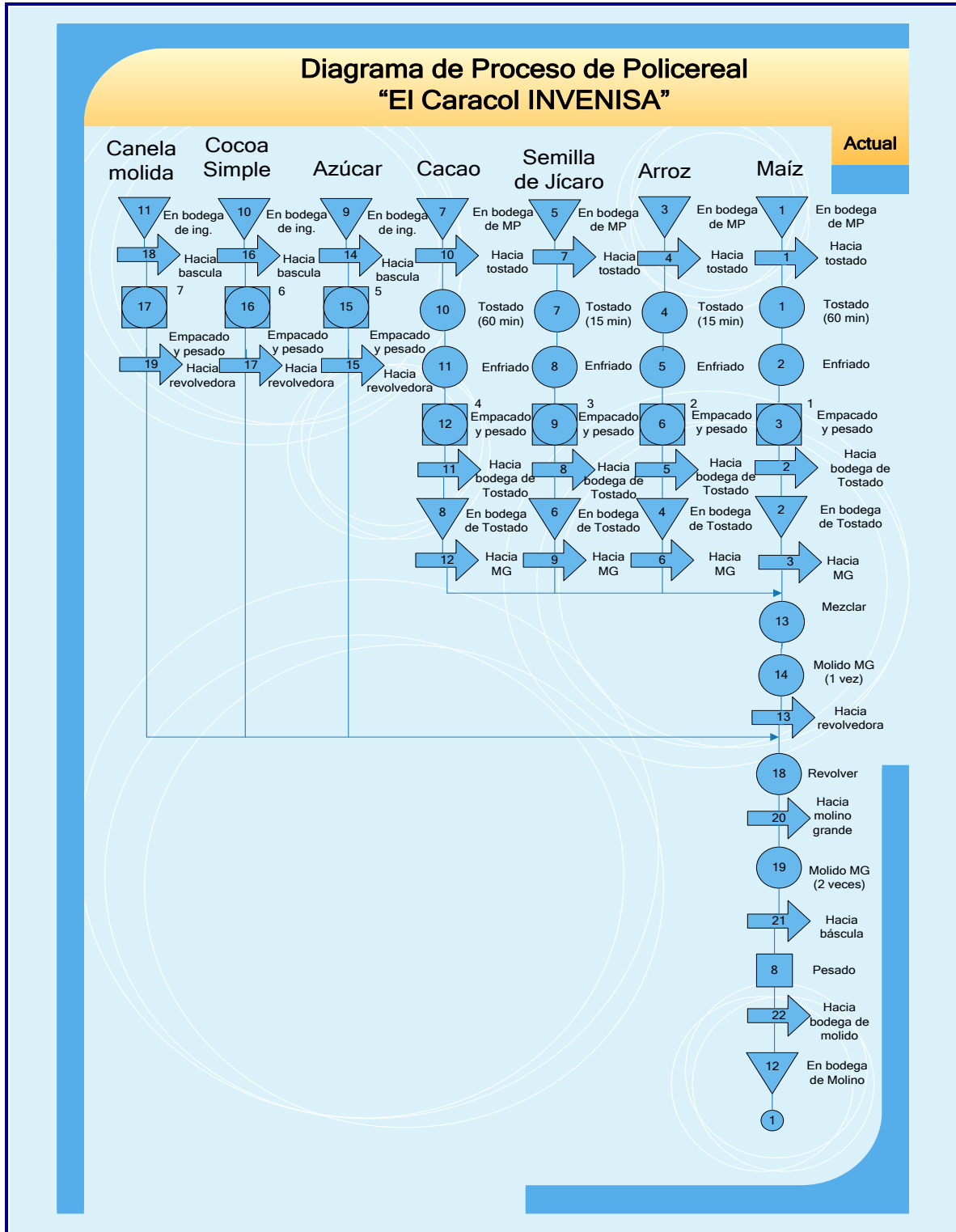
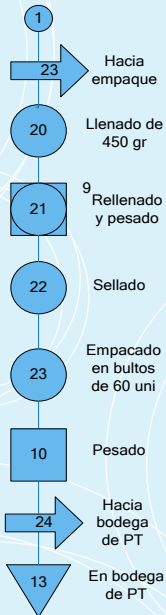




Diagrama de Proceso de Policereal "El Caracol INVENISA"

Actual

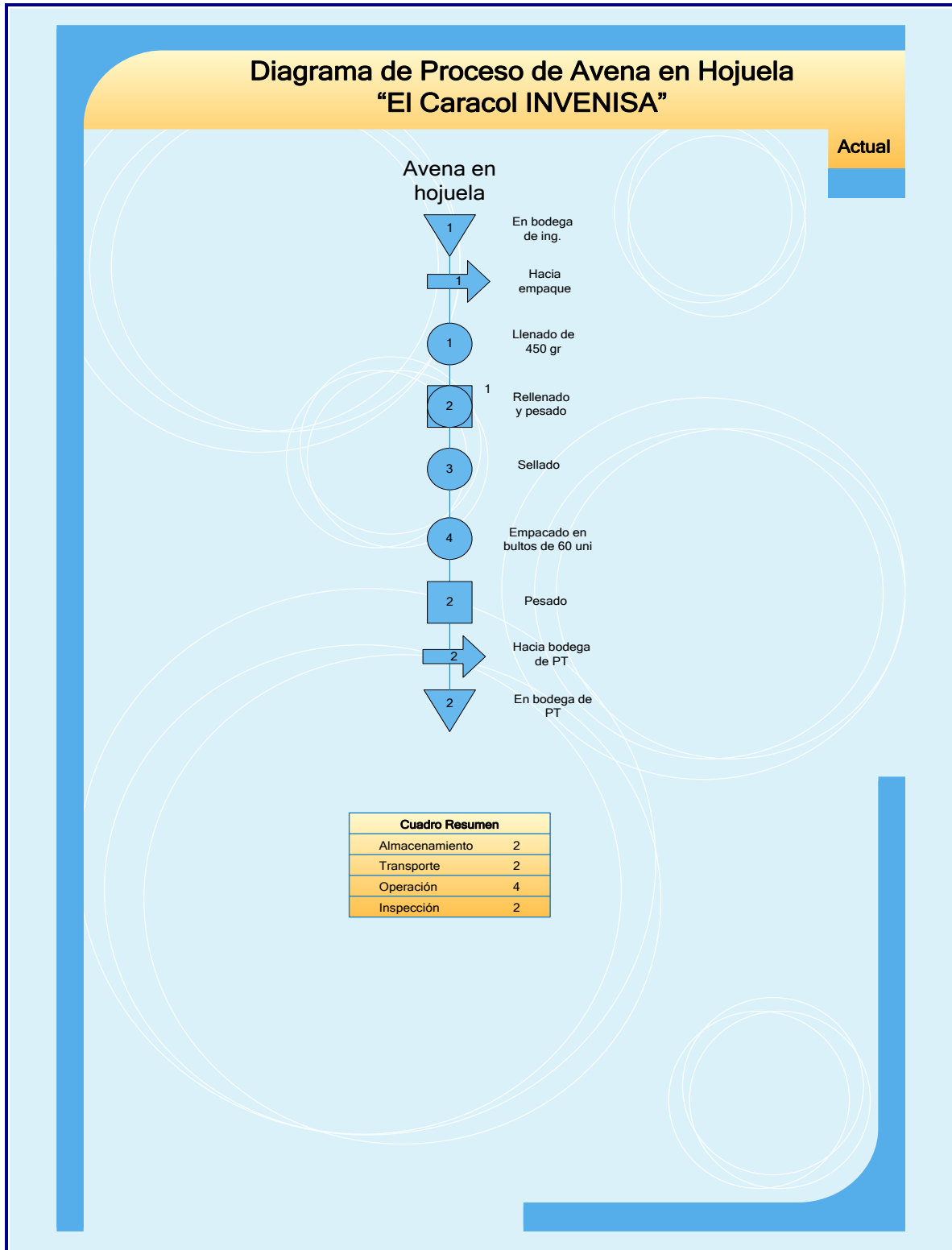


Cuadro Resumen

Almacenamiento	13
Transporte	24
Operación	23
Inspección	10



Diagrama III.10: Diagrama de Avena en hojuela





III.2. Análisis de distribución de planta

La planta de producción de El Caracol INVENISA se encuentra un poco deteriorada, la distribución de los espacios no es la adecuada ya que existen espacios utilizados por maquinaria inactiva, que no es útil en el proceso.

Debido a esto se ha tratado de establecer una mejor distribución de las áreas de trabajo y del equipo, que permita una circulación adecuada para el personal, equipos móviles, materiales y productos en elaboración, etc.

Planta de Tostado

En esta área se cuenta con un horno grande y cuatro medianos, donde algunos hornos deben de ser retirados, para facilitar el flujo del proceso al momento de traslado de materia prima de bodega a hornos y cuando se transporta la materia prima ya tostada a bodega de tostado.

Los hornos N°1 y 4 deben de ser removidos del interior del área de tostado ya que se encuentran fuera de funcionamiento desde hace varios años, y no existen planes de ser reactivadas por los altos costos en que se incurriría. (*Ver anexos N° 4, Máquinas activas en la Planta, Pág. 22*).

Planta de Molido

En esta área se encuentran dos molinos grandes y seis molinos pequeños, donde 3 de los pequeños, por su antigüedad y deterioro han salido de total funcionamiento.



La maquinaria que debería ser removida son los molinos pequeños N° 2, 5 y 6, lo que facilitará el acceso de las canoas y mayor movilidad del operario. (Ver anexo 5, *Distribución de planta, Pág.25*).

Planta de Empaque

En esta área se encuentran 4 empacadoras dobles de las cuales solo dos se encuentran funcionando adecuadamente, 9 empacadoras sencillas, donde solo 7 se encuentran en buen estado y dos selladoras.

Se deberían de retirar del área del empaque 2 empacadoras dobles la N° 2 y 3, a la vez trasladar a bodegas de maquinaria en mal estado dos empacadoras sencillas la N° 5 y 7.

Con el retiro de esta maquinaria en mal estado se le dará una utilización efectiva a los espacio disponible según la necesidad de cada área, también habrá mayor seguridad del personal y disminución de accidentes, se mejorara la calidad ya que las inspecciones se podrán hacer de manera adecuada, disminución del tiempo de fabricación, a su vez habrá un mejoramiento de las condiciones de trabajo y un incremento de la productividad. (Ver anexos N° 5, *Distribución de Planta, Pág. 25*)

III.3. Análisis de Tiempos

Con el fin de aprovechar la mano de obra y reducir los costos de producción es necesario una mejor utilización de los recursos humanos y materiales; y para tener resultados satisfactorios se utiliza como herramienta la medición del trabajo que tiene como objetivo principal determinar el *tiempo estándar* o sea, medir la cantidad de trabajo humano necesario para producir un artículo en términos de un tipo o patrón que es el tiempo.



En “El Caracol INVENISA” se realizó un estudio de tiempos para determinar el tiempo estándar en cada una de las etapas del proceso productivo (Tostado, Molido y Empaque).

En el área de tostado no se realizaron mediciones de tiempo, debido a que los tiempos de tostado de la materia prima son predeterminados. En molido se realizaron mediciones de tiempo para los siguientes productos: cacao, horchata, policereal, cebada, pinol, pinolillo, avena molida, fresco de soya, café; exceptuando la avena en hojuelas porque esta no pasa por el área de molino.

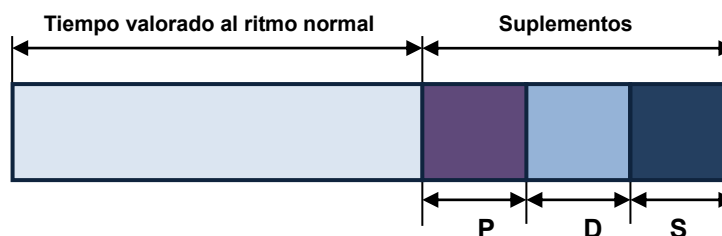
En el área de empaque se realizaron mediciones por el tipo de presentación, independientemente del producto; las presentaciones analizadas son paquetes de:

Tabla III.4: Presentaciones por producto

Presentaciones (unidades x gramos)	Productos
20 x 50	Avena molida, cebada y pinolillo.
20 x 40	Fresco de soya.
20 x 80	Pinol.
25 x 28	Café.
60 x 400	Avena en hojuelas y café.
60 x 450	Avena molida, cebada, fresco de soya, pinolillo, pinol, horchata, cacao y policereal.

Fuente: Información brindada por supervisora de empaque Ing. Berta Montoya

Para dichas mediciones se aplicó la técnica de estudio de tiempos con cronómetro, la valoración del ritmo y la aplicación de suplementos. (Ver anexo N° 14, *Tabla de suplementos, Pág. 14*). El tiempo tipo estándar de la operación se divide de la siguiente manera:





P = Personal

D = Descanso (fatiga)

S = Suplementario

Con el objeto de calcular el número de observaciones necesarias para el cálculo del tiempo, se hizo un cronometraje piloto, donde se seleccionó un operario con habilidad promedio, con experiencia, y en condiciones normales de trabajo. (Ver anexo N° 12, Hojas de Registro de cronometraje, Pág.63)

Para el cálculo del número de observaciones necesarias se utilizó la siguiente ecuación¹⁷:

$$N = \left(\frac{K \cdot \sigma}{e \cdot \bar{x}} \right)^2 + 1$$

Donde:

K: coeficiente de riesgo, cuando:

K = 1, el riesgo de error es del 32%.

K = 2, el riesgo de error es del 5%.

K = 3, el riesgo de error es del 0.3%.

σ : desviación estándar, que se calcula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Donde:

x_i : los valores obtenidos de los tiempos de reloj.

\bar{x} : la media aritmética de los tiempos de reloj.

N: frecuencia de cada tiempo de reloj.

¹⁷ García Criollo, Roberto. Estudio del Trabajo. Editorial McGrawHill. 2ª edición, México 2005. pág. 205.



n: número de mediciones efectuadas.

e: error expresado en forma decimal.

Para empaque los resultados son los siguientes:

Tabla III.5: Número de observaciones necesarias en el área de empaque

Presentaciones (unidades x gramos)	Elementos	n	K	e	\bar{x}	σ	N
20 x 50		122	2	0.05	31.8	8.59	118
20 x 40		100	2	0.05	28.6	5.21	54
20 x 80		22	2	0.05	39.3	5.16	29
25 x 28		73	2	0.05	30.53	3.73	25
400 g	Llenar	80	2	0.05	2.85	0.69	95
	Rellenar	80	2	0.05	4.03	0.90	80
	Sellar	80	2	0.05	10.01	2.00	65
450 g	Llenar	98	2	0.05	2.71	0.66	94
	Rellenar	85	2	0.05	3.86	1.31	184
	Sellar	99	2	0.05	7.97	1.62	67
60 X (400, 450)	Empaque de Bultos	50	2	0.05	6.19	1.29	71

**Fuente: Elaboración propia en base a cronometraje piloto
(Ver anexo N° 13, Tiempos cronometrados, Pág. 110)**

Para realizar las mediciones en molino, se dividieron las operaciones en elementos, debido a que los tiempos son extensos, el número de elementos por operación se detalla a continuación:

Tabla III.6: Número de elementos por producto

Producto	N° de elementos
Horchata	8
Cacao	8
Pinol	2
Café	1
Cebada	8
Fresco de soya	3
Avena molida	3
Policereal	4

Fuente: Elaboración propia en base a observación directa



Los resultados del número de observaciones necesarias en molido, son:

Tabla III.7: Número de observaciones necesarias en el área de molido

Producto	Elementos	n	\bar{x}	Σ	N	Observaciones faltantes
Horchata	1 Pasada arroz MG	25	6	0.71	24	0
	2 Pasada arroz MG	25	6.6	0.83	27	2
	1 Pasada arroz MP	25	8.57	1.00	23	0
	2 Pasada arroz/semilla MP	25	20.84	1.86	14	0
	Revolver Horchata/ingredientes	25	7.59	1.19	40	15
	1 Pasada horchata MG	25	19.45	1.44	10	0
	2 Pasada horchata MG	25	15.74	1.16	10	0
	Revolver Horchata/leche	25	32.08	3.05	16	0
Cacao	1 Pasada arroz MG	20	5.4	0.72	29	9
	2 Pasada arroz MG	20	5.7	0.68	24	4
	1 Pasada arroz MP	20	8.50	0.85	17	0
	2 Pasada arroz/cacao MP	20	23.49	1.93	12	0
	Revolver Cacao/ingredientes	20	7.18	0.77	20	0
	1 Pasada cacao MG	20	20.10	1.39	9	0
	2 Pasada cacao MG	20	16.79	1.37	12	0
	Revolver cacao/leche	20	30.73	2.71	13	0
Pícol	Maíz MG	40	27.45	2.46	14	0
	Pícol MP	40	77.37	3.85	5	0
Café	Café MG	24	55.64	3.56	8	0
Policereal	1Pasada policereal MG	15	29.79	2.54	13	0
	Pilicereal/ingredientes revolvedora	15	7.97	0.92	22	7
	1Pasada policereal MG	15	24.92	2.20	13	0
	1Pasada policereal MG	15	28.77	2.12	10	0
Cebada	Cebada/colorante revolvedora	20	8.75	1.02	23	3
	1 Pasada de cebada MG	20	31.48	3.46	20	0
	1 Pasada de cebada MP	20	29.63	3.04	18	0
	2 Pasada de cebada MP	20	34.84	2.79	11	0
	3 Pasada de cebada MP	20	38.01	3.74	16	0
	4 Pasada de cebada MP	20	40.15	4.31	19	0
	Cebada/azúcar revolvedora	20	8.91	1.24	32	12
	5 Pasada de cebada MP	20	39.87	2.65	8	0



Continuación de Tabla III.7

Producto	Elementos	n	\bar{x}	Σ	N	Observaciones faltantes
Fresco de soya	Soya revolvedora	25	7.05	0.76	19	0
	1Pasada soya MG	25	18.55	1.68	14	0
	2 Pasada soya MG	25	15.26	1.5	16	0
	Soya revolvedora	25	7.38	1.11	37	12
Pinolillo	1Pasada pinolillo MG	25	29.22	2.02	9	0
	1Pasada pinolillo MP	25	92.75	5.05	6	0
	2 Pasada pinolillo MP	25	96.59	5.38	6	0
	3 Pasada pinolillo MP	25	101.23	4.82	5	0
Avena molida	Avena revolvedora	30	7.47	0.95	27	0
	1Pasada avena MG	30	19.07	1.88	17	0
	2 Pasada avena MG	30	13.21	1.27	16	0

Fuente: Elaboración propia en base a cronometraje piloto (Ver anexo N° 13, Tiempos cronometrados, Pág. 66)

Para calcular el tiempo tipo o estándar se realizaron los siguientes pasos¹⁸:

1. Obtener y registrar la información de la operación.
2. Descomponer la tarea y registrar sus elementos.
3. Tomar las lecturas.
4. Calcular el tiempo medio observado de los elementos, que se calculó de la siguiente manera:

$$TMO = \frac{\Sigma X_i}{n}$$

5. Nivelar el ritmo de trabajo de los elementos, que se obtiene multiplicando el TMO por el factor de valoración.

$$TN = TMO \times (\text{valoración}\%)$$

¹⁸ García Criollo, Roberto. Estudio del Trabajo. Editorial McGrawHill. 2ª edición, México 2005. pág. 241.



6. Calcular los suplementos del estudio de tiempo. Con los suplementos se puede calcular el tiempo tipo o estándar de la operación, como se muestra a continuación:

$$TE = TN \times (1 + \text{suplementos})$$

Los tiempos estándares obtenidos son:

Tabla III.8: Tiempo Estándar del área de empaque

Presentaciones	Elementos	TMO	FN	TNE	TNO	Suplementos	TE		
20 x 50		31.8	98%	31.04	31.04	14%	35.38		
20 x 40		28.6	104%	29.85	29.85		34.03		
20 x 80		39.3	103%	40.64	40.64		46.33		
25 x 28		30.53	102%	31.01	31.01		35.35		
400	Llenar	2.91	108%	3.07	17.60		14%	20.07	
	Rellenar y pesar	4.03	107%	4.31					
	Sellar	10.01	102%	10.22					
450	Llenar	2.71	101%	2.75	15.23			14%	17.37
	Rellenar y pesar	4.13	103%	4.25					
	Sellar	7.97	103%	8.23					
60 X(400, 450)	Empaque bulto	6.19	101%	6.41	6.41	7.31			

Fuente: Elaboración propia en base a cronometrajes (Ver anexo N° 13, Tiempos cronometrados, Pág. 110)

Tabla III.9: Tiempo Estándar del área de molido

Producto	Elementos	TMO	FN	TNE	TNO	Suplementos	TE
Horchata	1 Pasada arroz MG	6.0	102	6.09	118.90	38	164.09
	2 Pasada arroz MG	6.6	102	6.72			
	1 Pasada arroz MP	8.57	102	8.72			
	2 Pasada arroz/semilla MP	20.84	101	21.14			
	Revolver Horchata/ingredientes	7.5	104	7.85			
	1 Pasada horchata MG	19.45	101	19.68			
	2 Pasada horchata MG	15.74	102	16.05			
	Revolver Horchata/leche	32.08	102	32.65			



Continuación de Tabla III.9

Producto	Elementos	TMO	FN	TNE	TNO	Suplementos	TE
Cacao	1 Pasada arroz MG	5.3	110	5.85	120.23	38	165.92
	2 Pasada arroz MG	5.8	102	5.81			
	1 Pasada arroz MP	8.5	101	8.60			
	2 Pasada arroz/cacao MP	23.49	103	24.19			
	Revolver cacao/ ingr.	7.18	103	7.41			
	1 Pasada cacao MG	20.10	101	20.30			
	2 Pasada cacao MG	16.79	102	17.04			
	Revolver cacao/leche	30.73	101	31.03			
Pinol	Maíz MG	27.45	101	27.69	105.35	38	145.39
	Pinol MP	77.37	100	77.66			
Café	Café MG	55.64	101	55.98	55.98	38	77.26
Policereal	1Pasada policereal MG	29.79	101	30.08	92.04	38	127.02
	Pilicereal/ingredientes revolvedora	7.99	101	8.10			
	1Pasada policereal MG	24.92	100	25.00			
	1Pasada policereal MG	28.77	100	28.86			
Cebada	Cebada/colorante revolvedora	8.71	103	9.05	234.29	38	323.32
	1 Pasada de cebada MG	31.48	103	32.42			
	1 Pasada de cebada MP	29.63	99	29.26			
	2 Pasada de cebada MP	34.84	100	34.66			
	3 Pasada de cebada MP	38.01	100	37.91			
	4 Pasada de cebada MP	40.15	102	41.05			
	Cebada/azúcar revolvedora	8.52	104	8.87			
5 Pasada de cebada/azúcar MP	39.87	103	41.06				
Fresco de soya	Soya revolvedora	7.05	105	7.41	41.66	38	57.49
	1Pasada soya MG	18.55	101	18.81			
	2 Pasada soya MG	15.26	101	15.44			
	Soya revolvedora	7.35	105	7.72			
Pinolillo	1Pasada pinolillo MG	29.22	101	29.51	332.06	38	444.44
	1Pasada pinolillo MP	92.75	100	93.12			
	2 Pasada pinolillo MP	96.59	100	96.98			
	3 Pasada pinolillo MP	101.23	101	102.44			
Avena molida	Avena revolvedora	7.47	102	7.62	40.65	38	56.09
	1Pasada avena MG	19.07	103	19.64			
	2 Pasada avena MG	13.21	101	13.38			

Fuente: Elaboración propia en base a cronometrajes
(Ver anexo N° 13, Tiempos cronometrados, Pág. 66)



Capítulo IV: Sistema de calidad



IV.1. Sistema de Calidad

La base de un Sistema de Calidad se compone de dos documentos, denominados Manuales de Aseguramiento de la Calidad, que definen por un lado el conjunto de la estructura, responsabilidades, actividades, recursos y procedimientos genéricos que una organización establece para llevar a cabo la gestión de la calidad (Manual de Calidad), y por otro lado, la definición específica de todos los procedimientos que aseguren la calidad del producto final (Manual de Procedimientos). El Manual de Calidad nos dice ¿Qué? y ¿Quién?, y el Manual de Procedimientos, ¿Cómo? y ¿Cuándo? Dentro de la infraestructura del Sistema existe un tercer pilar que es el de los Documentos Operativos, conjunto de documentos que reflejan la actuación diaria de la empresa.

IV.2. Manual de procedimientos

El Manual de Procedimientos sintetiza de forma clara, precisa y sin ambigüedades los Procedimientos Operativos, donde se refleja de modo detallado la forma de actuación y de responsabilidad de todo miembro de la organización dentro del marco del Sistema de Calidad de la empresa y dependiendo del grado de involucración en la consecución de la Calidad del producto final.

La existencia de un manual les permitirá a los trabajadores conocer cuál es la forma que deben de llevar a cabo los diferentes procesos que intervienen en la empresa; esto es de considerable importancia, ya que conocerán la forma de llevar a cabo sus actividades.



Con este manual podrán conocer las razones por la cual realizan el trabajo, y entender la mejor forma de efectuarlo, tomando en consideración que ellos pueden ser parte del mismo, por medio de la implementación y considerables sugerencias para sus mejoras.

Es evidente que los procesos se conocen pero no tienen difusión de la documentación, esta se encuentra archivada y los trabajadores no cuentan con ella para poder auxiliarse o tener una mayor asimilación de sus procesos.

2.1. Importancia de los manuales

Los manuales de procedimiento son fundamentales para los procesos de una empresa, ya que sin ellos se pierde tiempo muy valioso, al igual que se desaprovechan muchos recursos, tanto financieros como humanos.



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
EMPRESA “EL CARACOL INVENISA”
DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN

Introducción

Este manual pretende describir la forma de operar en los procesos de las etapas de tostado, molido y empaque; que se llevan a cabo en la empresa. Este documento contiene la descripción de las actividades que deben seguirse en la realización de las funciones de cada área o unidad vinculada con dichos procesos.

Contiene información o documentos necesarios, y cualquier otro dato que pueda auxiliar al correcto desarrollo de las actividades dentro de “El Caracol INVENISA”. Por tanto, sirve para conocer el funcionamiento interno de los procesos que se llevan a cabo, por lo que respecta a descripción de tareas, ubicación, requerimientos y personal responsable de su ejecución.

El propósito del manual es recoger los procedimientos tal como se llevan a cabo en la realidad. El manual ayuda a la empresa a controlar y uniformar el cumplimiento de las rutinas de trabajo y evitar su alteración arbitraria. Facilita las labores, aumenta la eficiencia de los empleados, indicándoles lo que deben hacer y cómo deben hacerlo, siempre orientado a la ejecución de los procesos. Ayuda a la coordinación de actividades y evita duplicidades.



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
EMPRESA “EL CARACOL INVENISA”
DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN**

Nombre del Procedimiento: Tostado				
Objetivo: Perder la humedad y liberar los aceites distintivos que dan el sabor y el aroma al grano.				
Alcance: Desde la recepción de la orden de retiro de materia prima de bodega, hasta el almacenamiento a bodega de tostado.				
Responsables: Jefe de Tostado				
Políticas: <ol style="list-style-type: none">1. La orden de retiro debe venir con las firmas correspondientes de la dirección de producción.2. La orden de retiro debe entregársele al responsable de bodega de materia prima.				
Realizado por:	Revisado por:	Fecha		Página
Grupo de Trabajo	Ing. Juan A. Cáceres A.	Mayo	2008	1/38

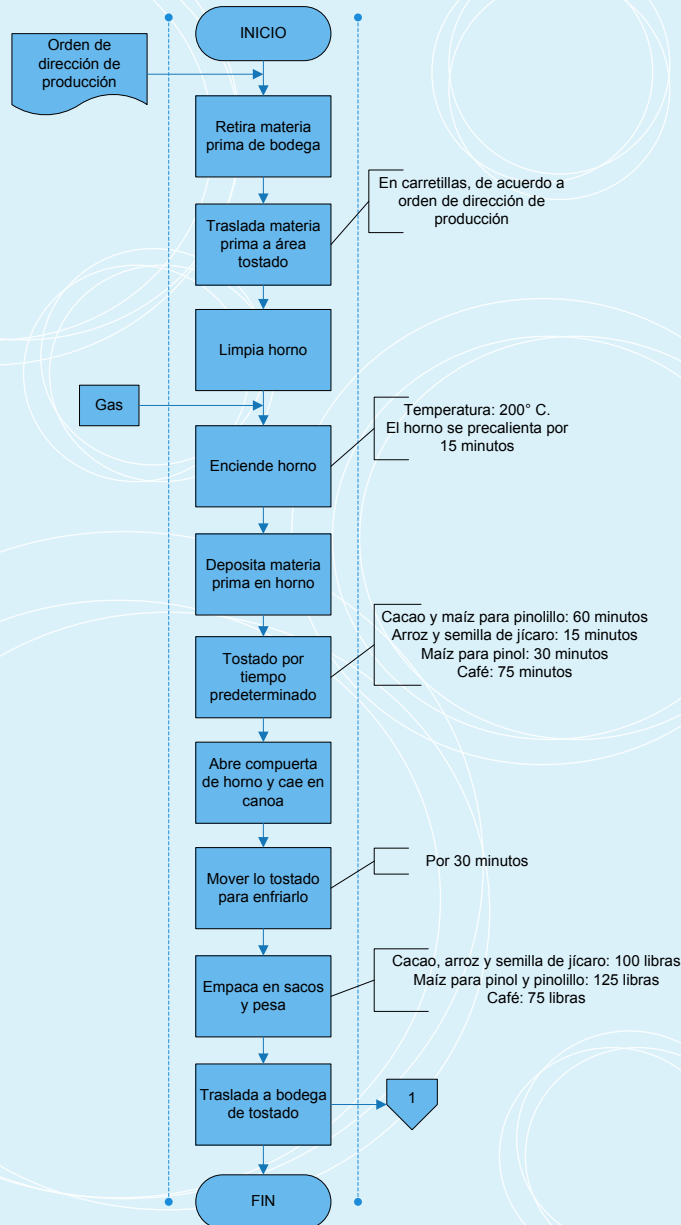


**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
EMPRESA “EL CARACOL INVENISA”
DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN**

Procedimiento de tostado		
Área	No Act.	Descripción
Tostado	1	Se recibe la orden de dirección de producción.
	2	Se retira la materia prima de bodega.
	3	Traslada en carretillas al área de tostado, la cantidad especificada en orden recibida.
	4	Limpieza de horno.
	5	Enciende el horno. (temperatura 200 ° C)
	6	Se precalienta el horno por 15 minutos y se deposita materia prima en embudo de horno.
	7	Se deja en el horno por un tiempo predeterminado, de acuerdo al tipo de materia prima. Cacao y maíz para pinolillo: 60 minutos Arroz y semilla de jícara: 15 minutos Maíz para pinol: 30 minutos Café: 75 minutos
	8	Se abre la compuerta del horno y se deja caer en canoa.
	9	Con palas se mueve lo tostado por 30 minutos, para enfriarlo.
	10	Se empaca en sacos y se pesa. El peso de los sacos varía de acuerdo al producto. Cacao, arroz y semilla de jícara: 100 libras Maíz para pinol y pinolillo: 125 libras Café: 75 libras
	11	Se traslada a bodega de tostado.

Diagrama de Flujo de Proceso

Tostado





**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
EMPRESA “EL CARACOL INVENISA”
DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN**

Nombre del Procedimiento: Molido			
Objetivo: Dar el fino adecuado (que varía de acuerdo al producto), para lograr la máxima extracción de sabor de los granos.			
Alcance: Desde que retira la materia prima de bodega de tostado hasta que el producto se almacena en bodega de molido.			
Responsable: Jefe de Molido			
Producto: Horchata, cacao, pinol, café, cebada, fresco de soya pinolillo, avena molida y policereal.			
Políticas <ol style="list-style-type: none">1. La orden de retiro de bodega de tostado debe venir con las firmas correspondientes de la dirección de producción.2. La orden de retiro de bodega de ingredientes debe venir con las firmas correspondientes de la dirección de producción.3. La orden de retiro deben especificar las cantidades de productos a retirar de las bodegas.			
Realizado por:	Revisado por:	Fecha	Página
Grupo de Trabajo	Ing. Juan A. Cáceres A.	Mayo 2008	5/38



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
EMPRESA “EL CARACOL INVENISA”
DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN**

Procedimiento Horchata		
Área	No Actividad	Descripción
Molido	1	Se recibe la orden de dirección de producción.
	2	Se retira la materia prima de bodega de tostado.
	3	Traslada en carretillas al área de molido, 455 libras de arroz y 125 libras de semilla de jícara.
	4	Retira de bodega de ingredientes: <ul style="list-style-type: none">- 90 gramos de benzoato.- 30 gramos de vainilla.- 330 libras de azúcar.- 70 libras de leche.
	5	Lleva el arroz al molino grande.
	6	El arroz se deposita en canoas.
	7	Enciende el molino grande.
	8	Se deposita el arroz en el molino grande con baldes, se le dan 2 pasadas al arroz.
	9	Apaga el molino grande.
	10	Se mezcla en una canoa el arroz molido con la semilla de Jícara.
	11	Enciende el molino pequeño.
	12	Se deposita la mezcla en el molino pequeño con baldes, se le dan 2 pasadas.
	13	Apaga el molino pequeño.
	14	Se transporta canoas hacia revolvedora.



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
EMPRESA “EL CARACOL INVENISA”
DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN**

Procedimiento de Horchata		
Área	No Actividad	Descripción
Molido	15	Se deposita la horchata con baldes en la revolvedora.
	16	Se enciende revolvedora.
	17	Se agrega en la revolvedora 30 gramos vainilla, 90 gramos de benzoato y 330 libras de azúcar.
	18	Se deja revolver por 7.5 minutos.
	19	Se apaga revolvedora.
	20	Se abre compuerta de revolvedora.
	21	Se limpia revolvedora.
	22	Se traslada la canoa hacia molino grande.
	23	Se deposita la horchata en el molino grande con baldes, se le dan 2 pasadas.
	24	Se lleva canoa hacia revolvedora.
	25	Se deposita la horchata con baldes en la revolvedora.
	26	Se le agrega 70 libras de leche.
	27	Se deja revolver por 32.08 minutos.
	28	Se apaga revolvedora.
	29	Se abre compuerta de revolvedora.
30	Se limpia revolvedora.	
31	Se traslada la canoa de horchata hacia báscula.	



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
EMPRESA “EL CARACOL INVENISA”
DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN**

Procedimiento de Horchata		
Área	No Actividad	Descripción
Molido	32	Se anota el peso total (canao y producto), se le resta 2 kg, como margen de error, y se anota el peso de la canoa.
	33	Se envía la canoa hacia bodega de molido.



Diagrama de Flujo de Procesos

Molido de Horchata

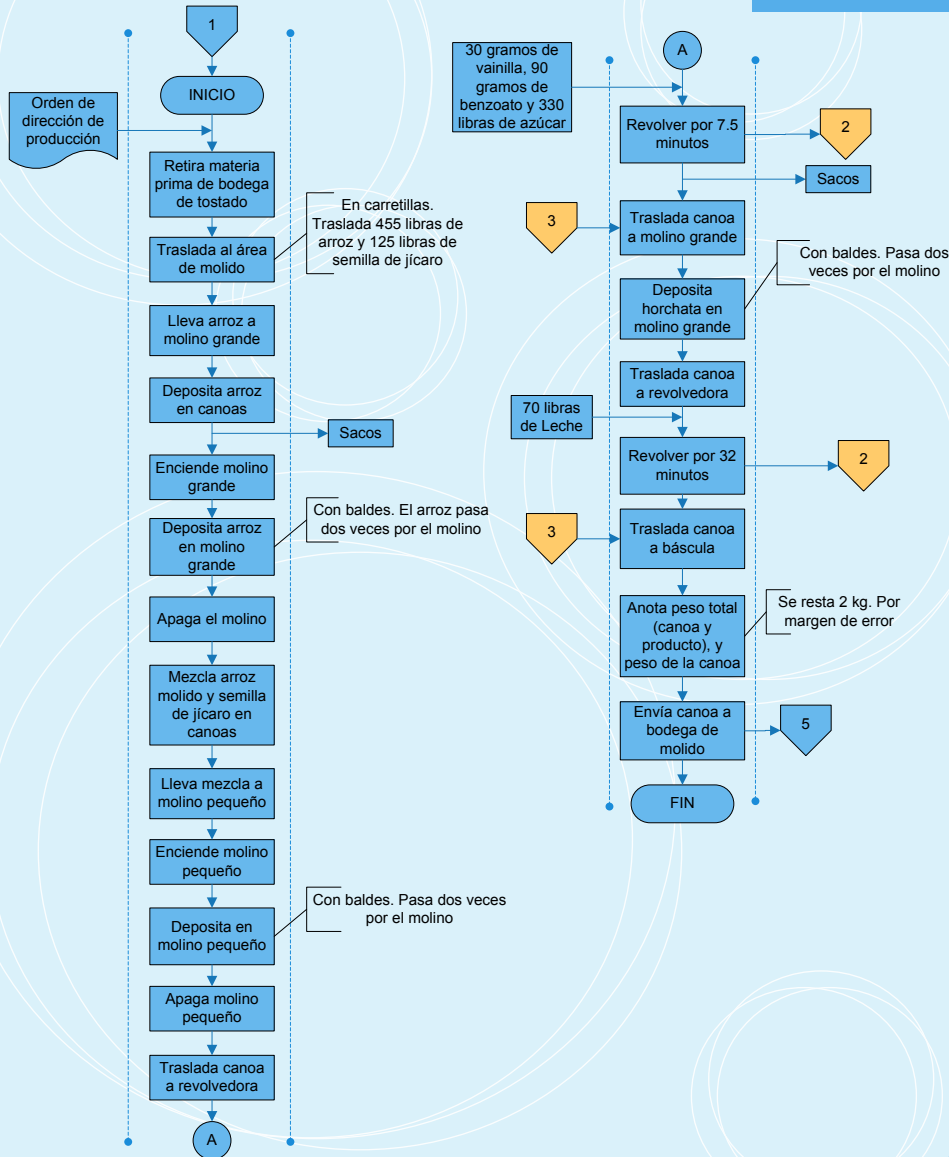
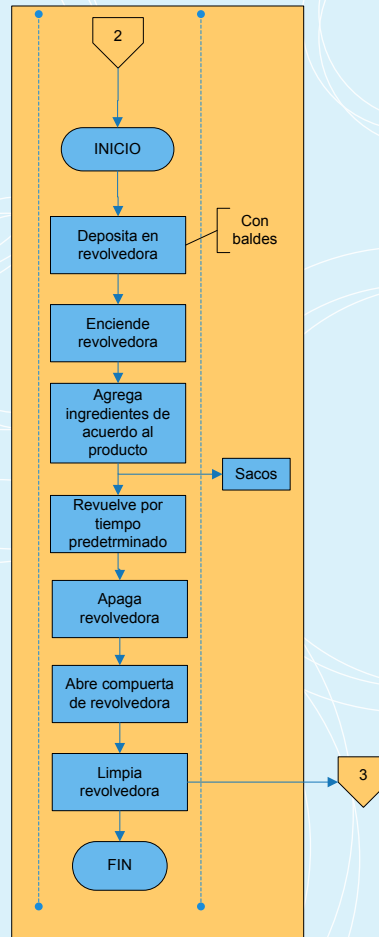


Diagrama de Flujo de Proceso

Revolver





**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
EMPRESA “EL CARACOL INVENISA”
DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN**

Procedimiento de Cacao		
Área	No Actividad	Descripción
Molido	1	Se recibe la orden de dirección de producción.
	2	Se retira la materia prima de bodega de tostado.
	3	Traslada en carretillas al área de molido, 230 libras de arroz y 63 libras de semilla de cacao.
	4	Retira de bodega de ingredientes: <ul style="list-style-type: none">- 90 gramos de benzoato.- 30 gramos de vainilla.- 640 libras de azúcar.- 7 libras de canela.- 70 libras de leche y 1 libra de sal
	5	Lleva el arroz al molino grande.
	6	El arroz se deposita en canoas.
	7	Enciende el molino grande.
	8	Se deposita el arroz en el molino grande con baldes, se le dan 2 pasadas al arroz.
	9	Se traslada a molino pequeño.
	10	Se deposita el arroz en embudo, y se le da 1 pasada.
	11	Se mezcla en una canoa el arroz molido con la semilla de cacao.
	12	Se deposita el cacao en el molino pequeño se le da 1 pasada.



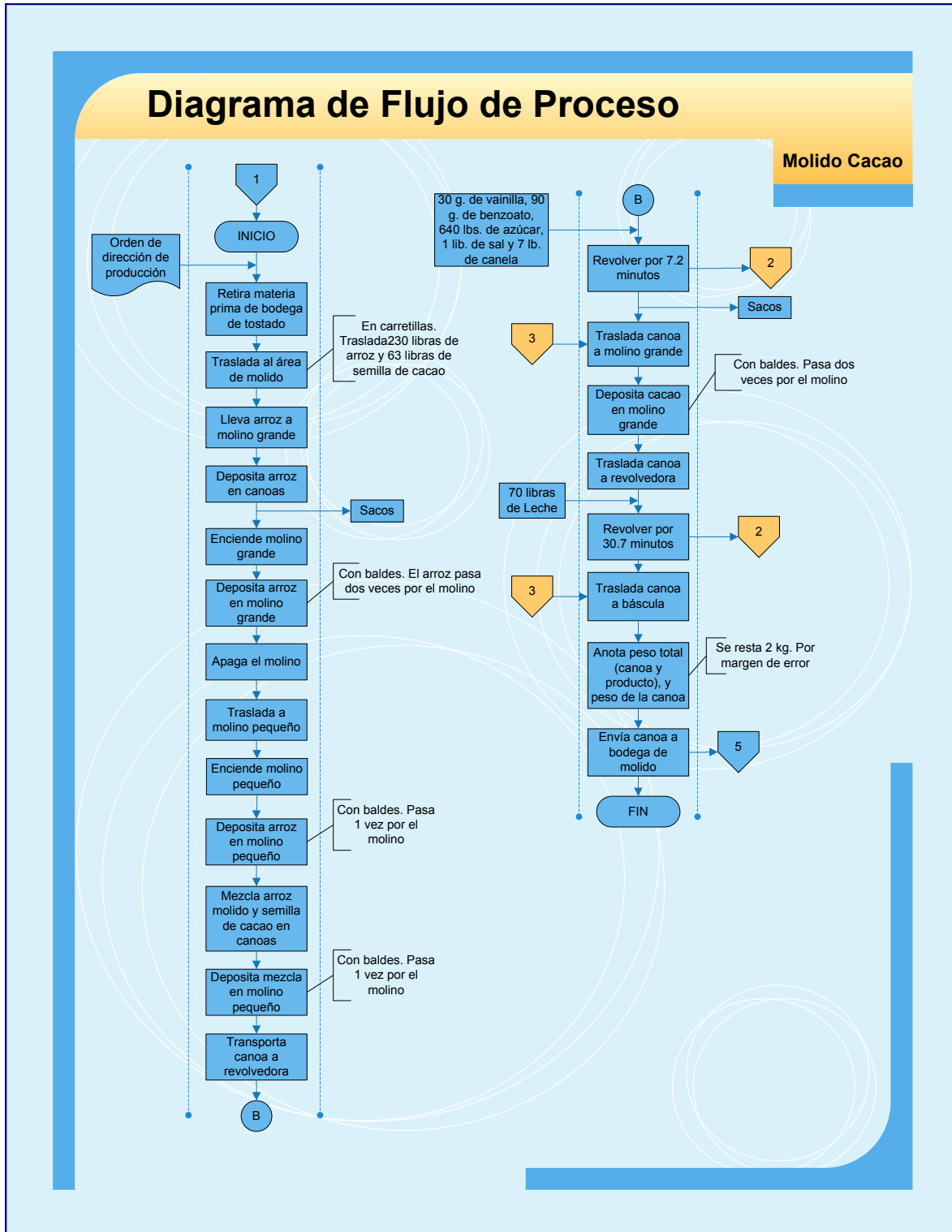
**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
EMPRESA “EL CARACOL INVENISA”
DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN**

Procedimiento de Cacao		
Área	No Actividad	Descripción
Molido	13	Se transporta canoas hacia revolvedora.
	14	Se deposita el cacao y el arroz molido con baldes en la revolvedora.
	15	Se le agrega a la revolvedora 30 gramos de vainilla, 90 gramos de benzoato, 640 libras de azúcar, 1 libra de sal y 7 libras de canela.
	16	Se deja revolver por 7.18 minutos.
	17	Se apaga revolvedora.
	18	Se abre compuerta de revolvedora.
	19	Se limpia revolvedora.
	20	Se traslada la canoa hacia molino grande.
	21	Se deposita el cacao en el molino grande con baldes, se le dan 2 pasadas.
	22	Se lleva canoa hacia revolvedora.
	23	Se deposita el cacao con baldes en la revolvedora.
	24	Se le agrega 70 libras de leche.
	25	Se deja revolver por 30.73 minutos.
	26	Se apaga revolvedora.
	27	Se abre compuerta de revolvedora.
	28	Se limpia revolvedora.
29	Se traslada la canoa de cacao hacia báscula.	



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
EMPRESA “EL CARACOL INVENISA”
DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN**

Procedimiento de Cacao		
Área	No Actividad	Descripción
Molido	30	Se anota el peso total (canao y producto), se le resta 2 kg, como margen de error, y se anota el peso de la canoa.
	31	Se envía la canoa hacia bodega de molido.





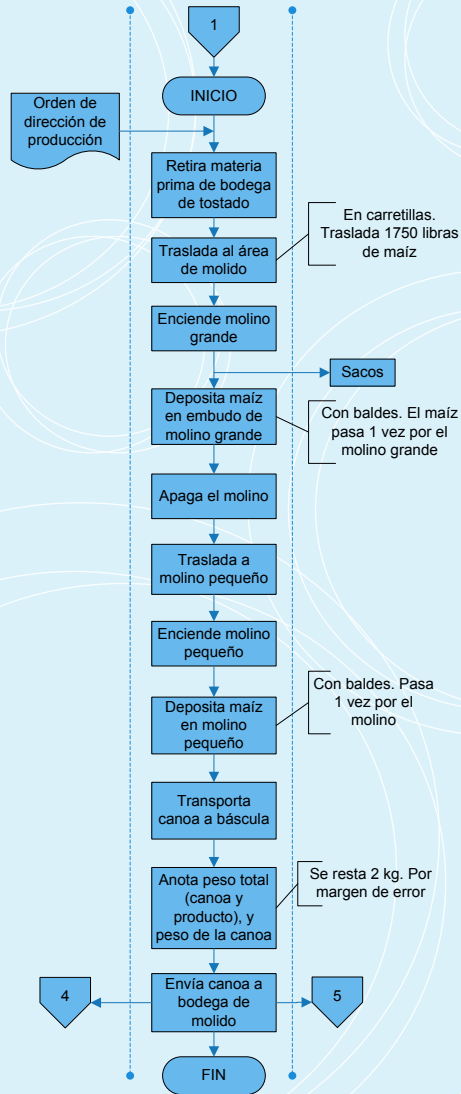
**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
EMPRESA “EL CARACOL INVENISA”
DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN**

Procedimiento de Pinol		
Área	No Actividad	Descripción
Molido	1	Se recibe la orden de dirección de producción.
	2	Se retira la materia prima de bodega de tostado.
	3	Traslada en carretillas al área de molido, 1750 libras de maíz.
	4	Se depositan los sacos de maíz en el embudo del molino grande y se le da 1 pasada.
	5	Se transportan las canoas de pinol hacia molino pequeño.
	6	Se deposita el pinol con baldes en el embudo de molino pequeño y se le da 1 pasada.
	7	Se traslada la canoa de pinol hacia báscula.
	8	Se anota el peso total (canao y producto), se le resta 2 kg, como margen de error, y se anota el peso de la canoa.
	9	Se envía la canoa hacia bodega de molido.



Diagrama de Flujo de Proceso

Molido Pinol





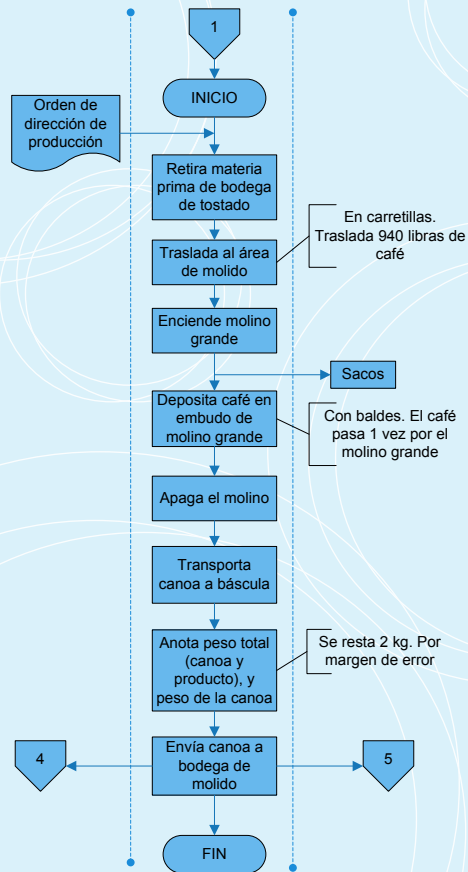
**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
EMPRESA “EL CARACOL INVENISA”
DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN**

Procedimiento de Café		
Área	No Actividad	Descripción
Molido	1	Se recibe la orden de dirección de producción.
	2	Se retira la materia prima de bodega de tostado.
	3	Traslada en carretillas al área de molido, 940 libras de café.
	4	Se depositan los sacos de café en el embudo del molino grande y se le da 1 pasada.
	5	Se traslada la canoa de café hacia báscula.
		Se anota el peso total (canao y producto), se le resta 2 kg, como margen de error, y se anota el peso de la canoa.
	6	Se envía la canoa hacia bodega de molido.



Diagrama de Flujo de Proceso

Molido Café





**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
EMPRESA “EL CARACOL INVENISA”
DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN**

Procedimiento de Cebada		
Área	No Actividad	Descripción
Molido	1	Se recibe la orden de dirección de producción.
	2	Se retira la materia prima de bodega de ingredientes.
	3	Traslada al área de la revolvedora, 1000 libras de cebada en grano.
	4	Retira de bodega de ingredientes: <ul style="list-style-type: none">- 90 gramos de benzoato.- 30 gramos de vainilla.- 500 libras de azúcar.- 1 libra de sal.- 50 gramos de colorante en polvo.
	5	Se deposita el grano de cebada en la revolvedora.
	6	Se disuelve el colorante en un balde de agua.
	7	Se deposita el colorante disuelto en la revolvedora.
	8	Se revuelve por 8.71 minutos.
	9	Se apaga revolvedora.
	10	Se abre compuerta de revolvedora.
	11	Se limpia revolvedora.
	12	Se transporta canoa de cebada hacia molino grande.



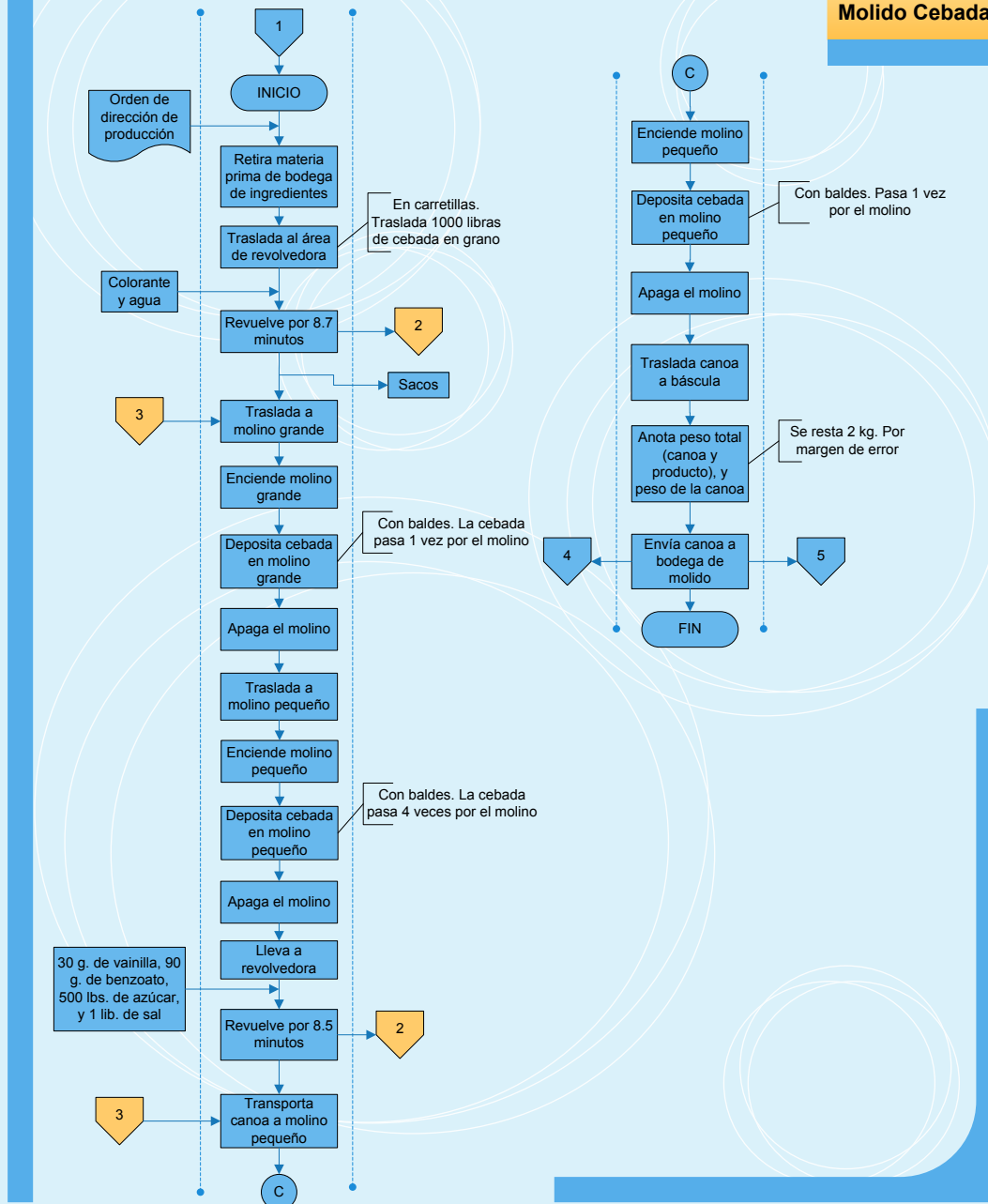
**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
EMPRESA “EL CARACOL INVENISA”
DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN**

Procedimiento de Cebada		
Área	No Actividad	Descripción
Molido	13	Se deposita cebada con baldes en molino grande, se le da una pasada.
	14	Se traslada canoa hacia molino pequeño, se le dan 4 pasadas.
	15	Se lleva canoa hacia revolvedora.
	16	Se deposita la cebada con baldes en revolvedora.
	17	Se agrega en la revolvedora 500 libras de azúcar, 90 gramos benzoato, 30 gramos de vainilla y 1 libra de sal.
	18	Se revuelve por 8.52 minutos.
	19	Se apaga revolvedora.
	20	Se abre compuerta de revolvedora.
	21	Se limpia revolvedora.
	22	Se transporta canoa de cebada hacia molino pequeño se le da una pasada.
	23	Se traslada canoa hacia báscula.
	24	Se anota el peso total (canoa y producto), se le resta 2 kg, como margen de error, y se anota el peso de la canoa.
	25	Se envía canoa hacia bodega de molido.



Diagrama de Flujo de Proceso

Molido Cebada





**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
EMPRESA “EL CARACOL INVENISA”
DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN**

Procedimiento de fresco de soya		
Área	No Actividad	Descripción
Molido	1	Se recibe la orden de dirección de producción.
	2	Se retira la materia prima de bodega de ingredientes.
	3	Traslada al área de la revolvedora, 30 libras de soya.
	4	Retira de bodega de ingredientes: <ul style="list-style-type: none">- 90 gramos de benzoato.- 30 gramos de vainilla.- 330 libras de azúcar.- 1 libra de sal.- 40 libras de cocoa simple.- 120 libras de Leche.
	5	Se deposita los sacos de soya en la revolvedora.
	6	Se agrega a la revolvedora: 90 gramos de benzoato, 30 gramos de vainilla, 330 libras de azúcar, 1 libra de sal y 40 libras de Cocoa simple.
	7	Se revuelve por 7.05 minutos.
	8	Se apaga revolvedora.
	9	Se abre compuerta de revolvedora.
	10	Se limpia revolvedora.



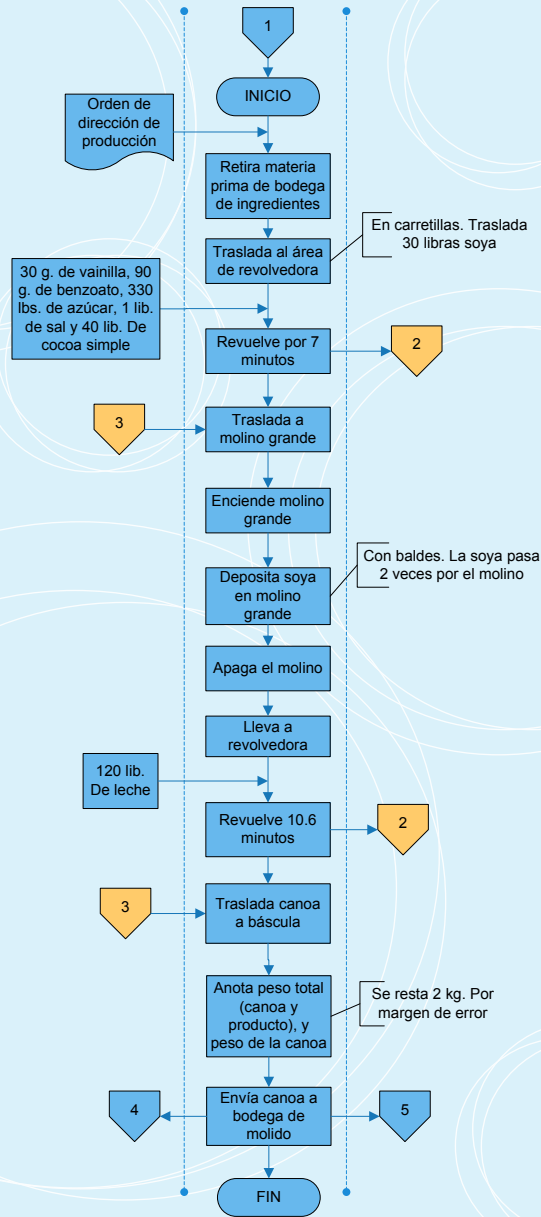
**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
EMPRESA “EL CARACOL INVENISA”
DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN**

Procedimiento de fresco de soya		
Área	No Actividad	Descripción
Molido	11	Se transporta canoa de soya hacia molino grande.
	12	Se deposita la soya con baldes en el molino grande, se le dan 2 pasada.
	13	Traslada la canoa hacia revolvedora.
	14	Se le agrega 120 libras de leche y se revuelve por 10.65 minutos, y se repite actividad 8,9 y 10.
	15	Traslada la canoa hacia báscula.
	16	Se anota el peso total (canao y producto), se le resta 2 kg, como margen de error, y se anota el peso de la canoa.
	17	Se lleva hacia bodega de molido.



Diagrama de Flujo de Proceso

Molido Soya





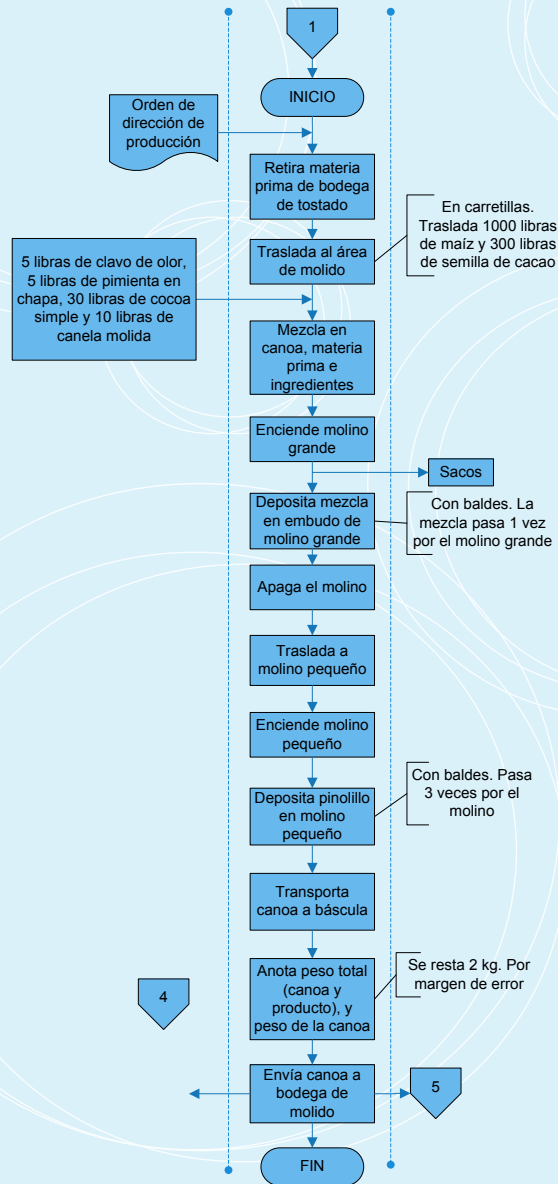
**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
EMPRESA “EL CARACOL INVENISA”
DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN**

Procedimiento de Pinolillo		
Área	No Actividad	Descripción
Molido	1	Se recibe la orden de dirección de producción.
	2	Se retira la materia prima de bodega de tostado.
	3	Traslada en carretillas al área de molido, 1000 libras de maíz y 300 libras de semilla de cacao.
	4	Retira de bodega de ingredientes: <ul style="list-style-type: none">- 5 libras de clavo de olor.- 5 libras de pimienta en chapa.- 30 libras de cocoa simple.- 10 libras de canela molida.
	5	Se mezcla en la canoa las 1000 libras de maíz, 300 libras de cacao con los ingredientes de la actividad 4.
	6	Se deposita con baldes en molino grande, se le da una pasada.
	7	Se traslada canoas hacia molino pequeño.
	8	Se deposita la mezcla con baldes en el molino pequeño, se le dan 3 pasadas.
	9	Se traslada la canoa de pinolillo hacia báscula.
	10	Se anota el peso total (canao y producto), se le resta 2 kg, como margen de error, y se anota el peso de la canoa.
	11	Se envía la canoa hacia bodega de molido.



Diagrama de Flujo de Proceso

Molido Pinolillo





**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
EMPRESA “EL CARACOL INVENISA”
DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN**

Procedimiento de Avena molida		
Área	No Actividad	Descripción
Molido	1	Se recibe la orden de dirección de producción.
	2	Se retira la materia prima de bodega de ingredientes.
	3	Traslada al área de la revolvedora, 400 libras de avena en hojuela.
	4	Retira de bodega de ingredientes: <ul style="list-style-type: none">- 90 gramos de benzoato.- 30 gramos de vainilla.- 600 libras de azúcar sulfitada.- 1 libra de sal.- 10 libras de canela molida.
	5	Se depositan los sacos de avena en hojuelas en la revolvedora.
	6	Se agrega a la revolvedora los ingredientes de la actividad 4.
	7	Se revuelve por 7.47 minutos.
	8	Se apaga revolvedora.
	9	Se abre compuerta de revolvedora.
	10	Se limpia revolvedora.



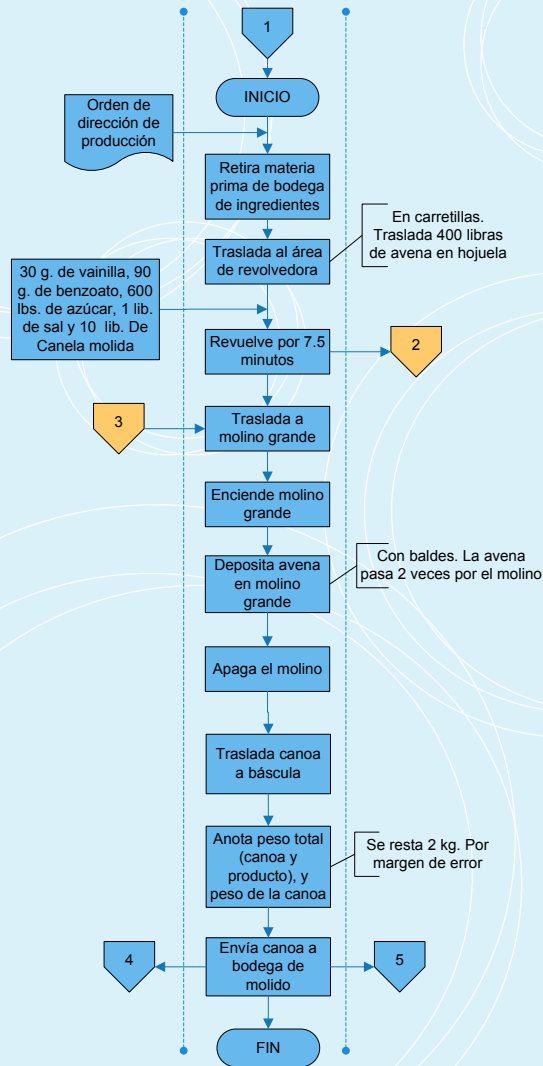
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
EMPRESA “EL CARACOL INVENISA”
DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN

Procedimiento de Avena molida		
Área	No Actividad	Descripción
	11	Se traslada la canoa hacia molino grande, se le dan 2 pasadas.
	12	Se traslada la canoa de avena molida hacia báscula.
	13	Se anota el peso total (canao y producto), se le resta 2 kg, como margen de error, y se anota el peso de la canoa.
	14	Se envía la canoa hacia bodega de molido.



Diagrama de Flujo de Proceso

Molido Avena





**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
EMPRESA “EL CARACOL INVENISA”
DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN**

Procedimiento de Policereal		
Área	No Actividad	Descripción
Molido	1	Se recibe la orden de dirección de producción.
	2	Se retira la materia prima de bodega de tostado.
	3	Traslada en carretillas al área de molido, 200 libras de maíz, 70 libras de semilla de jícara, 12 libras de semilla de cacao y 250 libras de arroz.
	4	Retira de bodega de ingredientes: <ul style="list-style-type: none">- 30 libras de cocoa simple.- 10 libras de canela molida.- 300 libras de azúcar.
	5	Se mezcla el maíz, el arroz, la semilla de jícara y el cacao en canoa.
	6	Se deposita con baldes en molino grande, se le da una pasada.
	7	Se traslada canoa a revoladora.
	8	Se deposita el maíz, el arroz, la semilla de jícara y el cacao molido con baldes en la revoladora.
	9	Se le agrega los ingredientes de la actividad 4.
	10	Se revuelve por 7.99 minutos.
	11	Se apaga revoladora.
	12	Se abre compuerta de revoladora.



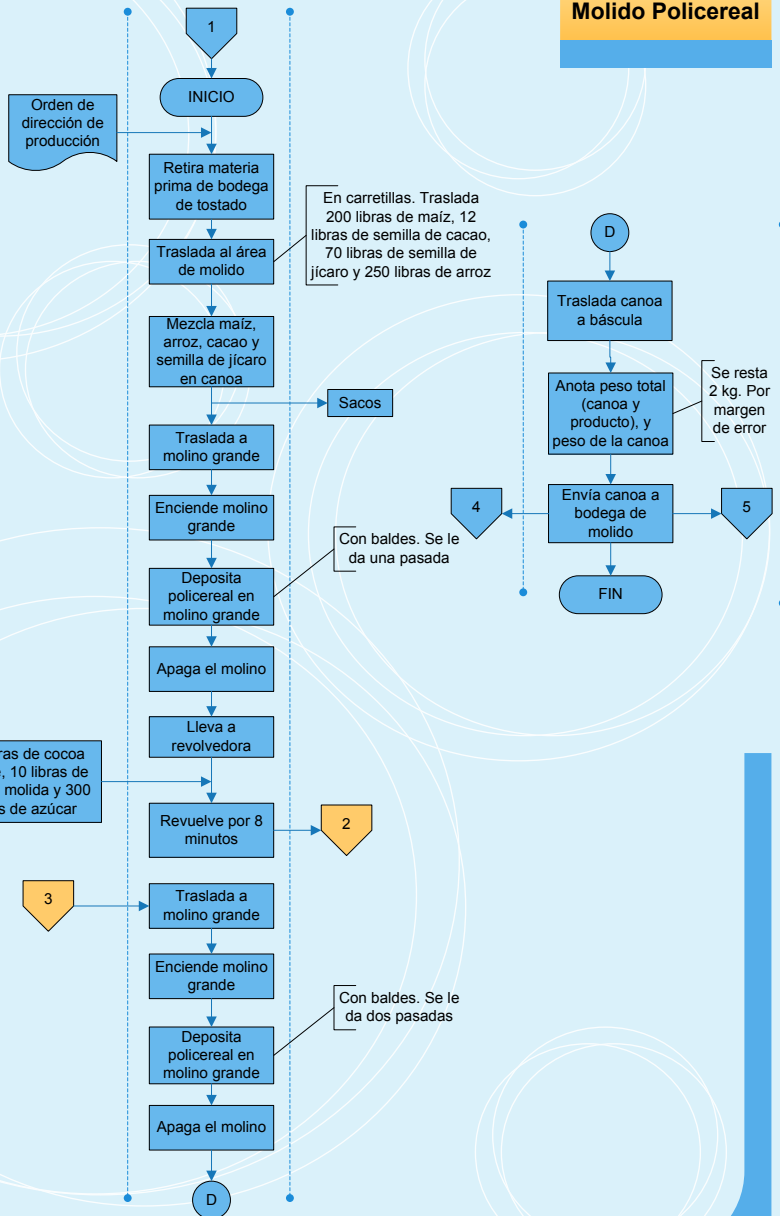
**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
EMPRESA “EL CARACOL INVENISA”
DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN**

Procedimiento de Policereal		
Área	No Actividad	Descripción
Molido	13	Se limpia revolvedora.
	14	Se transporta canoa a molino grande.
	15	Se deposita el policereal con baldes en molino grande, se le dan 2 pasadas.
	16	Se transporta canoa de policereal a báscula.
	17	Se anota el peso total (canoa y producto), se le resta 2 kg, como margen de error, y se anota el peso de la canoa.
	18	Se envía a bodega de molido, donde se deja enfriar.



Diagrama de Flujo de Proceso

Molido Policereal





**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
EMPRESA “EL CARACOL INVENISA”
DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN**

Nombre del Procedimiento: Empaque			
Objetivo: Dar presentación al producto final.			
Alcance: Desde que retira la materia prima de bodega de molido hasta que el producto se traslada al área de sellado.			
Responsable: Jefe de empaque.			
Presentaciones (unidades x gramos): 25x28 20x40 20x50 20x80 60x400 60x450			
Políticas <ol style="list-style-type: none">1. Registrar el producto y el peso de la canoa.2. Verificar que el registro esta correcto.			
Realizado por:	Revisado por:	Fecha	Página
Grupo de Trabajo	Ing. Juan A. Cáceres A.	Mayo 2008	33/38



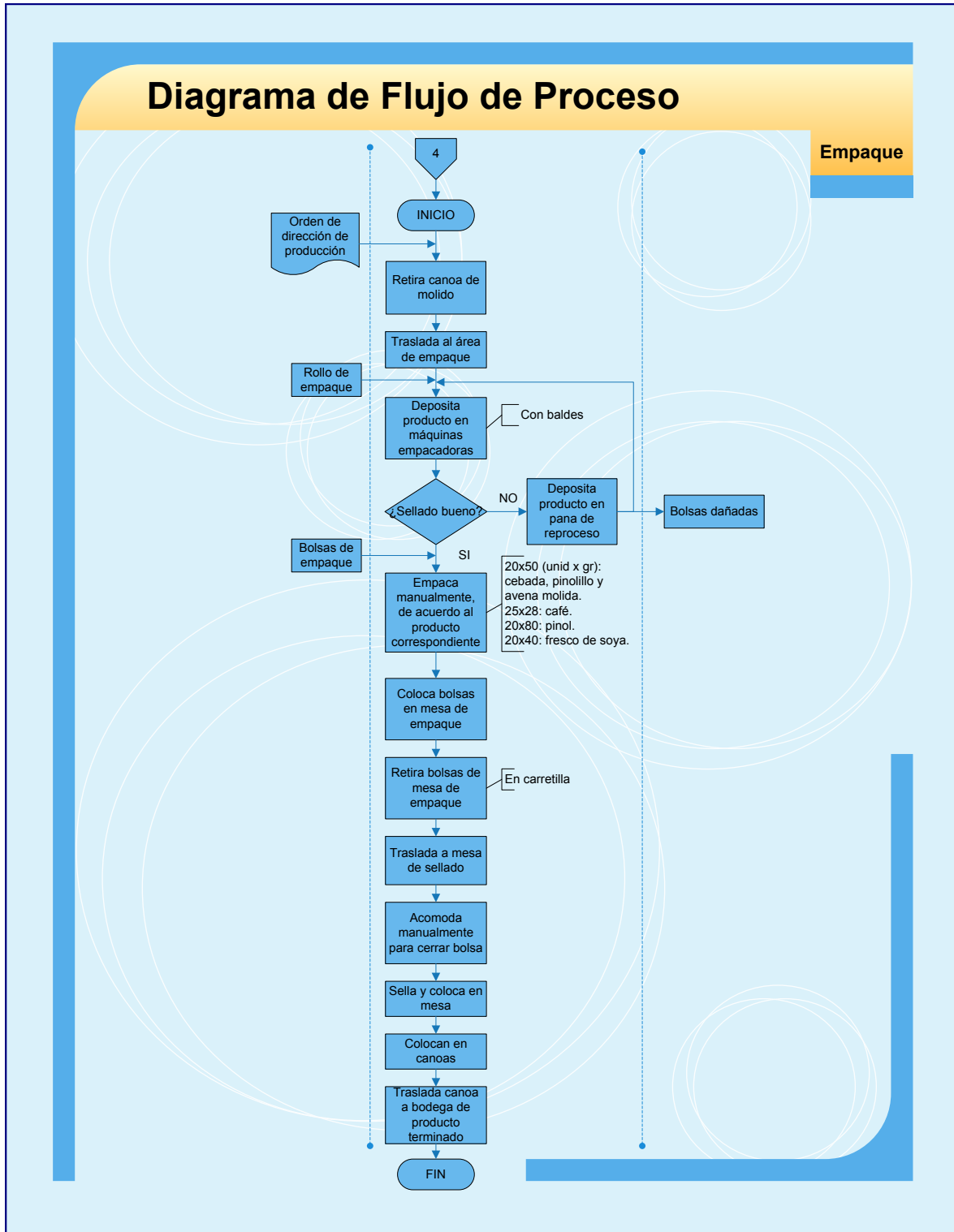
**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
EMPRESA “EL CARACOL INVENISA”
DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN**

Procedimiento de Empaque 25x28, 20x40, 20x50, 20x80 (unidades x gramos)		
Área	No Actividad	Descripción
Empaque	1	Retira canoa del área de molido.
	2	Traslada a área de empaque.
	3	Deposita producto con baldes en embudo de máquina empacadora.
	4	Verifica el sellado de bolsita empacada por la máquina.
	5	Empaca manualmente en bolsas de 25x28, 20x40, 20x50, 20x80 (unidades x gramos), de acuerdo al producto correspondiente. 20x50 (unidades x gramos): cebada, pinolillo y avena molida. 25x28: café. 20x80: pinol. 20x40: fresco de soya.
	6	Coloca bolsas en mesa de empaque.



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
EMPRESA “EL CARACOL INVENISA”
DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN

Procedimiento de Sellado 25x28, 20x40, 20x50, 20x80 (unidades x gramos)		
Área	No Actividad	Descripción
Empaque	1	En carretilla, retira bolsas de mesa de empaque.
	2	Traslada a mesa de sellado.
	3	Se acomoda manualmente para cerrar la bolsa.
	4	Se sella y se coloca en mesa.
	5	Se pasan a canoas, hasta que esta se llena.
	6	Se traslada canoa a bodega de producto terminado.





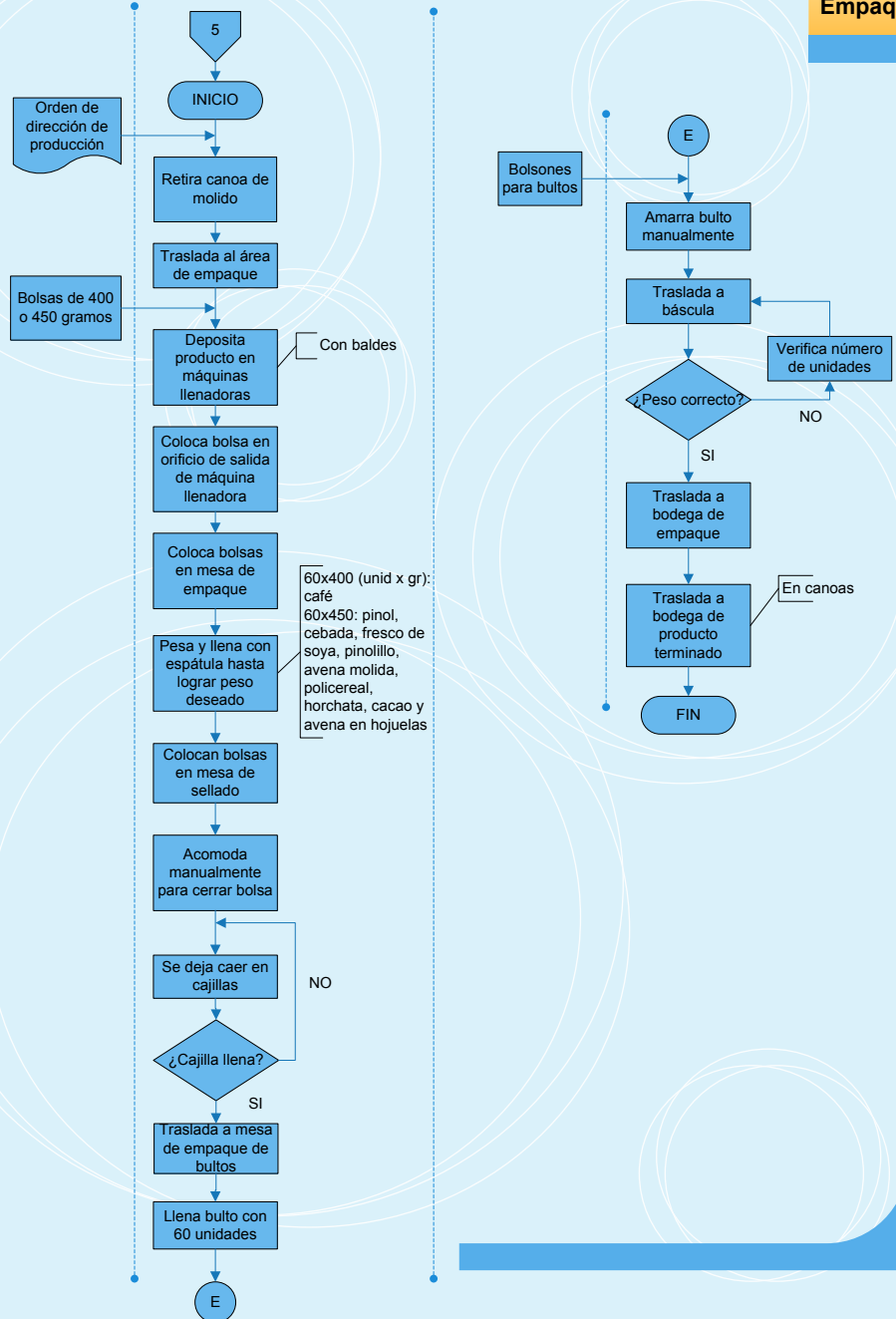
**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
EMPRESA “EL CARACOL INVENISA”
DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN**

Procedimiento de Empaque 60x400, 60x450 (unidades x gramos)		
Área	No Actividad	Descripción
Empaque	1	Retira canoa del área de molido.
	2	Traslada a área de empaque.
	3	Deposita producto con baldes en embudo de máquina de llenado.
	4	Coloca bolsa en orificio de salida del producto de la máquina.
	5	Se coloca en mesa de empaque.
	6	Se pesa y rellena con espátula para lograr el peso deseado.
	7	Se colocan bolsas en mesa de sellado.
	8	Se acomoda manualmente para cerrar la bolsa.
	9	Se pasa por máquina de sellado.
	10	Se deja caer en cajillas, y cuando esta se llena se traslada a mesa de empaque de bultos.
	11	Se llena bulto con 60 unidades y se amarra manualmente.
	12	Se traslada a báscula para verificar peso de bulto.
	13	Si el peso no es el adecuado se verifica el número de unidades. Y se realiza actividad 12.
	14	Se traslada a bodega de empaque.
	15	En carretillas se transporta a bodega de producto terminado.



Diagrama de Flujo de Proceso

Empaque





Conclusiones

Del estudio realizado en El Caracol INVENISA se puede concluir que:

- ⊕ El proceso productivo de la empresa El Caracol INVENISA es adecuado. Las deficiencias que presentan son de comunicación, al no dar a conocer a los operarios los procesos específicos a realizar en la planta, esto se da por la inexistencia de diagramas de procesos actualizados, lo que ocasiona problemas en la ejecución de las actividades correspondientes.
- ⊕ La mayor problemática identificada en El Caracol INVENISA, de acuerdo a diagnóstico, fue la inexistencia de un estudio de métodos y tiempos; y la carencia de un sistema de calidad; por lo que en este trabajo se adicionan diagramas de procesos y se establecen los tiempos estándares por operación.
- ⊕ El problema identificado en el sistema de calidad de la empresa fue la ausencia de manuales de procedimientos donde se especifiquen los requerimientos y actividades a seguir, lo que ocasiona variaciones en los métodos, tiempos y alternativas de solución y a su vez en la calidad del producto. En el presente documento se propone un manual de procedimientos para utilizar en la empresa.
- ⊕ Existen máquinas en la planta de producción que por el mal estado en que se encuentran no pueden ser utilizadas, y por su ubicación dificultan el flujo de trabajo, por tanto, es necesario el movimiento de éstas.



Recomendaciones

Las principales recomendaciones son:

- ✦ Proporcionar a los operarios los diagramas de procesos propuestos en este documento, con una capacitación para la comprensión de estos.
- ✦ Facilitar a los operarios el manual de procedimientos para así mejorar la eficiencia de estos al realizar sus labores diarias.
- ✦ Hacer de la calidad una responsabilidad de todos, para el establecimiento de un sistema de calidad, con mejora continua en la organización.
- ✦ Utilizar herramientas de control estadístico para identificar las variaciones que se presenta en el proceso productivo.
- ✦ Realizar los movimientos propuestos en la planta, de las máquinas en mal estado.
- ✦ Proporcionar los equipos de seguridad necesarios según plazos recomendados por el MINSA, e implementar una campaña de concientización con los operarios para el uso adecuado de estos.
- ✦ Realizar mantenimiento preventivo a la nueva maquinaria a adquirir para evitar el rápido deterioro de estas.
- ✦ Incrementar la señalización preventiva en las plantas y capacitar a los operarios para actuar en situaciones de emergencias.



Bibliografía

- ✦ Feigenbaum, Armand. Control total de la calidad. Editorial Mac Graw Hill. Tercera edición. México 2005.
- ✦ García Criollo, Roberto. Estudio métodos y medición del trabajo. Editorial Mc Graw Hill. Segunda edición. México.
- ✦ Hernández Sampieri, Roberto. Metodología de la investigación. Editorial MC Graw Hill. Tercera edición, México 2002.
- ✦ <http://www.monografias.com/trabajos7/sica/sica.shtml>
- ✦ <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/distriplantarodri.htm>
- ✦ <http://www.minsa.gob.ni/bns/compendio/10.pdf>
- ✦ <http://www.mific.gob.ni/dirFomento/Leyes/ctrabajo.pdf>
- ✦ http://maps.google.com/maps?hl=es&q=mapa+de+managua&um=1&ie=UTF-8&sa=X&oi=geocode_result&resnum=1&ct=title



Anexo N° 1: Entrevistas y Encuesta



Entrevista a Gerente de producción

1. ¿Qué características distinguen a los productos de la empresa de los de la competencia?
2. ¿Qué se hace con los desperdicios o producto no conforme?
3. ¿Qué se hace para mejorar la utilización de sub productos y desperdicios?
4. ¿Evalúan los procesos productivos y de qué manera?
5. ¿Han realizado algún estudio de distribución de planta?
6. ¿Cuáles son las restricciones al momento de realizar cambios en la distribución de planta?
7. ¿Se pretende comprar nueva maquinaria o restablecer la existente?
8. ¿Qué problemas se presenta en las bodegas de materia prima, producto en proceso y producto terminado?
9. ¿Presentan problemas de energía o de abastecimiento de agua?
10. ¿Hay máquinas que si se descomponen paran todo el proceso de la planta?
¿Qué tipo de mantenimiento le realizan?
11. ¿Se ha realizado algún estudio de métodos?
12. ¿Tienen diagramas de procesos? ¿Tienen los métodos de trabajo registrado por escrito?
13. ¿Se han determinado los tiempos estándares de las operaciones?
14. ¿Quién elabora los programas de producción? ¿Para qué período o qué horizonte?
15. ¿Cómo se llevan los inventarios de producto terminado?
16. ¿Cómo es el sistema de control de calidad?
17. ¿En qué parte del proceso se realizan inspecciones?
18. ¿Existen inspectores de calidad?



19. ¿Se interrumpe con frecuencia la producción por controles de calidad o mantenimiento?
20. ¿Qué porcentaje de desperdicio tienen?
21. ¿Cuáles son las principales causas de los desperdicios?
22. ¿Cuáles son las partes claves del proceso que determinan las variaciones en la calidad de los productos?
23. ¿Cuántos supervisores hay en la planta y que áreas les corresponden?
24. ¿Cómo se comportan los proveedores en cuanto a plazos?
25. ¿Qué aspectos de los proveedores se analizan?
26. ¿Cómo y quién realiza los pronósticos y presupuestos de compra de acuerdo a las necesidades de producción?
27. ¿Varía mucho el precio de un proveedor a otro?
28. ¿Se han hecho estudios de planificación de capacidad?
29. ¿Poseen manuales de procedimientos para el área de producción?
30. ¿Existen responsables de seguridad e higiene industrial en la planta?
31. ¿Qué medidas de seguridad se toman en la planta?
32. ¿Qué equipos de seguridad e higiene utilizan los operarios?
33. ¿Cada cuánto tiempo se asigna equipos nuevos de seguridad e higiene?



Entrevista a Gerente de recursos humanos

1. ¿Capacitan al personal del área de producción?
2. ¿Quiénes realizan las capacitaciones?
3. ¿Cómo determinan las capacitaciones de los empleados?
4. ¿Toman en cuenta las opiniones de los operarios?
5. ¿Cada cuánto tiempo se capacita al personal?
6. ¿Qué tipo de capacitación se les da?
7. ¿Cómo se realiza el reclutamiento y selección de personal?
8. ¿Qué requisitos deben de cumplir los aspirantes al puesto de trabajo de producción?
9. ¿Realizan algún tipo de reuniones para evaluar el desempeño de los operarios?
10. ¿Cada cuánto se realizan estas reuniones?
11. ¿Se ha definido por escrito la función que debe desempeñar cada operario en su puesto de trabajo?
12. ¿Cuenta la empresa con suficiente mano de obra, con las características deseadas?
13. ¿Existe algún tipo de incentivos en base al desempeño de los operarios?
14. ¿Qué métodos utilizan para motivar al personal?



Entrevista a supervisora de calidad

1. ¿Cómo están definidas las características de calidad de los productos? ¿Se rigen por normas internacionales o solo nacionales?
2. ¿Qué ventajas y desventajas presenta el proceso productivo de la empresa en comparación con los principales competidores?
3. ¿Qué causas de deficiencia en la calidad se han eliminado en los últimos años?
4. ¿Qué instrumentos o herramientas utilizan para evaluar la calidad de los productos?
5. ¿Cuál es el procedimiento para realizar un mantenimiento correctivo?
6. ¿Tienen un historial de cada máquina?
7. ¿Hay un sistema de mantenimiento preventivo y cómo funciona?
8. ¿Hay algún tipo de mantenimiento que no sea realizado por el personal de la empresa? ¿Cuál y por qué?
9. ¿Qué tipos de problemas tienen con los repuestos?
10. ¿Cómo se dan las no conformidades?
11. ¿Por qué cree que se dan las no conformidades en los productos terminados?
12. ¿Cuáles serían las posibles soluciones para evitar estas no conformidades?



Entrevista a Gerente General

1. ¿Existen problemas relacionados con la disponibilidad y calidad de los servicios de combustibles, agua y energía eléctrica?
2. ¿Tienen la empresa dificultades para financiar sus operaciones ocasionadas por escasez o las condiciones de los créditos?
3. ¿Tiene la empresa bien definida la imagen que quiere proyectar a los clientes, proveedores y competidores?
4. ¿Cuáles son los objetivos y políticas generales de la empresa?
5. ¿Qué objetivos se han fijado en cuanto a utilidades?
6. ¿Realiza la empresa planes a tiempo largo, mediano y corto plazo?
7. ¿De qué elementos de control dispone la dirección para vigilar la marcha de la empresa y de cada uno de los departamentos en función de los objetivos establecidos?
8. ¿Qué criterios utilizan para evaluar si los procesos empleados son los más adecuados?
9. ¿Qué tipo de financiamiento utiliza la empresa?
10. ¿Tiene la empresa compromisos con terceros?
11. ¿Cómo puede verse limitada la empresa en caso de no obtener créditos?
12. ¿Está comprometida la gerencia con un cambio en la cultura de calidad?
13. ¿Qué tipo de relación existe entre la gerencia y el personal de la planta?
14. ¿Fomenta la gerencia algún tipo de incentivo que motive al personal?
15. ¿Toma en cuenta las opiniones y sugerencias de los subalternos?
16. ¿Qué porcentaje de participación en el mercado tienen los productos?



Encuesta a operarios

Esta encuesta está dirigida a los operarios de la planta de “El Caracol INVENISA”, con el fin de conocer información sobre su trabajo y su opinión del sistema de producción de café y cereales.

- a. Área en que labora _____
- b. Trabajo asignado _____
- c. Edad _____

1. ¿Ha tenido empleos similares al actual?
Sí _____ No _____

Si su respuesta es Sí ¿dónde? _____

2. ¿Tiempo que lleva laborando en “El Caracol”?

3. ¿Pasó por un período de prueba al ingresar a la empresa?
Sí _____ No _____

Si su respuesta sí ¿Cuánto tiempo? _____

4. ¿Al inicio como aprendió a realizar sus laborales?

- _____ Manual de instrucciones
- _____ Entrenado por otro operario
- _____ Experiencia anterior
- _____ Otros

5. ¿Los mandan a capacitar?
Sí _____ No _____

Si su respuesta es sí ¿Cada cuánto tiempo los mandan a capacitar?

6. ¿Cuál es el mayor problema que observa en la planta?

- | | |
|---|--------------------------------------|
| _____ Condiciones laborales | _____ Mal estado de las máquinas |
| _____ Desorden de la planta | _____ Materiales utilizados |
| _____ Desigual número de Trabajadores y trabajo requerido | _____ Falta de medidas de protección |



7. ¿Cuál es el mayor problema que observa en las máquinas?

8. ¿Por qué cree que se dan estos problemas?

- Falta de mantenimiento en las máquinas
- Antigüedad
- Mala manipulación de la máquina
- Otros

9. ¿Considera peligrosa su máquina de trabajo?

- Sí No

10. ¿Tiene conocimientos de las medidas de protección que debe tomar para realizar sus labores?

- Sí No

11. ¿Cómo adquirió estos conocimientos?

- Cuenta propia La empresa brindó la información

12. ¿Poseen manuales para realizar sus funciones?

- Sí No

13. ¿Cuenta con los equipos de protección para desempeñar sus funciones?

- Sí No

Si su respuesta es no ¿Por qué?

14. ¿Cuáles son los equipos de seguridad con los que cuenta?

- | | |
|--|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Gorros | <input type="checkbox"/> Mascarillas |
| <input type="checkbox"/> Gafas de protección | <input type="checkbox"/> Guantes |
| <input type="checkbox"/> Tapones de oído | <input type="checkbox"/> Otros |

15. ¿Utiliza los equipos de protección?

- Sí No

Si su respuesta es no especifique ¿Por qué no?



16. ¿Frecuencia de cambios de los equipos de protección?

_____ Gorros	_____ Mascarillas
_____ Gafas de protección	_____ Guantes
_____ Tapones de oído	_____ Otros

17. ¿Cuáles son los principales problemas de calidad que percibe en el proceso? _____

18. ¿Qué fallas se presentan en los productos?

19. ¿Qué recomendaría para disminuir estas fallas?

20. ¿Qué tipo de incentivo percibe?

_____ Horas extras
_____ Cumplimiento de normas de producción
_____ Mejoras en el rendimiento laboral
_____ Ninguna
_____ Otras

21. ¿Existe alguna asociación de trabajo que negocie los beneficios de los trabajadores?

Sí _____ No _____

¿Quién lo designa? _____

22. ¿Cómo es su relación con la gerencia?

23. ¿Se hace sentir el interés de su superior en el trabajo que usted realiza?

Sí _____ No _____



24. ¿De qué manera?

- Visita regularmente la planta
- Está atento a sus necesidades
- Está atento a la seguridad laboral
- Toma en cuenta sus opiniones en la toma de decisiones
- Otras

25. En orden de importancia enumere qué aspectos considera que debe mejorar la empresa para incrementar la eficiencia de los trabajadores.

- Salario
- Condiciones de trabajo
- Seguridad laboral
- Relaciones humanas
- Métodos de trabajadores
- Otros



Anexo N° 2: Localización de “El Caracol INVENISA”



Figura N° 1: Vista aérea de El Caracol INVENISA

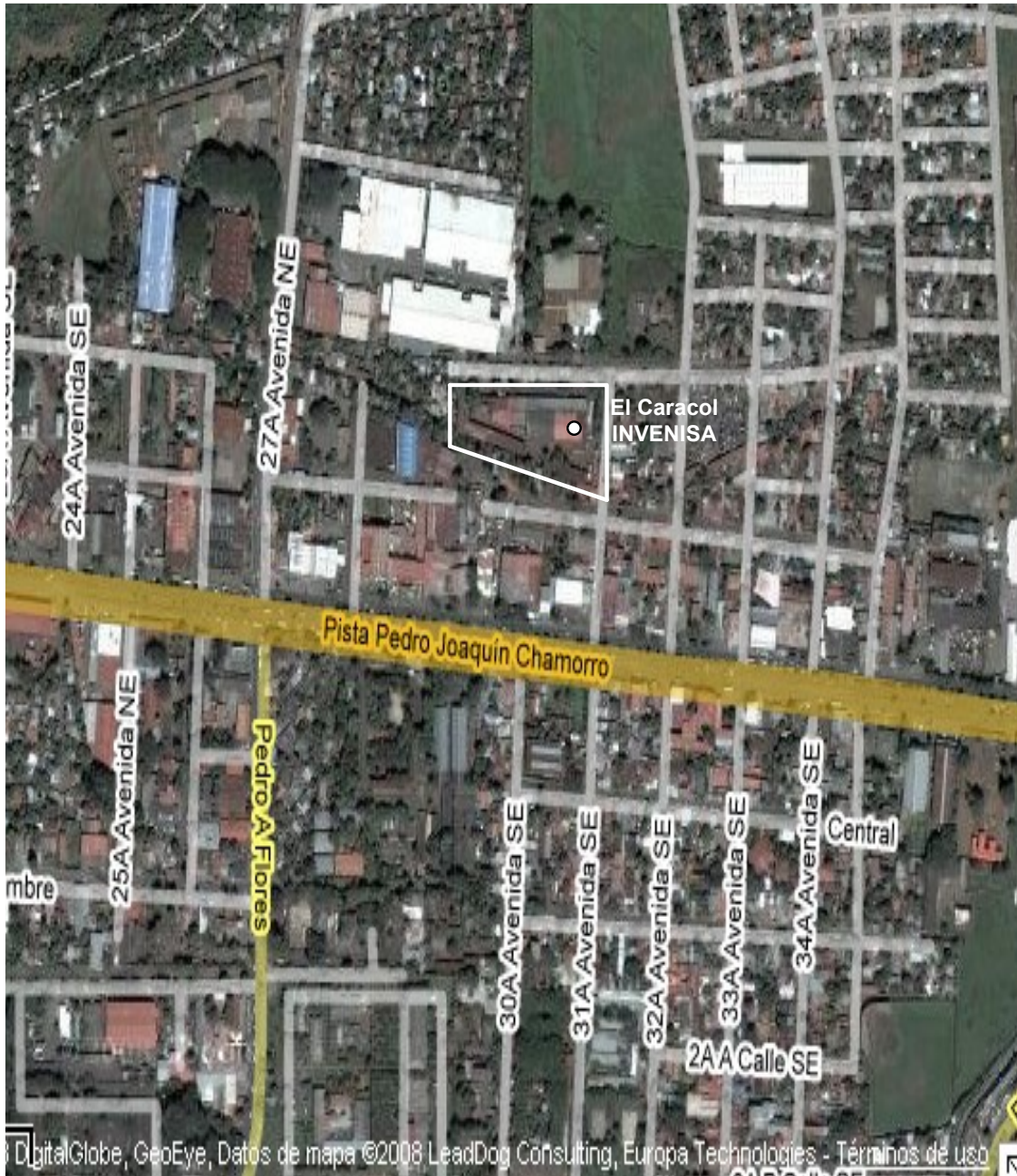




Figura N° 2: Vista aérea de El Caracol INVENISA





Figura N° 3: Planta Física



1. Área de Tostado
2. Área de Molido y empaque
3. Bodega de Producto Terminado
4. Bodega de Canoas
5. Bodega de Materia Prima
6. Bodega de Materia de empaque
7. Bodega de Empaque de Cartón
8. Oficina de Bodega de Producto Terminado
9. Sanitarios
10. Área Administrativa
11. Área de Casilleros
12. Taller de Mantenimiento
13. Bodega de Ingredientes
14. Antigua Clínica (desuso)
15. Bodega de Maquinaria y equipos dañados
16. Bodega de Materia prima (que pasa por el proceso de tostado)
17. Bodega de Repuestos
18. Área de Reparación de Vehículos
19. Tanques de Almacén de Maíz (desuso)
20. Tanques de Gas
21. Área de Comedor
22. Parqueo



Anexo N° 3: Normas Técnicas Obligatorias (NTON) de Manipulación de Alimentos



Normas Jurídicas de Nicaragua

Materia: Salud

Rango: Normas Técnicas

NORMA TÉCNICA NICARAGÜENSE NORMA SANITARIA DE MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS REQUISITOS SANITARIOS PARA MANIPULADORES

NORMA TÉCNICA N° 03 026-99; Aprobada el 5 de Noviembre de 1999.

Publicada en La Gaceta N ° 58 del 22 de Marzo del 2000

NORMA TÉCNICA N° 03 026-99

Esta norma fue aprobada por el Comité Técnico en su última sesión de trabajo el día 5 de noviembre de 1999.

1. OBJETO

Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos sanitarios que cumplirán los manipuladores en las operaciones de manipulación de alimentos, durante su obtención, recepción de materia prima, procesamiento, envasado, almacenamiento, transportación y su comercialización.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma es de aplicación obligatoria en todas aquellas instalaciones donde se manipulen alimentos, tanto en su obtención, procesamiento, recepción de materia prima, envasado, almacenamiento, transportación y su comercialización y por todos los manipuladores de alimentos.

3. DEFINICIONES

3.1 Área de proceso. Toda zona o lugar donde el alimento se somete a cualquiera de sus fases de elaboración.

3.2 Limpieza. La eliminación de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otras materias objetables.

3.3 Contaminante. Cualquier agente biológico o químico, materia extraña u otras sustancias no añadidas intencionalmente a los alimentos y que puedan comprometer la inocuidad o la aptitud de los alimentos.

3.4 Contaminación. La introducción o presencia de un contaminante en los alimentos o en el medio ambiente alimentario.



3.5 Desinfección. La reducción del número de microorganismos presentes en el medio ambiente, por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, a un nivel que no comprometa la inocuidad o la aptitud del alimento.

3.6 Higiene de los alimentos. Todas las condiciones y medidas necesarias para asegurarla inocuidad y la aptitud de los alimentos en todas las fases de la cadena alimentaria.

3.7 Riesgo. Un agente biológico, químico o físico, presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.

3.8 Manipulador de alimento. Toda persona que manipule directamente materia prima e insumos, alimentos envasados o no envasados, equipo y utensilios utilizados para los alimentos, o superficies que entren en contacto con los alimentos y que se espera, por tanto, cumpla con los requerimientos de higiene de los alimentos.

3.9 Inocuidad de los alimentos. La garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.

4. GENERALIDADES

4.1 Durante la manipulación de los alimentos se evitará que estos entren en contacto directo con sustancias ajenas a los mismos, o que sufran daños físicos o de otra índole capaces de contaminarlos o deteriorarlos.

4.2 Aquellos alimentos y materias primas que por sus características propias así lo requieran, además de cumplir con lo establecido en la presente norma, cumplirán con medidas específicas de manipulación según sea el caso.

5. REQUISITOS SANITARIOS PARA LOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS

5.1 Todo manipulador de alimento recibirá capacitación básica en materia de higiene de los alimentos para desarrollar estas funciones y cursará otras capacitaciones de acuerdo a la periodicidad establecida por las autoridades sanitarias.

5.2 Todo manipulador deberá practicarle exámenes médicos especiales: Coprocultivo, Coproparasitoscópico, Exudado. Farigeo V.D.R.L., Examen de Piel, B.A.A.R., antes de su ingreso a la industria alimentaria o cualquier centro de procesamiento de alimento, y posteriormente cada seis meses.

5.3 No podrán manipular alimentos aquellas personas que padezcan de infecciones dérmicas, lesiones tales como heridas y quemaduras, infecciones gastrointestinales, respiratorias u otras susceptibles de contaminar el alimento durante su manipulación.

5.4 Los manipuladores mantendrán una correcta higiene personal, la que estará dada por:

- a) Buen aseo personal
- b) Uñas recortadas limpias y sin esmalte
- c) Cabello corto, limpio, cubierto por gorro, redecilla y otros medios adecuados. Usar tapaboca.



- d) Uso de ropa de trabajo limpia (uniforme, delantal). Botas o zapatos cerrados

5.4.1 No usarán prendas (aretes, pulseras, anillo) u otros objetos personales que constituyan riesgos de contaminación para el alimento, tales como: lapiceros termómetros. etc.

5.4.2 Utilizarán guantes en alimentos de alto riesgo epidemiológicos o susceptibles a la contaminación. El uso de guantes no eximirá al operario de la obligación de lavarse las manos.

5.5 Los manipuladores se lavarán las manos y los antebrazos, antes de iniciar las labores y cuántas veces sea necesario, así como después de utilizar el servicio sanitario.

5.5.1 El lavado de las manos y antebrazos se efectuará con agua y jabón u otra sustancia similar. Se utilizará cepillo para el lavado de las uñas y solución bactericida para la desinfección.

5.5.2 El secado de las manos se realizará por métodos higiénicos, empleando para esto toallas desechables, secadores eléctricos u otros medios que garanticen la ausencia de cualquier posible contaminación.

5.6 Los manipuladores no utilizarán durante sus labores sustancias que puedan afectar a los alimentos, transfiriéndoles olores o sabores extraños, tales como; perfumes maquillajes, cremas... etc.

5.7 Los medios de protección deberán ser utilizados adecuadamente por los manipuladores y se mantendrán en buenas condiciones de higiene, para no constituir riesgos de contaminación de los alimentos.

5.8 El manipulador que se encuentre trabajando con materias primas alimenticias, no podrá manipular productos en otras fases de elaboración, ni productos terminados, sin efectuar previamente el lavado y desinfección de las manos y antebrazos, y de requerirse el cambio de vestuario

5.9 Los manipuladores de alimentos no realizarán simultáneamente labores de limpieza; éstas podrán realizarlas al concluir sus actividades específicas de manipulación. En ningún caso se les permitirá realizar la limpieza de los servicios sanitarios ni de las áreas para desechos.

6. REQUISITOS SANITARIOS PARA LA MANIPULACIÓN DE LOS ALIMENTOS

6.1 La manipulación de los alimentos se realizará en las áreas destinadas para tal efecto, de acuerdo al tipo de proceso a que sean sometidos los mismos.

6.2 La manipulación durante el procesamiento de un alimento se hará higiénicamente, utilizando procedimientos que no lo contaminen y empleando utensilios adecuados, los cuales estarán limpios, secos y desinfectados.



6.3 Si al manipularse un alimento o materia prima se apreciara su contaminación o alteración, se procederá al retiro del mismo del proceso de elaboración.

6.4 Todas las operaciones de manipulación durante la obtención, recepción de materia prima elaboración procesamiento y envasado se realizarán en condiciones y en un tiempo tal que se evite la posibilidad de contaminación, la pérdida de los nutrientes y el deterioro o alteración de los alimentos o proliferación de microorganismos patógenos.

6.5 En las áreas de elaboración, conservación y venta no se permitirá fumar, comer, masticar chicles, y/o hablar, toser, estornudar sobre los alimentos, así como tocarlos innecesariamente, escupir en los pisos o efectuar cualquier práctica antihigiénica, como manipular dinero, chuparse los dedos, limpiarse los dientes con las uñas, urgarse la nariz y oídos.

6.6 Se evitará que los alimentos queden expuestos a la contaminación ambiental mediante el empleo de tapas, paños mallas u otros medios correctamente higienizados.

6.7 Ningún alimento o materia prima se depositará directamente en el piso, independientemente de estar o no estar envasado.

7. REQUISITOS PARA LA MANIPULACIÓN DURANTE EL ALMACENAMIENTO Y LA TRANSPORTACIÓN DE LOS ALIMENTOS

7.1 la manipulación durante la carga, descarga, transportación y almacenamiento no deberá constituir un riesgo de contaminación, ni deberá ser causa de deterioro de los alimentos.

7.2 El transporte de alimentos se realizara en equipos apropiados y condiciones sanitarias adecuadas.

8. VISITANTES

8.1 Se tomarán precauciones para impedir que los visitante contaminen los alimentos en las zonas donde se proceda a la manipulación de éstos, Las precauciones puede incluir el uso de ropa protectora.

8.2 Los visitantes deberán cumplir con las disposiciones que se especifican en esta norma.

9. SUPERVISIÓN

9.1 La responsabilidad del cumplimiento por parte de todo el personal de todos los requisitos señalados en la presente norma deberá asignarse específicamente al personal supervisor competente.



10. REFERENCIA

Para la elaboración de esta norma se tomaron en cuenta

- a) CODEX ALIMENTARIUS- Volumen I- Suplemento 1-1993
- b) MINSA - Dirección Nacional de Higiene. Higiene del medio Tomo III. Primera edición. 1981
- c) MINSA - Normas y Procedimientos de Higiene.
- d) NORMA CUBANA -Manipulación de Alimento. 1987

- e) OMS: Manipulación correcta de los alimentos.1990
- f) CODEX ALIMENTARIUS. Requisitos Generales. 2da. Edición

Asamblea Nacional de la República de Nicaragua

Avenida Bolívar, Apto. Postal 4659, Managua - Nicaragua 2008.

Enviar sus comentarios a: [División de Información Legislativa](#)

Nota: Cualquier Diferencia existente entre el Texto de la Ley impreso y el publicado aquí, solicitamos sea comunicado a la División de Información Legislativa de la Asamblea Nacional de Nicaragua.



Anexo N° 4: Máquinas activas en la planta.



Tabla N° 1: Máquinas activas en la planta

Áreas	Tipo de Máquina	Símbolo	Total de Máquinas	Activas	Inactivas
Tostado	Hornos	H	5	3	2
Molido	Molinos Quebradores		2	2	0
	Molinos Pequeños		6	3	3
Empaque	Empacadoras dobles	ED	4	2	2
	Empacadoras sencillas	ES	9	7	2
	Selladoras		2	2	0

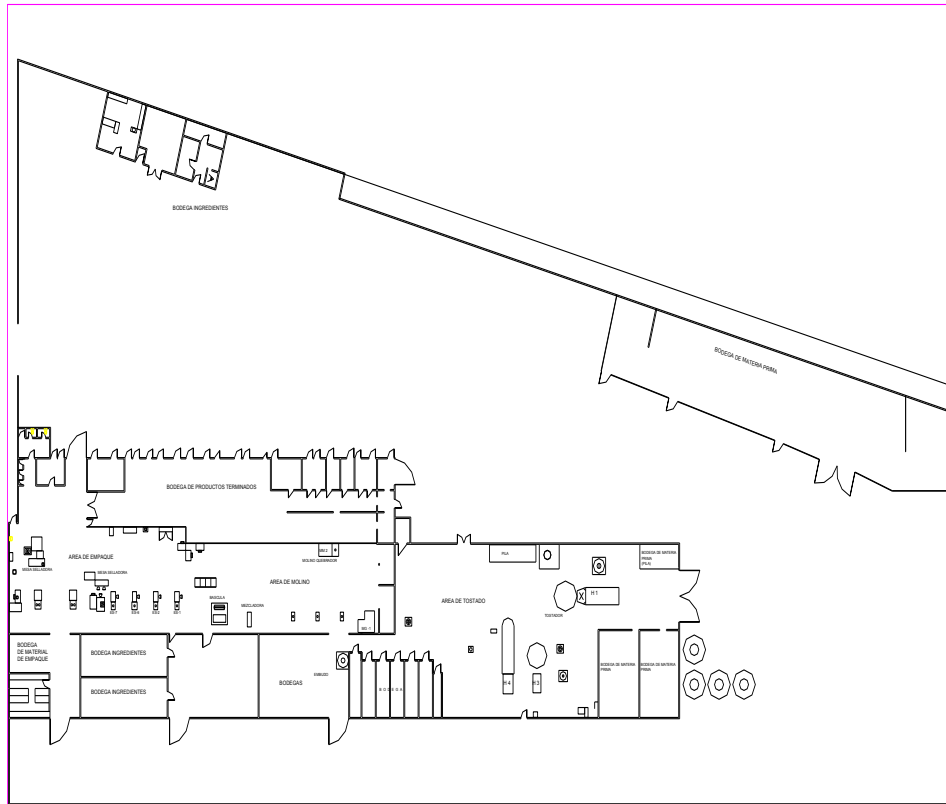
Fuente: Jefe del Departamento de Producción, Ing. Julio Dávila



Anexo N° 5: Distribución de Planta



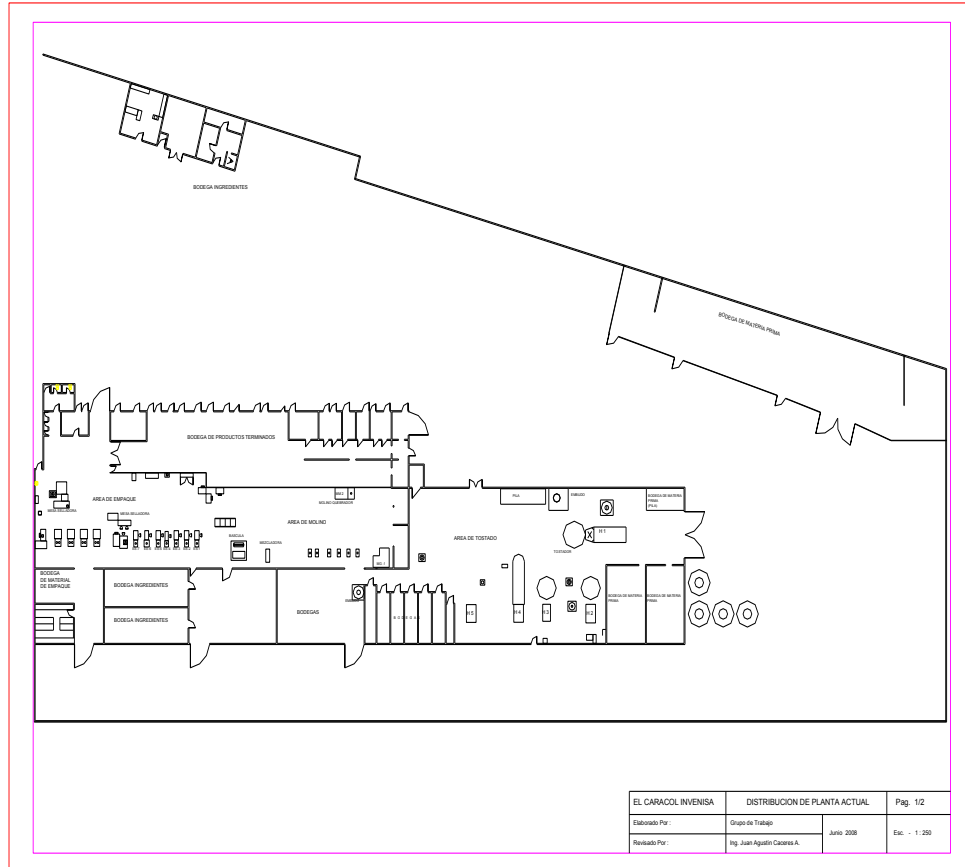
Distribución de planta Actual

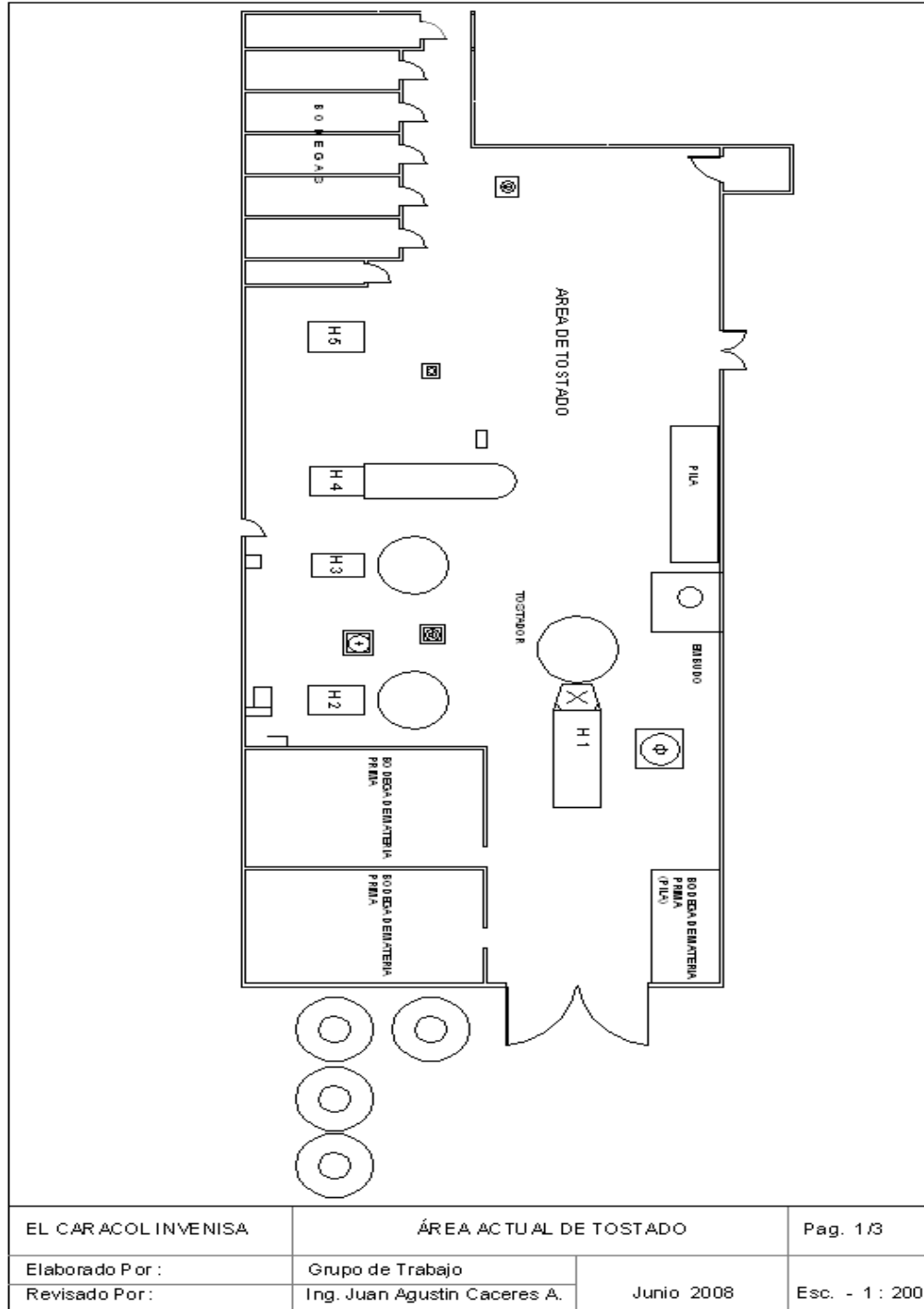


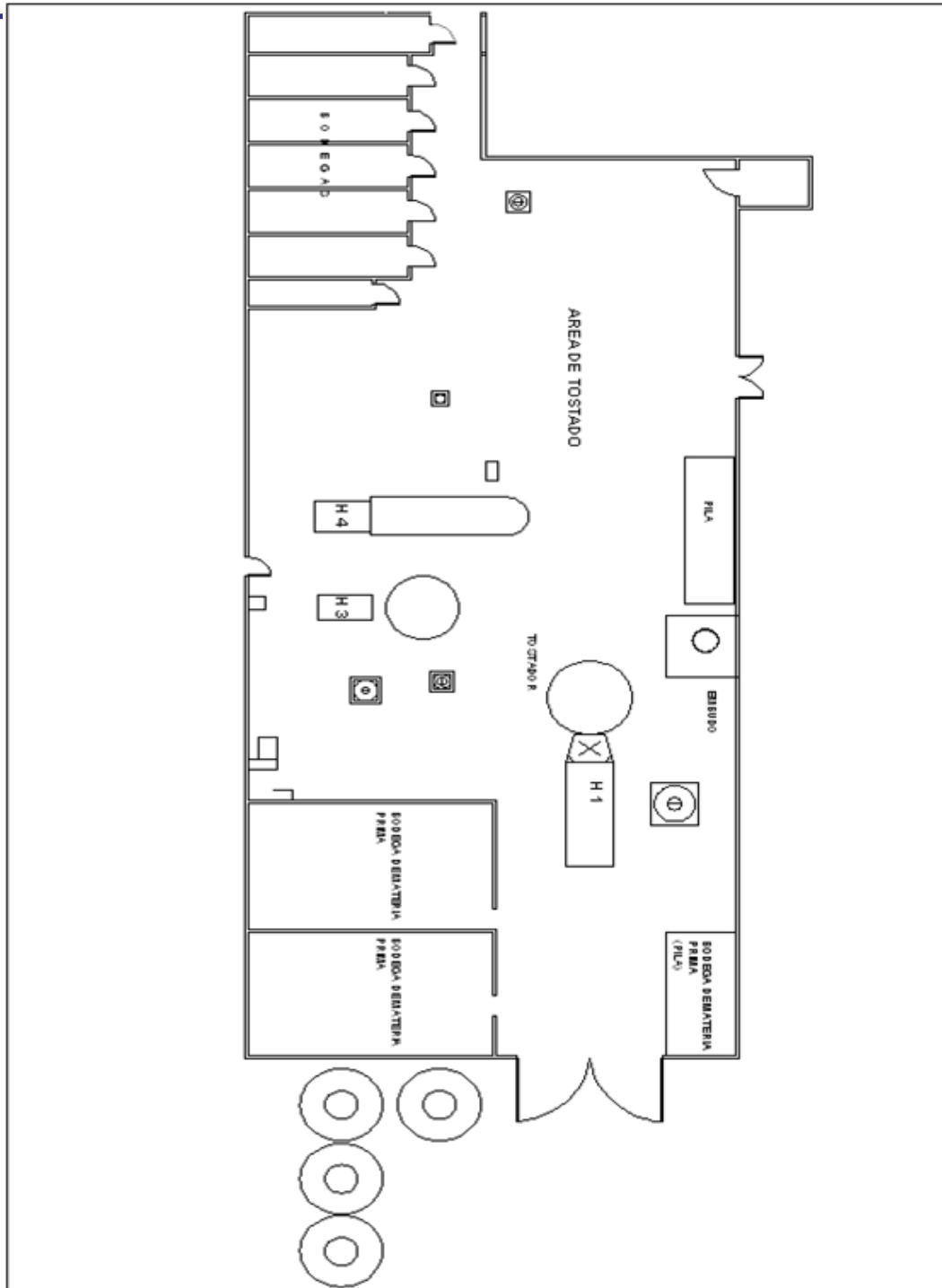
EL CARACOL INVENISA	DISTRIBUCION DE PLANTA PROPUESTA	Fig. 2/2
Elaborado Por:	Grupo de Trabajo	
Revisado Por:	Ing. Juan Agustín Caceres A.	Junio 2008
		Esc. - 1 : 250



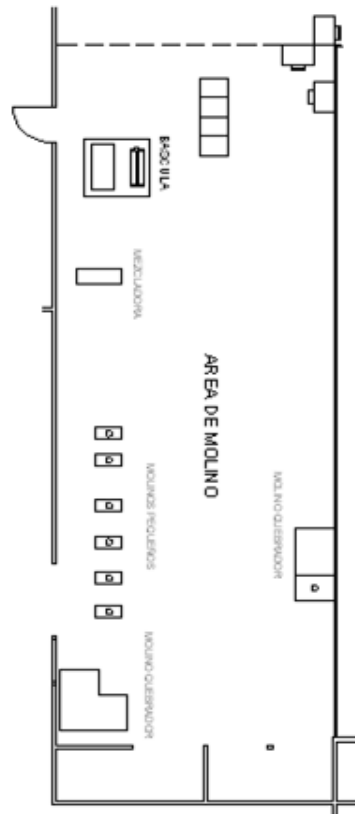
Distribución de planta Propuesta







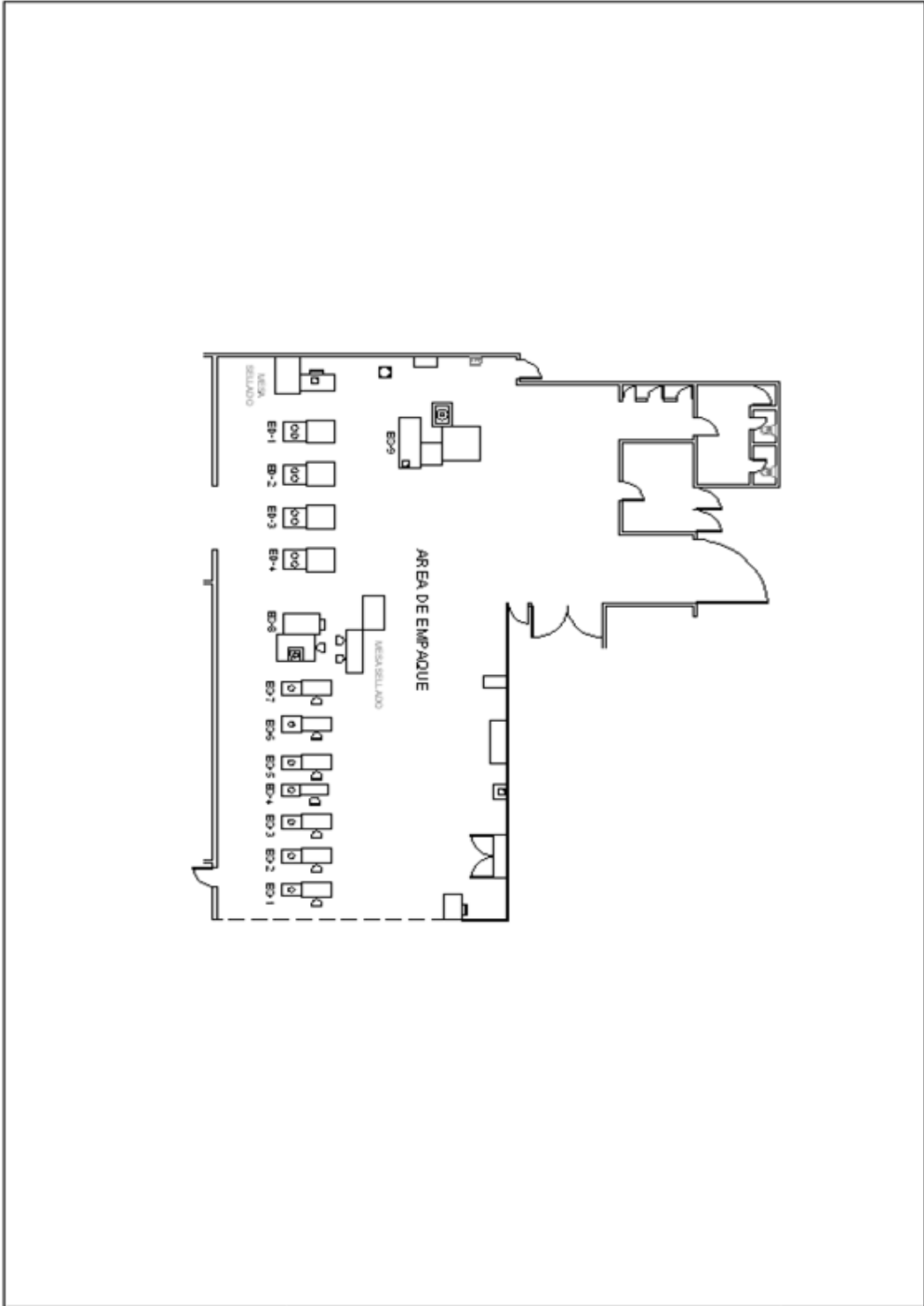
EL CARACOL INVENISA	AREA PROPUESTA DE TOSTADO	Pag. 1/3
Elaborado Por :	Grupo de Trabajo	
Revisado Por :	Ing. Juan Agustin Caceres A.	Junio 2008
		Esc. - 1 : 200



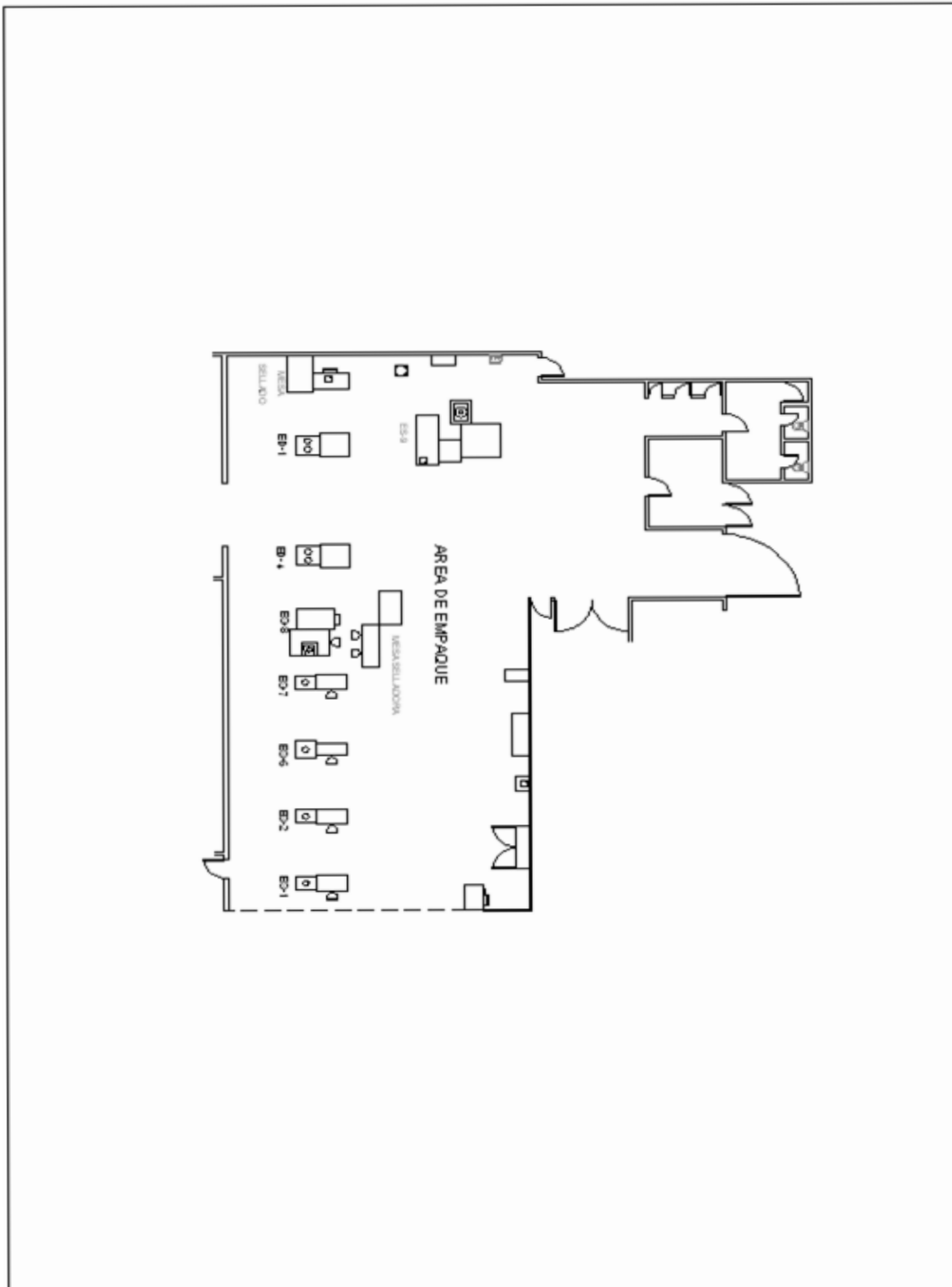
EL CARACOL INVENISA	ÁREA ACTUAL DE MOLIDO		Pag. 2/3
Elaborado Por :	Grupo de Trabajo	Junio 2008	Esc. - 1 : 200
Revisado Por :	Ing. Juan Agustin Caceres A.		



EL CARACOL INVENISA	ÁREA PROPUESTA DE MOLIDO		Pag. 2/3
Elaborado Por :	Grupo de Trabajo		Esc. - 1 : 200
Revisado Por :	Ing. Juan Agustin Caceres A.	Junio 2008	



EL CARACOL INVENISA	ÁREA ACTUAL DE EMPAQUE		Pag. 3/3
Elaborado Por :	Grupo de Trabajo		Esc. - 1 : 200
Revisado Por :	Ing. Juan Agustin Caceres A.	Junio 2008	



EL CARACOL INVENISA	ÁREA PROPUESTA DE EMPAQUE		Pag. 3/3
Elaborado Por :	Grupo de Trabajo	Junio 2008	Esc. - 1 : 200
Revisado Por :	Ing. Juan Agustin Caceres A.		



Anexo N° 6: Código del trabajo



CAPITULO I DE LAS JORNADAS DE TRABAJO

Artículo 49.- Se entiende por jornada de trabajo el tiempo durante el cual el trabajador se encuentra a disposición del empleador, cumpliendo sus obligaciones laborales.

Se considera que el trabajador se encuentra a disposición del empleador desde el momento en que llega al lugar donde debe efectuar su trabajo, o donde recibe órdenes o instrucciones respecto al trabajo que se ha de efectuar en la jornada de cada día, hasta que pueda disponer libremente de su tiempo y de su actividad.

Artículo 50.- El día natural para los efectos del trabajo es el comprendido entre las seis de la mañana y las ocho de la noche. Trabajo nocturno es el que se presta entre las ocho de la noche y las seis de la mañana del día siguiente.

Artículo 51.- La jornada ordinaria de trabajo efectivo diurno no debe ser mayor de ocho horas diarias ni exceder de un total de cuarenta y ocho horas a la semana.

La jornada ordinaria de trabajo efectivo nocturno no debe ser mayor de siete horas diarias ni exceder de un total de cuarenta y dos horas a la semana.

La jornada ordinaria de trabajo ordinario mixto no podrá ser mayor de siete horas y media diarias ni exceder de un total de cuarenta y cinco horas a la semana.

Jornada diurna es la que se ejecuta durante el día natural, o sea, entre las seis de la mañana y las veinte horas de un mismo día. Jornada nocturna es la que se ejecuta entre las ocho de la noche de un día y las seis horas del día siguiente.

Jornada mixta es la que se ejecuta durante un tiempo que comprenda parte del período diurno y parte del nocturno. No obstante, es jornada nocturna y no mixta, aquella en que se laboran más de tres horas y media en el período nocturno.

Tiempo de trabajo efectivo es aquel en que el trabajador permanece a las órdenes del empleador.

Artículo 52.- Las trabajadoras en estado de gravidez, con seis meses cumplidos de embarazo, no podrán ser incluidas en roles de turno nocturno.

Artículo 53.- La jornada ordinaria no podrá exceder de seis horas en los centros o puestos de trabajo insalubres. En estos casos, no se podrán, trabajar horas extras. El estado de insalubridad y peligrosidad, según el caso y previo estudio, será declarado por el Ministerio del Trabajo.

Artículo 54.- Será obligación del empleador comunicar al Ministerio del Trabajo, el lugar del centro de trabajo, donde se realiza este tipo de labores. En caso de no hacerlo los trabajadores tendrán derecho a denunciar la insalubridad del lugar del trabajo y pedir la intervención de las autoridades respectivas.



~~**Artículo 55.-** Las jornadas ordinarias de trabajo pueden ser continuas o dividirse en dos o más períodos con intervalos de descanso.~~

Siempre que se convenga una jornada ordinaria continua, el trabajador tiene derecho a media hora de descanso dentro de esa jornada, la que debe computarse como tiempo de trabajo efectivo.

Artículo 56.- Los trabajadores que por disposición legal, acuerdo con los empleadores o disposición unilateral de estos últimos laboren menos de las jornadas ordinarias establecidas en el presente Código, recibirán íntegro el salario correspondiente a la semana completa. En los casos de reducción de la jornada semanal, una vez superadas las causas que le dieron origen, el empleador podrá restablecer la duración legal de la misma, previo aviso a los trabajadores con tres días de anticipación.

Artículo 57.- El trabajo que se realice fuera de las jornadas ordinarias constituye horas extraordinarias, pero no así aquellos trabajos que se realicen para subsanar errores imputables al trabajador.

Es trabajo extraordinario el que se realiza en los séptimos días, feriados nacionales y asuetos decretados. No se pueden compensar las horas extraordinarias laboradas con horas trabajadas en jornadas ordinarias, cuando estas hayan sido disminuidas por disposición unilateral del empleador.

Los servicios extraordinarios serán objeto de contrato especial entre las partes.

Artículo 58.- El número de horas extraordinarias no podrá ser superior a tres horas diarias ni nueve semanales, a excepción de lo dispuesto en el artículo siguiente.

Artículo 59.- Los trabajadores no están obligados a realizar trabajo extraordinario, salvo en los siguientes casos de interés social o fuerza mayor:

- a) Para prevenir o eliminar sin demora las consecuencias de catástrofes o accidentes que puedan perjudicar la producción o los servicios.
- b) Para realizar labores urgentes de reparación de maquinaria, equipo o inmuebles, cuando el mal estado de los mismos ponga en peligro la salud o la vida de los trabajadores o de la población;
- c) Para realizar labores urgentes destinadas al restablecimiento de los servicios públicos o reparar las consecuencias de desastres que afecten dichos servicios; y
- d) Para realizar trabajo estacional o por temporada intenso, cuando sea imposible aumentar el número de trabajadores por razones técnicas o climatológicas o por escasez de fuerza de trabajo.



~~**Artículo 60.** El cumplimiento de doble turno por la ausencia imprevista de trabajadores cuya labor no pueda interrumpirse, será acordado entre el empleador y el trabajador que asuma el doble turno del ausente.~~

Artículo 61.- No están sujetos a las limitaciones de la jornada laboral contempladas en el presente código los siguientes trabajadores

- a) Las personas que ostenten representación del empleador, en calidad de gerentes, administradores y apoderados generales de administración;
- b) Quienes desempeñan puestos de supervisión o dirección;
- c) Quienes realicen labores discontinuas o que requieran su sola presencia, así declaradas por el Ministerio del Trabajo en cada caso concreto;
- d) Quienes cumplan su cometido fuera del local del centro de trabajo sin control por parte de la administración de aquél;
- e) Los trabajadores de transporte aéreo, terrestre, fluvial, lacustre y marítimo;
- f) Aquellos que no están sometidos a jornada de trabajo por la naturaleza de la labor que desempeñan.

Sin embargo estos trabajadores no pueden permanecer en su trabajo más de doce horas diarias y tendrán derecho durante ese término a un descanso de cuatro horas, en la forma que acuerden las partes o se establezca en la convención colectiva.

Artículo 62.- Las horas extraordinarias y las que labore el trabajador en su día de descanso o compensatorio por cualquier causa, se pagarán un cien por ciento más de lo estipulado para la jornada normal respectiva.

Artículo 63.- Por acuerdo del empleador con los trabajadores se podrá distribuir las horas de trabajo semanales en jornadas diarias de mayor duración a fin de permitir al trabajador el descanso parcial o total del día sábado o cualquier otra modalidad equivalente en el caso que el día de descanso fuere rotatorio.

En estos casos el tiempo excedente de trabajo no podrá ser mayor de dos horas al día.

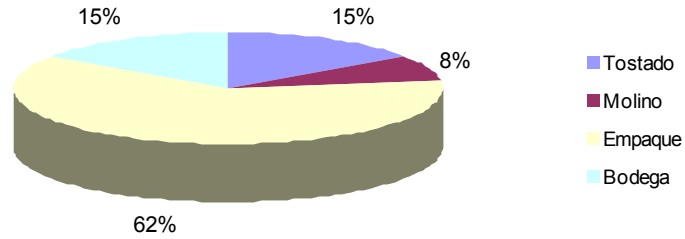
También por mutuo acuerdo, pueden distribuirse las ocho horas de efectivo trabajo diario en períodos discontinuos.



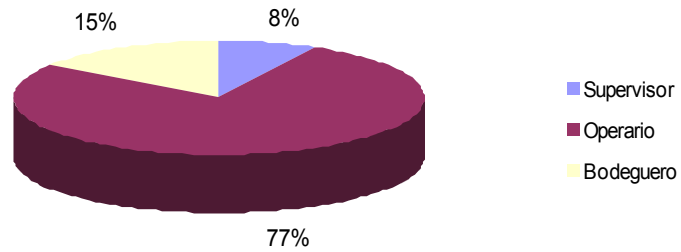
Anexo N° 7: Resultados de Encuestas



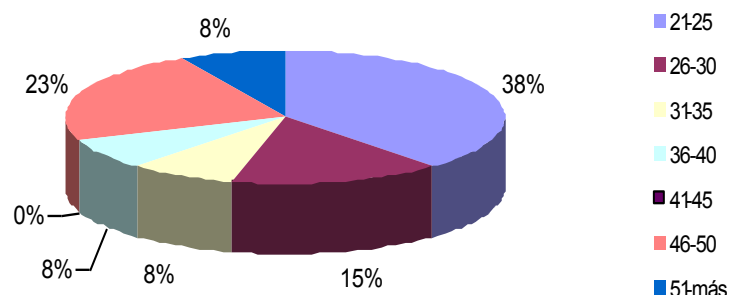
a. Área en que labora



b. Trabajo asignado

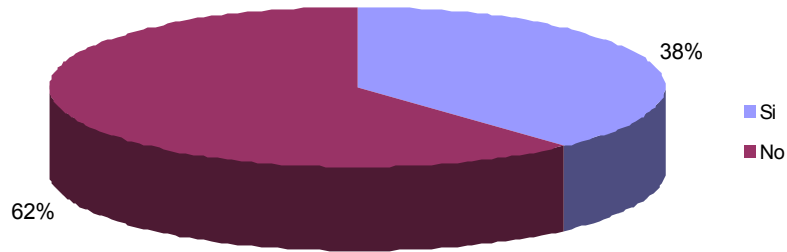


c. Edad

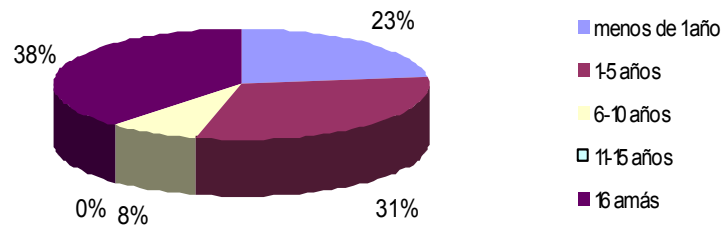




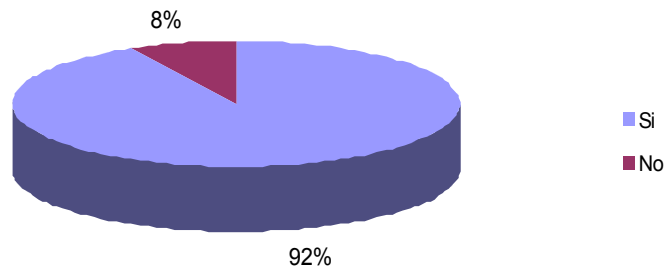
1. ¿Ha tenido empleos similares al actual?



2. Tiempo que lleva laborando en El Caracol

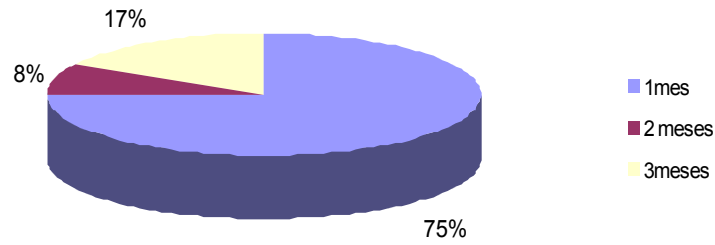


3. ¿Pasó por un período de prueba?

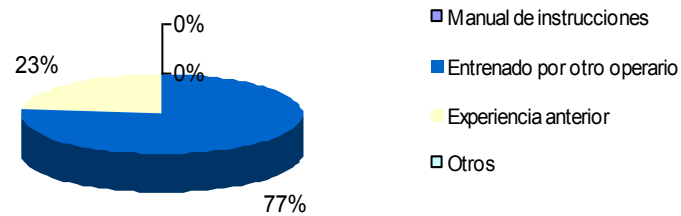




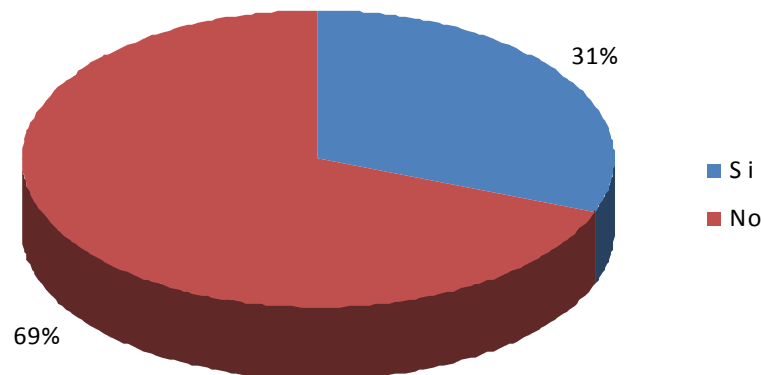
3. ¿Cuánto tiempo estuvo en prueba?



4. ¿Cómo aprendió a realizar sus labores?

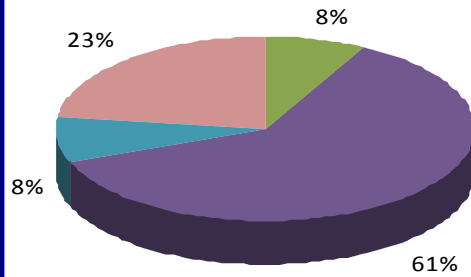


5. ¿Reciben capacitaciones?



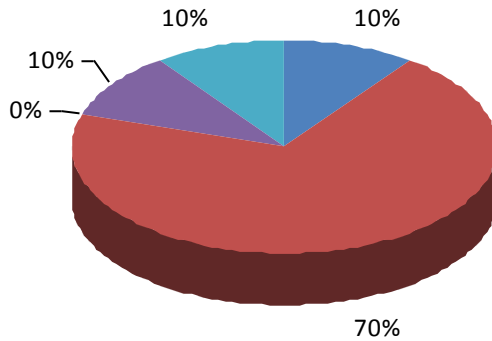


6. ¿Cuál es el mayor problema que observa en la planta?



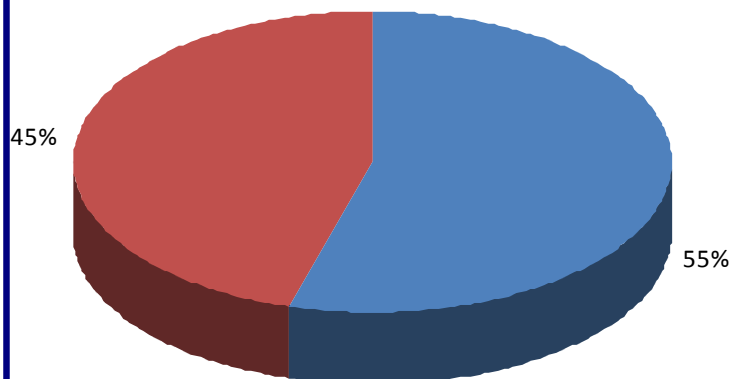
- Condiciones laborales
- Desorden de la planta
- Desigual número de trabajadores y trabajo requerido
- Mal estado de las máquinas
- Materiales utilizados
- Falta de medidas de protección
- Otros
- Ninguno

8. ¿Por qué cree que se dan los problemas en las máquinas?



- Falta de mantenimiento en las máquinas
- Antigüedad
- Mala manipulación de la máquina
- Otros
- ninguno

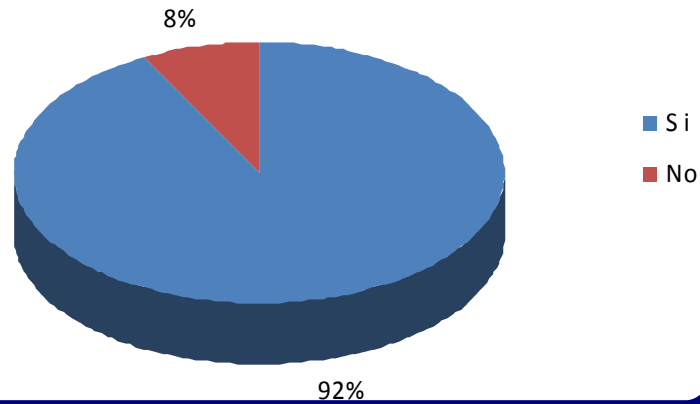
9. ¿Considera peligrosa su máquina de trabajo?



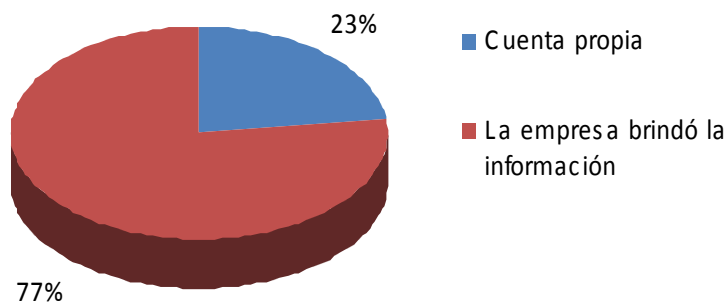
- Si
- No



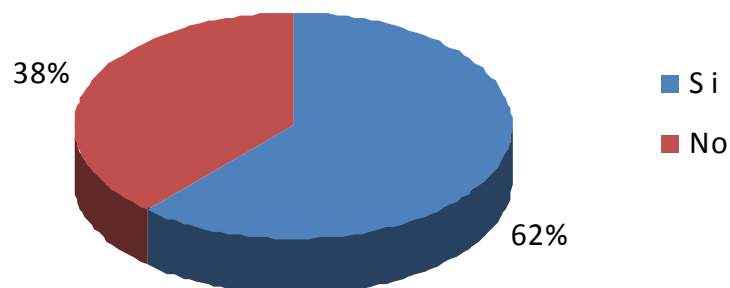
10. ¿Conoce las medidas de protección para realizar sus labores?



11. ¿Cómo adquirió estos conocimientos?

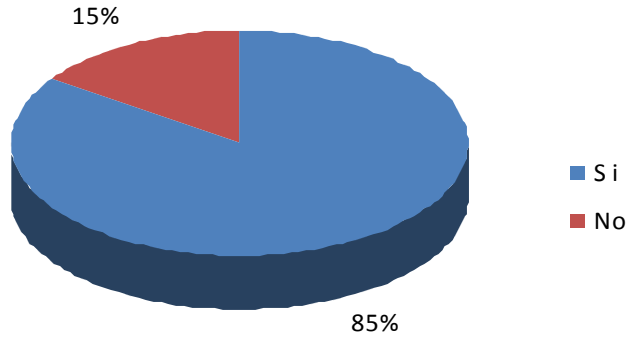


12. ¿Poseen manuales para realizar sus funciones?

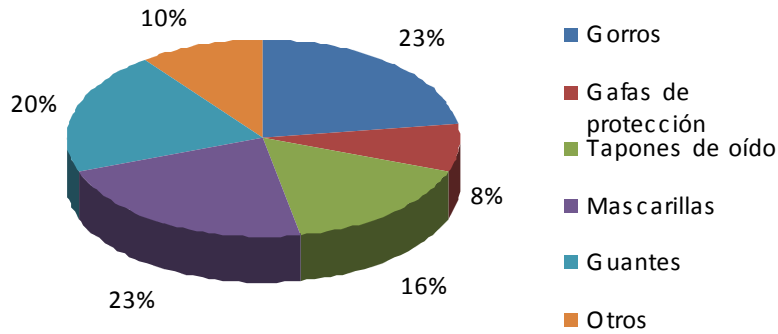




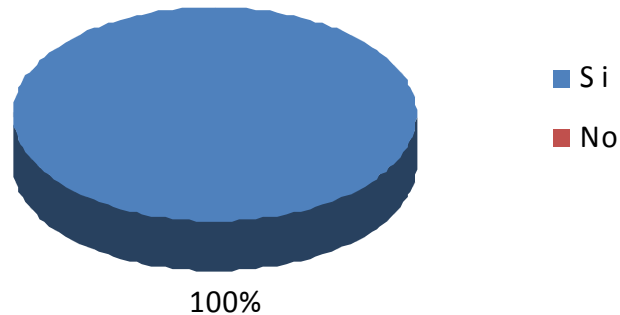
13. ¿Cuenta con los equipos de protección para desempeñar sus funciones?



14. ¿Cuáles son los equipos de seguridad con los que cuenta?

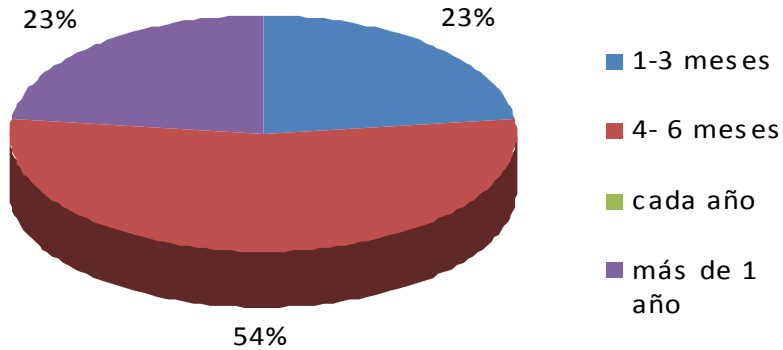


15. ¿Utiliza los equipos de protección?

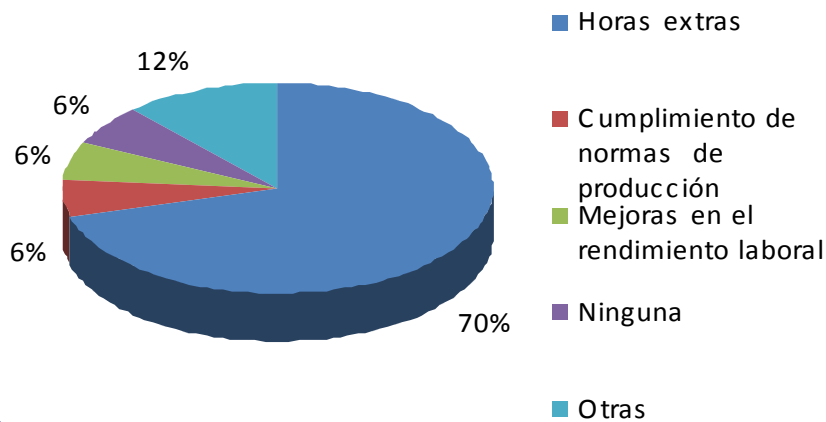




16. Frecuencia de cambio de los equipos de protección

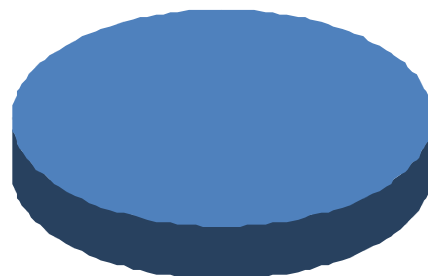


20. ¿Qué tipo de incentivo percibe?



21. ¿Existe alguna asociación de trabajo que negocie los beneficios de los trabajadores?

0%



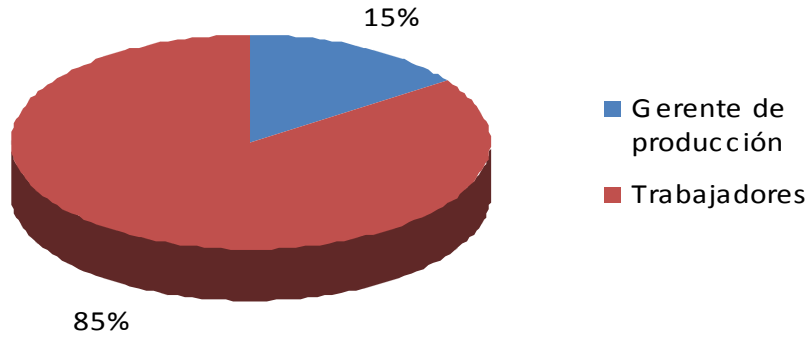
■ Si

■ No

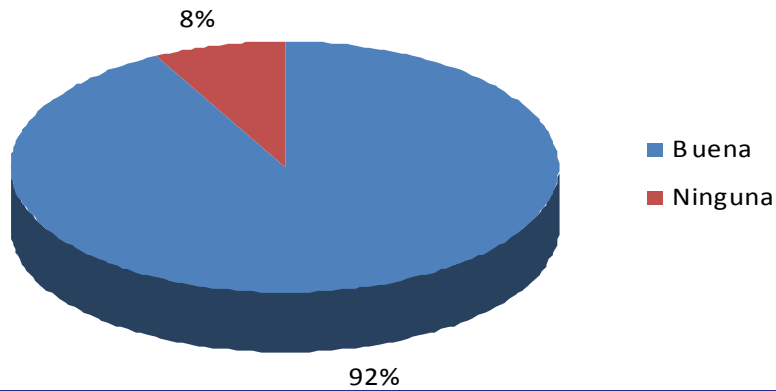
100%



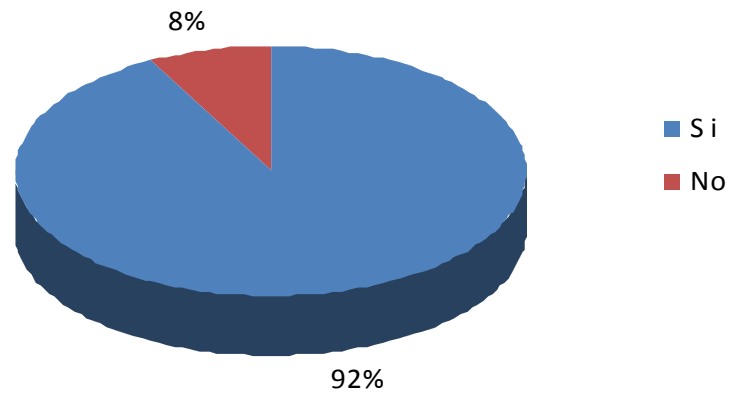
21. ¿Quién designa al responsable de la asociación de trabajadores ?



22. ¿Cómo es su relación con la gerencia?

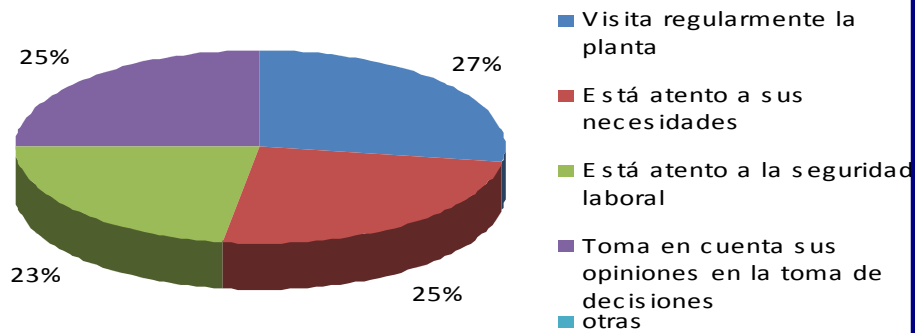


23. ¿Se hace sentir el interés de su superior en el trabajo que usted realiza?

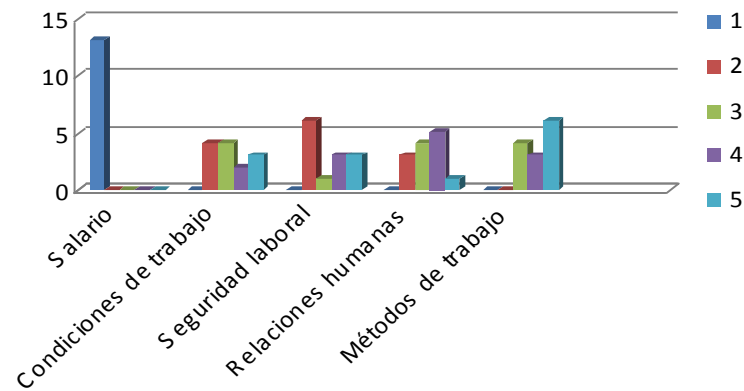




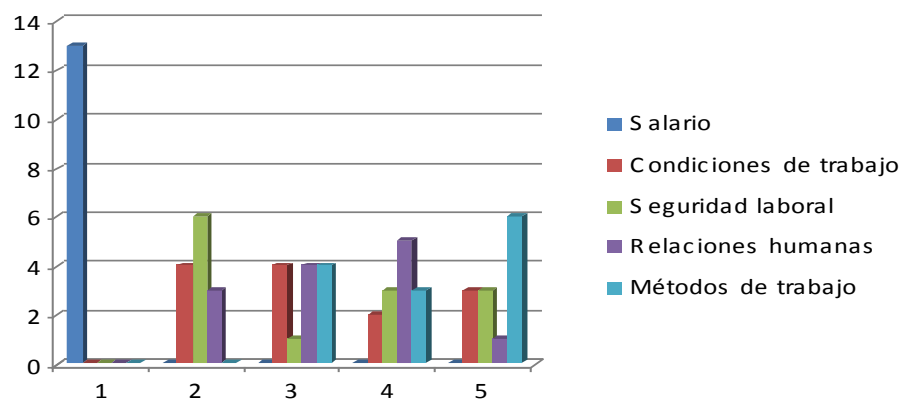
24. ¿De qué manera se percibe el interés de los superiores?



25. Aspectos a mejorar en la empresa



25. Aspectos a mejorar en la empresa





Anexo N° 8: Lista de Proveedores de Materia Prima



Tabla N° 2: Proveedores de Materia Prima

Producto	Proveedor
Café	Los Lagos de Matagalpa
Maíz	Mercados Nacionales
Avena	Dos Robles
Saborizantes	Transmarking
Cebada	Transo Food Trading Inc.
Cacao	Mercados Nacionales
Soya	Mercados Nacionales
Semilla de jícara	Mercados Nacionales

Fuente: Jefe del Departamento de Producción, Ing. Julio Dávila



Anexo N° 9: Formatos brindados por El Caracol INVENISA



EL CARACOL INVERSIONES, S.A.
DEVOLUCIÓN DE EMPAQUE A MOLIDO **Nº 1320**

Fecha: _____

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UND. MEDIDA	CANT. LIBRA
RECIBÍ CONFORME	ENTREGADO POR	RESP. DE PRODUCCIÓN	

Original Blanco: Contabilidad- 1ra. Copia Amarilla: Dpto. de Empaque – 2da. Copia Verde: Dpto. Molino.



EL CARACOL INVERSIONES, S.A.
SOLICITUD DE COMPRAS **Nº 0955**

Fecha: _____ Área o Departamento: _____

CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN

Observaciones: _____

Solicitado por

Autorizado por



EL CARACOL INVERSIONES, S.A.
SOLICITUD DE MATERIALES **N° 18362**
(GERENCIA DE PRODUCCIÓN)

Fecha: _____

Unidad Solicitante: _____ Para Utilizarse: _____

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	Unidad	Solicitada	Autorizada	Entregada

_____ *Autorizado por*


_____ *Solicitado por*



Anexo N° 10: Fórmula del Pinolillo en las NTON



Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad, Ministerio de Fomento, Industria y Comercio
Teléfono: 2709956. Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON)

 <p>REPUBLICA DE NICARAGUA AMERICA CENTRAL</p>	<p>NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE DEL PINOLILLO. Especificaciones de Calidad e Inocuidad</p>	<p>NTON 03 071-06</p>
<p>NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGUENSE</p>		
<p>Derecho de reproducción reservado</p>		

La Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON 03 071-06 **Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense del Pinolillo. Características de Calidad e inocuidad** ha sido preparada por el Comité Técnico y en su estudio participaron:



Miguel A. Godoy	CAFÉ SOLUBLE
Julio César Dávila	EL CARACOL
Carlos A. Bendaña	CAFÉ SEGOVIA
Wilber García L.	MUSA Industrial
Narza Puhiera T.	CEREALES SUPREMO
Reyna Toruño Urbina	BARUC
Iveth Juárez	CEREALES DOÑA ZENEYDA
María Lidia Saavedra	CONAFRUBE
Luis Pérez A.	SILAIS/MANAGUA
Karla Lucía Avellán	SILAIS/MANAGUA
Benjamín Vélez	SILAIS/MANAGUA
Carmen Lanuza	CNDR/MINSA
Fátima Juárez	CNDR/MINSA
Juana Castellón	MINSA
Meyling Centeno	MINSA
Salvador Guerrero	MIFIC
Amilcar Sánchez Roque	MIFIC

Esta Norma fue revisada y aprobada por el Comité Técnico de Normalización en su última sesión de trabajo que se realizó el día 19 de octubre de 2006.



Norma de Cereal

Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense del Pinolillo Especificaciones de Calidad e inocuidad NTON 03 071 – 06

Esta norma fue revisada y aprobada por el Comité Técnico de Normalización en su última sesión de trabajo que se realizó el día 19 de octubre de 2006.

1. OBJETO

Esta norma tiene por objeto establecer las características, especificaciones y requisitos mínimos de calidad e inocuidad que debe cumplir el pinolillo

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma es aplicable a todas aquellas empresas y/o personas naturales o jurídicas que elaboran y comercializan pinolillo.

3. DEFINICIONES

- 3.1. Molienda.** Mecanismo mediante el cual los ingredientes del pinolillo son triturados y reducidos a partículas finas.
- 3.2. Buenas Prácticas de Manufactura.** Condiciones de infraestructura y procedimientos establecidos para todos los procesos de producción y control de alimentos, bebidas, y productos afines, con el objeto de garantizar la calidad e inocuidad de dichos productos según normas aceptadas internacionalmente.
- 3.3. Etiqueta.** Cualquier rótulo, membrete, imagen u otra forma descriptiva o gráfica que se haya escrito, impreso, estarcido, marcado, marcado en relieve, o en hueco-grabado o adherido al envase de un alimento o cuando no sea posible por las características del producto, al embalaje.
- 3.4. Materia extraña.** Cualquier sustancia, resto o desecho orgánico o no, que se presenta en el producto, sea por contaminación o por manejo poco higiénico del mismo durante su elaboración, considerándose entre otros: excretas, y pelos de roedores e insectos o fragmentos de insectos.
- 3.5. Pinolillo.** Producto elaborado a base de maíz, cacao y especias, que se obtiene mediante un proceso de tostado, molido, enfriado y envasado para posterior consumo.
- 3.6. Maíz.** Es el fruto procedente de la especie *Zea mays*.



- 3.7. Cacao.** Son semillas o habas grasas secas y parcialmente fermentadas del cacaotero o árbol del cacao de la especie *Theobroma cacao*.
- 3.8. Ingredientes.** Cualquier sustancia, incluidos los aditivos alimentarios, que se emplea en la fabricación o preparación de un alimento y esté presente en el producto final aunque posiblemente en forma modificada.
- 3.9. Especias.** También llamada condimento, es el nombre dado a ciertos aromatizantes de origen vegetal que se usan para preservar o sazonar los alimentos.
- 3.10. Envase Primario.** (Envase) Es todo recipiente que contiene contacto directo con el producto, con la misión específica de protegerlo de su deterioro, contaminación o adulteración y de facilitar su manipulación.
- 3.11. Envase Secundario (Empaque).** Es todo recipiente que contiene alimentos para su entrega como un producto único, que los cubre total o parcialmente, y que incluye los embalajes y envolturas. Un envase puede contener varias unidades o tipo de alimentos previamente envasados cuando se ofrece al consumidor.
- 3.12. Materia Prima.** Toda sustancia que para ser utilizada como alimento, requiere sufrir alguna transformación de naturaleza química, física o biológica.

4. CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DE CALIDAD

4.1. Características Organolépticas

- a. Olor: Característico.
- b. Sabor: Característico.
- c. Color: Café.
- d. Textura: Polvoriento.

4.2. Especificaciones Físico – Químicas

Indicadores	Límite
Humedad	5% máximo
Ceniza	1.5 – 2%
Proteína	8% mínimo
Grasa	7% mínimo
Fibra	2% mínimo



4.3. Especificaciones Microbiológicas

Indicadores	Máximos
Coniformes Fecales	< NMP/g
Escherichia coli	< 3 NMP/g
Recuento de Levaduras	102 UFC/g
Recuento de Mohos	102 UFC/g
Salmonella en 25 g	Ausencia

5. USO DE ADITIVOS

En la elaboración del pinolillo se permite el empleo de los siguientes:

Aditivos	Límite Máximo
Carbonato de sodio	150 mg/Kg
Propionato de Calcio	2000 mg/Kg
Benzoato de Sodio	200 mg/Kg
Carbonato de Calcio	500 mg/Kg

6. FORMULACIÓN

Ingredientes	Rangos
Maíz tostado	80% - 90%
Cacao tostado	5% - 20%
Especias (Canela, clavo de olor y pimienta de Chiapa)	0.25% - 1%

7. ETIQUETADO Y ENVASE

7.1. Etiquetado. El etiquetado deberá cumplir con lo establecido en la norma NTON 03 021- 99 Norma de Etiquetado de Alimentos Preenvasados para consumo humano.

7.2. Envase. Deberán de ser de materiales de naturaleza que no afecte la calidad e inocuidad del producto.

8. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

El transporte y almacenamiento no deben constituir un peligro de contaminación, ni causa del deterioro del producto. Para el almacenamiento de productos se deberá cumplir con los requisitos establecidos en la NTON 03 041-03 Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Almacenamiento Productos Alimenticios.



9. HIGIENE

El producto regulado por las disposiciones de la presente norma deberá procesarse y manipularse de conformidad con los requisitos establecidos por la NTON 03 026-99 Norma Sanitaria de Alimentos. Requisitos Sanitarios para Manipuladores y el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura.

10. HIGIENE

10.1. Metales Pesados

El pinolillo deberá estar exento de metales pesados en cantidades que puedan representar un peligro para la salud del consumidor.

10.2. Residuos de plaguicidas

El pinolillo deberá ajustarse a los límites máximos establecidos por el comité del CODEX sobre Residuos de Plaguicidas en la alimentación FAQ/ D6 01-1999.

10.3. Microtoxinas

El pinolillo deberá ajustarse a los límites máximos de microtoxinas establecidos por el Comité del CODEX para alimentos.

11. SANCIONES

Las infracciones a las disposiciones establecidas en la presente norma, serán sancionadas de acuerdo a lo establecido en la Ley 423 Ley General de Salud y Reglamento y las Disposiciones Sanitarias y la Ley 182 Ley de Defensa de los Consumidores.

12. OBSERVANCIA DE LA NORMA

La verificación y certificación de esta norma estará a cargo del Ministerio de Salud, a través de los Sistemas Locales de Atención Integral de la Salud (SILAIS) del país, la Dirección de Regulación de Alimentos y del Ministerio de Fomento, Industria y Comercio a través de la Dirección de Defensa del Consumidor.

13. ENTRADA EN VIGENCIA

La presente Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense, entrará en vigencia con carácter obligatorio, tres meses después de su publicación en La Gaceta Diario Oficial.

Esta norma será revisada por el Comité Técnico cada cinco años a partir de su entrada en vigencia.



14. REFERENCIAS

- Código Alimentario Español. Capítulo XVII, apartado 3.17.16.
- INCAP. Dr. Luis G. Elios. Concepto y Tecnologías para la elaboración y uso de Harinas compuestas. PP/NT/006.
- NTON 03 021-99. Norma de Etiquetado de Alimentos Preenvasados para consumo humano.
- NTON 03 039-02. Norma Técnica de Panificación. Especificaciones Sanitarias y de Calidad.
- Norma Sanitaria Harina de maíz y Harina de maíz sin germen. Capítulo 4, Código 047-02-00.
- Norma NTON 03 041-03. Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Almacenamiento de Productos Alimenticios.
- Norma oficial mexicana; nom-147-ssa1-1996, bienes y servicios. Cereales y sus productos.
- Norma Oficial Mexicana NOM-130-SSA1-1995, Bienes y servicios. Alimentos envasados en recipientes de cierre hermético y sometido a tratamiento térmico. Disposiciones y especificaciones sanitarias.
- P. Anderson, M. R. Microbiología Alimentaria; Metodología analítica para alimentos y bebidas. Díaz de Santos, S.A. España. 2005. Pág. 237-242.



Anexo N° 11: Clasificación de Problemas

Tabla N° 3: Clasificación de problemas en duros y blandos

Problemas por área	Clasificación	
	Duro	Blando
Mantenimiento		
No se realiza mantenimiento preventivo	x	
No existe historial de la máquina	x	
Máquinas en mal estado	x	
Paro de las máquinas	x	
Máquinas descalibradas		x
Seguridad e higiene		
No existe control en el tiempo de cambio de los equipos de seguridad		x
Calidad		
Se mide la calidad empíricamente	x	
Mal doblado de la bolsa		x
Bolsa abierta		x
Bolsa sucia		x
Materia prima no uniforme	x	
Diferencias en el peso		x
Mala calidad del empaque	x	
Se rompen las bolsas		x
Mal afinado en el molino		x
Recursos Humanos		
No existen incentivos para los trabajadores	x	
No hay capacitaciones		x
El manual de funciones no se da a conocer a los operarios		x
Métodos y tiempos		
No existen diagramas de procesos actualizados		x
No se han realizado estudios de métodos		x
No existen tiempos estándares actualizados		x
No existen incentivos para los trabajadores	x	
Tiempos improductivos		x

Fuente: Elaboración propia, a partir de resultados de encuesta



Anexo N° 12: Hojas de Registro de cronometraje

Hoja de Registro			
Área:		Fecha:	
Producto:		Maquina:	
Operación:		Elemento:	

No	Tiempo minutos	Valoración	Observación



Hoja de Registro de Molido			
Producto:		Maquina:	
Operación:		Elemento:	

No	Tiempo minutos	Valoración	Observación	Fecha



Anexo N° 13: Tiempos Cronometrados

Operación: Molido de Horchata

Tabla N° 4: Tiempos de elemento N° 1 de Molido de Horchata

Elemento 1: 1ª PASADA ARROZ MOLINO GRANDE					
No	Tiempo (minutos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
1	5.27	-0.7	0.49	115	115%
2	6.21	0.2	0.06	95	95%
3	6.14	0.2	0.03	100	100%
4	5.56	-0.4	0.17	110	110%
5	6.80	0.8	0.69	90	90%
6	6.71	0.7	0.55	90	90%
7	7.35	1.4	1.91	80	80%
8	5.98	0.0	0.00	100	100%
9	4.99	-1.0	0.95	120	120%
10	6.58	0.6	0.38	90	90%
11	5.36	-0.6	0.37	110	110%
12	4.96	-1.0	1.01	120	120%
13	5.69	-0.3	0.08	105	105%
14	6.58	0.6	0.38	90	90%
15	7.12	1.2	1.33	85	85%
16	6.14	0.2	0.03	100	100%
17	5.36	-0.6	0.37	110	110%
18	5.68	-0.3	0.08	105	105%
19	5.96	0.0	0.00	100	100%
20	5.43	-0.5	0.29	110	110%
21	4.83	-1.1	1.29	125	125%
22	6.78	0.8	0.66	90	90%
23	5.64	-0.3	0.11	105	105%
24	6.88	0.9	0.83	90	90%
25	5.17	-0.8	0.63	115	115%
	6.0 Xmed	Xi - Xmed	12.69 (Xi - Xmed)²	0.51 (Xi - Xmed)²/n	0.71 σ
	24 N	102% FN	6.09 TN		

Fuente: Elaboración propia, a partir de cronometraje



Tabla Nº 5: Tiempos de elemento Nº 2 de Molido de Horchata

Elemento 2: 2ª PASADA ARROZ MOLINO GRANDE					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
1	6.30	-0.3	0.07	105	105%
2	6.47	-0.1	0.01	105	105%
3	7.88	1.3	1.73	85	85%
4	6.90	0.3	0.11	95	95%
5	4.97	-1.6	2.55	130	130%
6	7.67	1.1	1.22	85	85%
7	6.98	0.4	0.17	95	95%
8	6.18	-0.4	0.15	105	105%
9	7.50	0.9	0.87	90	90%
10	6.57	0.0	0.00	100	100%
11	7.71	1.1	1.31	85	85%
12	5.69	-0.9	0.77	115	115%
13	6.48	-0.1	0.01	100	100%
14	6.36	-0.2	0.04	105	105%
15	7.29	0.7	0.52	90	90%
16	5.23	-1.3	1.78	125	125%
17	5.14	-1.4	2.03	130	130%
18	8.29	1.7	2.97	80	80%
19	6.44	-0.1	0.02	105	105%
20	5.84	-0.7	0.53	115	115%
21	6.98	0.4	0.17	95	95%
22	6.24	-0.3	0.11	105	105%
23	6.47	-0.1	0.01	105	105%
24	6.45	-0.1	0.01	105	105%
25	6.12	-0.4	0.20	110	110%
26	6.89			95	95%
27	7.15			90	90%
6.6	6.6		17.36	0.69	0.83
Xmed	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	27	102%	6.72		
	N	FN	TN		

Fuente: Elaboración propia, a partir de cronometraje



Tabla N° 6: Tiempos de elemento N° 3 de Molido de Horchata

Elemento 3: 1ª PASADA ARROZ MOLINO PEQUEÑO					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)2	Valoración	Valor%
1	8.83	0.3	0.07	100	100%
2	7.60	-1.0	0.94	115	115%
3	8.47	-0.1	0.01	100	100%
4	8.28	-0.3	0.08	105	105%
5	8.77	0.2	0.04	110	110%
6	7.06	-1.5	2.28	120	120%
7	8.09	-0.5	0.23	105	105%
8	7.14	-1.4	2.04	105	105%
9	8.82	0.3	0.06	100	100%
10	7.31	-1.3	1.58	120	120%
11	7.98	-0.6	0.35	110	110%
12	7.97	-0.6	0.36	110	110%
13	8.57	0.0	0.00	100	100%
14	9.81	1.2	1.54	85	85%
15	8.35	-0.2	0.05	105	105%
16	10.34	1.8	3.14	80	80%
17	10.90	2.3	5.44	80	80%
18	8.83	0.3	0.07	100	100%
19	7.45	-1.1	1.25	115	115%
20	7.65	-0.9	0.84	115	115%
21	8.36	-0.2	0.04	100	100%
22	9.04	0.5	0.22	95	95%
23	8.97	0.4	0.16	95	95%
24	10.48	1.9	3.65	80	80%
25	9.14	0.6	0.33	95	95%
	8.57		24.77	0.99	1.00
	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	23	102%	8.72		
	N	FN	TN		



Tabla N° 7: Tiempos de elemento N° 4 de Molido de Horchata

Elemento 4: 1ª PASADA ARROZ/SEMILLA MOLINO PEQUEÑO					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
1	20.15	-0.7	0.48	105	105%
2	21.27	0.4	0.18	100	100%
3	23.54	2.7	7.27	110	110%
4	22.45	1.6	2.58	95	95%
5	20.60	-0.2	0.06	100	100%
6	19.13	-1.7	2.94	110	110%
7	22.00	1.2	1.34	95	95%
8	20.24	-0.6	0.36	105	105%
9	21.46	0.6	0.38	100	100%
10	25.51	4.7	21.77	80	80%
11	21.97	1.1	1.27	95	95%
12	20.68	-0.2	0.03	100	100%
13	20.43	-0.4	0.17	105	105%
14	19.87	-1.0	0.95	105	105%
15	18.84	-2.0	4.02	110	110%
16	19.79	-1.1	1.11	105	105%
17	22.27	1.4	2.03	95	95%
18	18.84	-2.0	4.02	110	110%
19	21.11	0.3	0.07	100	100%
20	20.68	-0.2	0.03	100	100%
21	15.14	-5.7	32.54	110	110%
22	20.36	-0.5	0.23	105	105%
23	20.98	0.1	0.02	100	100%
24	21.45	0.6	0.37	100	100%
25	22.34	1.5	2.24	95	95%
	20.84		86.44	3.46	1.86
	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	14	101%	21.14		
	N	FN	TN		



Tabla N° 8: Tiempos de elemento N° 5 de Molido de Horchata

Elemento 5: HORCHATA/INGREDIENTES EN REVOLVEDORA					
No	Tiempo (minutos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
1	6.51	-1.1	1.16	120	120%
2	8.01	0.4	0.18	95	95%
3	7.18	-0.4	0.17	105	105%
4	7.88	0.3	0.09	95	95%
5	5.68	-1.9	3.64	135	135%
6	7.38	-0.2	0.04	105	105%
7	8.23	0.6	0.41	90	90%
8	6.26	-1.3	1.76	120	120%
9	7.33	-0.3	0.07	105	105%
10	8.47	0.9	0.78	90	90%
11	8.78	1.2	1.42	85	85%
12	5.81	-1.8	3.16	130	130%
13	6.92	-0.7	0.45	110	110%
14	9.88	2.3	5.25	75	75%
15	6.20	-1.4	1.93	120	120%
16	8.92	1.3	1.77	85	85%
17	7.87	0.3	0.08	95	95%
18	7.30	-0.3	0.08	105	105%
19	8.93	1.3	1.80	85	85%
20	6.05	-1.5	2.37	125	125%
21	6.84	-0.7	0.56	110	110%
22	8.21	0.6	0.39	90	90%
23	9.15	1.6	2.44	85	85%
24	9.56	2.0	3.89	80	80%
25	6.36	-1.2	1.51	120	120%



Continuación Tabla N° 8: Tiempos de elemento N° 5

Elemento 5: HORCHATA/INGREDIENTES EN REVOLVEDORA					
No	Tiempo (minutos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
26	6.84			110	110%
27	8.12			95	95%
28	6.47			120	120%
29	9.20			80	80%
30	6.87			110	110%
31	8.14			95	95%
32	7.01			110	110%
33	6.87			110	110%
34	7.95			95	95%
35	6.32			120	120%
36	8.76			90	90%
37	9.17			85	85%
38	5.68			135	135%
39	7.54			100	100%
40	6.17			125	125%
7.5	7.59		35.39	1.42	1.19
Xmed	Xmed	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	$(X_i - X_{med})^2/n$	σ
	40	104%	7.85		
	N	FN	TN		



Tabla N° 9: Tiempos de elemento N° 6 de Molido de Horchata

Elemento 6: 1ª PASADA HORCHATA MOLINO GRANDE					
No	Tiempo (minutos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
1	20.14	0.7	0.48	110	110%
2	18.98	-0.5	0.22	100	100%
3	19.11	-0.3	0.11	105	105%
4	18.21	-1.2	1.53	95	95%
5	19.12	-0.3	0.11	90	90%
6	18.46	-1.0	0.97	95	95%
7	17.74	-1.7	2.91	95	95%
8	18.91	-0.5	0.29	105	105%
9	20.36	0.9	0.84	105	105%
10	19.34	-0.1	0.01	105	105%
11	21.24	1.8	3.22	105	105%
12	17.32	-2.1	4.52	115	115%
13	18.89	-0.6	0.31	95	95%
14	17.61	-1.8	3.37	105	105%
15	20.49	1.0	1.09	105	105%
16	18.38	-1.1	1.14	95	95%
17	19.87	0.4	0.18	110	110%
18	20.03	0.6	0.34	105	105%
19	17.89	-1.6	2.42	95	95%
20	20.14	0.7	0.48	105	105%
21	19.65	0.2	0.04	100	100%
22	23.54	4.1	16.76	95	95%
23	19.45	0.0	0.00	105	105%
24	18.69	-0.8	0.57	90	90%
25	22.58	3.1	9.82	100	100%
	19.45		51.73	2.07	1.44
	Xmed	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	$(X_i - X_{med})^2/n$	σ
	10	101%	19.68		
	N	FN	TN		



Tabla N° 10: Tiempos de elemento N° 7 de Molido de Horchata

Elemento 7: 2ª PASADA HORCHATA MOLINO GRANDE					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
1	15.41	-0.3	0.11	105	105%
2	14.71	-1.0	1.05	110	110%
3	17.17	1.4	2.06	90	90%
4	15.06	-0.7	0.46	105	105%
5	16.87	1.1	1.29	95	95%
6	18.25	2.5	6.32	85	85%
7	15.11	-0.6	0.39	105	105%
8	14.75	-1.0	0.97	110	110%
9	15.37	-0.4	0.13	105	105%
10	16.57	0.8	0.70	95	95%
11	16.21	0.5	0.23	100	100%
12	17.71	2.0	3.90	90	90%
13	15.84	0.1	0.01	100	100%
14	14.64	-1.1	1.20	110	110%
15	15.39	-0.3	0.12	105	105%
16	16.58	0.8	0.71	95	95%
17	15.95	0.2	0.05	100	100%
18	14.53	-1.2	1.45	110	110%
19	13.94	-1.8	3.22	115	115%
20	16.90	1.2	1.36	95	95%
21	15.28	-0.5	0.21	105	105%
22	16.87	1.1	1.29	95	95%
23	13.84	-1.9	3.59	115	115%
24	16.24	0.5	0.25	100	100%
25	14.19	-1.5	2.39	110	110%
	15.74		33.45	1.34	1.16
	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	10	102%	16.05		
	N	FN	TN		



Tabla N° 11: Tiempos de elemento N° 8 de Molido de Horchata

Elemento 8: HORCHATA/LECHE REVOLVEDORA					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
1	31.36	-0.7	0.51	105	105%
2	25.84	-6.2	38.89	125	125%
3	32.54	0.5	0.21	100	100%
4	35.07	3.0	8.96	90	90%
5	32.98	0.9	0.82	100	100%
6	36.63	4.6	20.74	85	85%
7	33.58	1.5	2.26	95	95%
8	30.78	-1.3	1.68	105	105%
9	34.68	2.6	6.78	90	90%
10	29.54	-2.5	6.43	110	110%
11	29.45	-2.6	6.90	110	110%
12	32.15	0.1	0.01	100	100%
13	33.14	1.1	1.13	100	100%
14	34.19	2.1	4.47	95	95%
15	37.57	5.5	30.18	85	85%
16	33.74	1.7	2.77	95	95%
17	27.51	-4.6	20.85	120	120%
18	34.78	2.7	7.31	90	90%
19	30.81	-1.3	1.60	105	105%
20	36.14	4.1	16.51	90	90%
21	30.69	-1.4	1.92	105	105%
22	25.38	-6.7	44.84	130	130%
23	29.43	-2.6	7.00	110	110%
24	32.39	0.3	0.10	100	100%
25	31.54	-0.5	0.29	105	105%
	32.08		233.17	9.33	3.05
	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	16	102%	32.65		
	N	FN	TN		

118.90	164.09
TNO	TE



Operación: Molido de Cacao

Tabla N° 12: Tiempos de elemento N° 1 de Molido de Cacao

Elemento 1: 1ª PASADA ARROZ MOLINO GRANDE					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed) ²	Valoración	Valor%
1	4.51	-0.9	0.87	120	120%
2	5.14	-0.3	0.09	115	115%
3	5.89	0.4	0.20	125	125%
4	4.72	-0.7	0.53	120	120%
5	6.14	0.7	0.48	90	90%
6	5.47	0.0	0.00	100	100%
7	4.77	-0.7	0.46	115	115%
8	5.03	-0.4	0.17	110	110%
9	5.72	0.3	0.08	100	100%
10	5.31	-0.1	0.02	100	100%
11	7.69	2.2	5.03	70	70%
12	5.50	0.1	0.00	100	100%
13	4.61	-0.8	0.70	120	120%
14	5.36	-0.1	0.01	100	100%
15	5.16	-0.3	0.08	105	105%
16	4.70	-0.7	0.56	120	120%
17	5.69	0.2	0.06	125	125%
18	6.21	0.8	0.58	125	125%
19	5.15	-0.3	0.09	105	105%
20	6.14	0.7	0.48	130	130%
21	4.58			120	120%
22	4.61			120	120%
23	5.03			110	110%
24	4.52			120	120%
25	5.45			100	100%
26	4.95			110	110%
27	6.63			80	80%
28	5.14			110	110%
29	4.83			115	115%
5.3	5.4		10.49	0.52	0.72
Xmed	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed) ²	(Xi - Xmed) ² /n	σ
	29	110%	5.85		
	N	FN	TN		



Tabla N° 13: Tiempos de elemento N° 2 de Molido de Cacao

Elemento 2: 2ª PASADA ARROZ MOLINO GRANDE					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
1	5.62	-0.1	0.00	100	100%
2	5.36	-0.3	0.11	110	110%
3	6.30	0.6	0.37	95	95%
4	4.54	-1.1	1.32	130	130%
5	6.10	0.4	0.17	80	80%
6	6.80	1.1	1.24	90	90%
7	4.97	-0.7	0.52	120	120%
8	4.21	-1.5	2.18	140	140%
9	6.26	0.6	0.33	95	95%
10	5.53	-0.2	0.02	110	110%
11	5.15	-0.5	0.29	120	120%
12	5.16	-0.5	0.28	120	120%
13	6.31	0.6	0.39	95	95%
14	5.32	-0.4	0.14	100	100%
15	6.14	0.5	0.20	100	100%
16	5.52	-0.2	0.03	110	110%
17	5.84	0.2	0.02	90	90%
18	6.12	0.4	0.19	100	100%
19	6.90	1.2	1.47	85	85%
20	5.61	-0.1	0.01	95	95%
21	5.18			110	110%
22	6.47			90	90%
23	7.84			75	75%
24	6.21			90	90%
5.8	5.7		9.27	0.46	0.68
Xmed	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	24	102%	5.81		
	N	FN	TN		



Tabla N° 14: Tiempos de elemento N° 3 de Molido de Cacao

Elemento 3: 1ª PASADA ARROZ MOLINO PEQUEÑO					
No	Tiempo (minutos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
1	8.83	0.3	0.11	100	100%
2	7.83	-0.7	0.44	110	110%
3	7.14	-1.4	1.84	95	95%
4	9.21	0.7	0.51	95	95%
5	7.47	-1.0	1.05	120	120%
6	8.21	-0.3	0.08	85	85%
7	10.32	1.8	3.33	70	70%
8	7.47	-1.0	1.05	120	120%
9	8.21	-0.3	0.08	105	105%
10	7.64	-0.9	0.73	115	115%
11	9.15	0.7	0.43	95	95%
12	7.48	-1.0	1.03	120	120%
13	9.03	0.5	0.29	95	95%
14	8.47	0.0	0.00	105	105%
15	9.24	0.7	0.55	95	95%
16	8.59	0.1	0.01	100	100%
17	9.17	0.7	0.45	95	95%
18	8.53	0.0	0.00	105	105%
19	9.93	1.4	2.06	90	90%
20	8.00	-0.5	0.25	110	110%
	8.50		14.30	0.71	0.85
	Xmed	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	$(X_i - X_{med})^2/n$	σ
	17	101%	8.60		
	N	FN	TN		



Tabla N° 15: Tiempos de elemento N° 4 de Molido de Cacao

Elemento 4: 1ª PASADA ARROZ/CACAO MOLINO PEQUEÑO					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed) ²	Valoración	Valor%
1	20.15	-3.3	11.13	120	120%
2	22.54	-0.9	0.89	105	105%
3	26.85	3.4	11.32	90	90%
4	26.03	2.5	6.47	90	90%
5	25.36	1.9	3.51	95	95%
6	22.02	-1.5	2.15	110	110%
7	27.14	3.7	13.35	90	90%
8	24.14	0.7	0.43	100	100%
9	22.86	-0.6	0.39	100	100%
10	24.38	0.9	0.80	95	95%
11	21.05	-2.4	5.93	115	115%
12	23.45	0.0	0.00	110	110%
13	24.41	0.9	0.85	100	100%
14	21.23	-2.3	5.09	115	115%
15	20.93	-2.6	6.53	115	115%
16	24.72	1.2	1.52	95	95%
17	22.68	-0.8	0.65	105	105%
18	24.33	0.8	0.71	100	100%
19	23.61	0.1	0.02	100	100%
20	21.84	-1.6	2.71	110	110%
	23.49		74.47	3.72	1.93
	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	12	103%	24.19		
	N	FN	TN		



Tabla N° 16: Tiempos de elemento N° 5 de Molido de Cacao

Elemento 5: CACAO/INGREDIENTES EN REVOLVEDORA					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed) ²	Valoración	Valor%
1	6.51	-0.7	0.45	115	115%
2	5.95	-1.2	1.51	125	125%
3	7.68	0.5	0.25	95	95%
4	6.68	-0.5	0.25	130	130%
5	7.80	0.6	0.38	95	95%
6	6.31	-0.9	0.76	90	90%
7	7.00	-0.2	0.03	105	105%
8	6.14	-1.0	1.08	120	120%
9	8.24	1.1	1.12	120	120%
10	7.42	0.2	0.06	100	100%
11	6.35	-0.8	0.69	90	90%
12	6.78	-0.4	0.16	110	110%
13	7.43	0.3	0.06	100	100%
14	8.55	1.4	1.88	85	85%
15	6.57	-0.6	0.37	110	110%
16	7.24	0.1	0.00	100	100%
17	7.85	0.7	0.45	85	85%
18	7.52	0.3	0.12	95	95%
19	6.89	-0.3	0.08	110	110%
20	8.69	1.5	2.28	85	85%
	7.18		11.99	0.60	0.77
	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	20	103%	7.41		
	N	FN	TN		



Tabla N° 17: Tiempos de elemento N° 6 de Molido de Cacao

Elemento 6: 1ª PASADA CACAO MOLINO GRANDE					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
1	19.11	-1.0	0.98	105	105%
2	18.64	-1.5	2.13	110	110%
3	19.48	-0.6	0.38	105	105%
4	20.30	0.2	0.04	100	100%
5	18.14	-2.0	3.84	110	110%
6	19.38	-0.7	0.52	105	105%
7	18.20	-1.9	3.60	110	110%
8	19.58	-0.5	0.27	105	105%
9	20.58	0.5	0.23	100	100%
10	22.36	2.3	5.11	90	90%
11	19.18	-0.9	0.84	105	105%
12	21.45	1.4	1.83	95	95%
13	19.50	-0.6	0.36	105	105%
14	21.02	0.9	0.85	95	95%
15	23.54	3.4	11.84	85	85%
16	19.87	-0.2	0.05	100	100%
17	20.01	-0.1	0.01	100	100%
18	18.82	-1.3	1.63	110	110%
19	21.90	1.8	3.25	90	90%
20	20.91	0.8	0.66	95	95%
	20.10		38.42	1.92	1.39
	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	9	101%	20.30		
	N	FN	TN		



Tabla N° 18: Tiempos de elemento N° 7 de Molido de Cacao

Elemento 7: 2ª PASADA CACAO MOLINO GRANDE					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed) ²	Valoración	Valor%
1	16.43	-0.4	0.13	105	105%
2	14.55	-2.2	5.01	115	115%
3	16.81	0.0	0.00	100	100%
4	14.70	-2.1	4.36	115	115%
5	16.27	-0.5	0.27	105	105%
6	18.09	1.3	1.69	95	95%
7	17.22	0.4	0.19	100	100%
8	17.67	0.9	0.78	95	95%
9	13.97	-2.8	7.95	120	120%
10	17.78	1.0	0.98	95	95%
11	18.85	2.1	4.25	90	90%
12	17.28	0.5	0.24	100	100%
13	17.91	1.1	1.26	95	95%
14	16.98	0.2	0.04	100	100%
15	17.24	0.5	0.20	100	100%
16	14.53	-2.3	5.10	115	115%
17	18.51	1.7	2.96	90	90%
18	17.99	1.2	1.44	95	95%
19	16.96	0.2	0.03	95	95%
20	16.04	-0.7	0.56	105	105%
	16.79		37.44	1.87	1.37
	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	12	102%	17.04		
	N	FN	TN		



Tabla N° 19: Tiempos de elemento N° 8 de Molido de Cacao

Elemento 8: CACAO/LECHE REVOLVEDORA					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed) ²	Valoración	Valor%
1	32.05	1.3	1.75	95	95%
2	31.93	1.2	1.45	95	95%
3	30.91	0.2	0.03	100	100%
4	29.25	-1.5	2.18	105	105%
5	33.49	2.8	7.64	90	90%
6	27.86	-2.9	8.21	110	110%
7	29.66	-1.1	1.14	105	105%
8	29.15	-1.6	2.48	105	105%
9	35.74	5.0	25.14	85	85%
10	26.78	-3.9	15.57	115	115%
11	28.40	-2.3	5.41	110	110%
12	33.14	2.4	5.83	95	95%
13	30.20	-0.5	0.28	105	105%
14	28.47	-2.3	5.09	110	110%
15	33.62	2.9	8.38	90	90%
16	34.74	4.0	16.11	90	90%
17	26.69	-4.0	16.29	115	115%
18	33.43	2.7	7.31	90	90%
19	26.87	-3.9	14.87	115	115%
20	32.14	1.4	2.00	95	95%
	30.73		147.16	7.36	2.71
	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	13	101%	31.03		
	N	FN	TN		

120.23	165.92
TNO	TE



Operación: Molido de Pinol

Tabla N° 20: Tiempos de elemento N° 1 de Molido de Pinol

Elemento 1: PINOL MOLINO GRANDE					
No	Tiempo (minutos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
1	27.72	0.27	0.07	100	100%
2	28.11	0.66	0.43	95	95%
3	24.14	-3.31	10.99	115	115%
4	32.47	5.02	25.15	85	85%
5	27.93	0.48	0.23	100	100%
6	25.24	-2.21	4.91	110	110%
7	28.47	1.02	1.03	95	95%
8	24.54	-2.91	8.50	115	115%
9	26.04	-1.41	2.00	105	105%
10	26.09	-1.36	1.86	105	105%
11	24.11	-3.34	11.19	115	115%
12	28.75	1.30	1.68	95	95%
13	23.93	-3.52	12.42	115	115%
14	30.24	2.79	7.76	90	90%
15	26.75	-0.70	0.50	105	105%
16	31.43	3.98	15.80	85	85%
17	27.52	0.07	0.00	100	100%
18	26.32	-1.13	1.29	105	105%
19	27.88	0.43	0.18	95	95%
20	26.98	-0.47	0.23	100	100%
21	30.27	2.82	7.93	90	90%
22	31.39	3.94	15.49	85	85%
23	28.94	1.49	2.21	95	95%
24	31.76	4.31	18.54	80	80%
25	28.99	1.54	2.36	95	95%



Tabla N° 20: Tiempos de elemento N° 1 de Molido de Pinol (Continuación)

Elemento 1: PINOL MOLINO GRANDE					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed) ²	Valoración	Valor%
26	26.69	-0.76	0.58	105	105%
27	25.63	-1.82	3.33	110	110%
28	24.98	-2.47	6.12	110	110%
29	28.35	0.90	0.80	100	100%
30	24.51	-2.94	8.67	115	115%
31	27.76	0.31	0.09	100	100%
32	29.89	2.44	5.93	90	90%
33	25.05	-2.40	5.78	110	110%
34	22.18	-5.27	27.82	125	125%
35	30.25	2.80	7.81	90	85%
36	26.51	-0.94	0.89	105	105%
37	27.82	0.37	0.13	100	100%
38	26.53	-0.92	0.86	105	105%
39	31.23	3.78	14.25	90	90%
40	24.80	-2.65	7.05	110	110%
27.45			242.85	6.07	2.46
Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ	
14	101%	27.69			
N	FN	TN			

Tabla N° 21: Tiempos de elemento N° 2 de Molido de Pinol

Elemento 2: PINOL MOLINO PEQUEÑO					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed) ²	Valoración	Valor%
1	85.04	7.67	58.87	90	90%
2	80.95	3.58	12.83	95	95%
3	81.60	4.23	17.91	95	95%
4	79.71	2.34	5.49	100	100%
5	72.67	-4.70	22.07	105	105%
6	73.42	-3.95	15.58	105	105%
7	75.12	-2.25	5.05	105	105%
8	77.91	0.54	0.29	100	100%
9	78.13	0.76	0.58	100	100%
10	74.37	-3.00	8.99	105	105%
11	79.48	2.11	4.46	95	95%
12	80.08	2.71	7.36	95	95%
13	80.85	3.48	12.13	95	95%
14	77.85	0.48	0.23	100	100%
15	78.62	1.25	1.57	100	100%



Tabla N° 21: Tiempos de elemento N° 2 de Molido de Pinol (Continuación)

Elemento 2: PINOL MOLINO PEQUEÑO					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
16	74.40	-2.97	8.81	105	105%
17	74.92	-2.45	5.99	105	105%
18	77.25	-0.12	0.01	100	100%
19	70.50	-6.87	47.16	110	110%
20	73.10	-4.27	18.21	105	105%
21	82.81	5.44	29.62	95	95%
22	73.30	-4.07	16.54	105	105%
23	80.84	3.47	12.06	95	95%
24	81.10	3.73	13.93	95	95%
25	77.09	-0.28	0.08	100	100%
26	76.02	-1.35	1.82	100	100%
27	73.27	-4.10	16.79	105	105%
28	75.29	-2.08	4.32	105	105%
29	83.11	5.74	32.98	95	95%
30	87.10	9.73	94.72	90	90%
31	78.38	1.01	1.03	100	100%
32	77.76	0.39	0.15	100	100%
33	79.63	2.26	5.12	95	95%
34	74.66	-2.71	7.33	105	105%
35	79.21	1.84	3.39	100	100%
36	73.85	-3.52	12.37	105	105%
37	76.82	-0.55	0.30	100	100%
38	72.75	-4.62	21.32	105	105%
39	76.31	-1.06	1.12	100	100%
40	69.43	-7.94	63.00	110	110%
	77.37		591.59	14.79	3.85
	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	5	100%	77.66		
	N	FN	TN		

105.35	145.39
TNO	TE



Operación: Molido de Café

Tabla N° 22: Tiempos de Molido de Café

Molido Café					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed) ²	Valoración	Valor%
1	54.03	-1.61	2.58	105	105%
2	55.00	-0.63	0.40	105	105%
3	58.04	2.41	5.78	90	90%
4	57.82	2.19	4.77	95	95%
5	53.29	-2.35	5.50	105	105%
6	56.27	0.64	0.40	100	100%
7	54.71	-0.92	0.86	105	105%
8	47.58	-8.06	64.88	120	120%
9	54.91	-0.73	0.53	95	95%
10	55.54	-0.09	0.01	100	100%
11	62.10	6.47	41.80	90	90%
12	58.17	2.54	6.43	90	90%
13	55.40	-0.23	0.06	100	100%
14	61.70	6.07	36.78	90	90%
15	51.98	-3.66	13.36	110	110%
16	57.23	1.60	2.54	95	95%
17	52.83	-2.81	7.87	110	110%
18	51.28	-4.36	18.97	110	110%
19	59.85	4.22	17.77	95	95%
20	53.92	-1.72	2.94	105	105%
21	52.69	-2.95	8.67	105	105%
22	62.33	6.70	44.82	90	90%
23	56.85	1.22	1.48	95	95%
24	51.72	-3.92	15.33	110	110%
55.64			304.52	12.69	3.56
	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	8	101%	55.98	77.26	
	N	FN	TN	TE	

55.98	77.26
TNO	TE



Operación: Molido de Cebada

Tabla N° 23: Tiempos de elemento N° 1 de Molido de Cebada

Elemento 1: CEBADA/COLORANTE EN REVOLVEDORA					
No	Tiempo (minutos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
1	9.13	0.38	0.15	95	95%
2	8.47	-0.28	0.08	75	75%
3	9.90	1.15	1.33	90	90%
4	8.40	-0.35	0.12	110	110%
5	9.14	0.39	0.15	80	80%
6	10.57	1.82	3.32	85	85%
7	9.15	0.40	0.16	75	75%
8	7.89	-0.86	0.74	110	110%
9	10.72	1.97	3.89	80	80%
10	7.15	-1.60	2.55	155	155%
11	8.97	0.22	0.05	100	100%
12	7.72	-1.03	1.06	115	115%
13	8.53	-0.22	0.05	105	105%
14	7.54	-1.21	1.46	115	115%
15	9.35	0.60	0.36	95	95%
16	10.14	1.39	1.94	80	80%
17	8.66	-0.09	0.01	100	100%
18	7.12	-1.63	2.65	145	145%
19	8.24	-0.51	0.26	105	105%
20	8.16	-0.59	0.35	150	150%
21	7.36			120	120%
22	8.25			105	105%
23	9.83			90	90%
8.71 Xmed	8.75 Xmed	$X_i - X_{med}$	20.66 $(X_i - X_{med})^2$	1.03 $(X_i - X_{med})^2/n$	1.02 σ
	23 N	103% FN	9.05 TN		



Tabla N° 24: Tiempos de elemento N° 2 de Molido de Cebada

Elemento 2: 1ª PASADA MOLINO GRANDE CEBADA					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed) ²	Valoración	Valor%
1	32.57	1.09	1.19	100	100%
2	30.08	-1.40	1.96	105	105%
3	31.55	0.07	0.00	100	100%
4	28.78	-2.70	7.29	110	110%
5	35.65	4.17	17.39	90	90%
6	31.21	-0.27	0.07	105	105%
7	30.52	-0.96	0.92	105	105%
8	27.26	-4.22	17.80	120	120%
9	30.80	-0.68	0.46	105	105%
10	27.92	-3.56	12.67	115	115%
11	36.11	4.63	21.44	85	85%
12	30.94	-0.54	0.29	105	105%
13	31.90	0.42	0.18	100	100%
14	26.39	-5.09	25.90	120	120%
15	28.18	-3.30	10.89	115	115%
16	29.50	-1.98	3.92	110	110%
17	40.64	9.16	83.91	80	80%
18	30.89	-0.59	0.35	105	105%
19	37.23	5.75	33.07	85	85%
20	31.47	-0.01	0.00	100	100%
	31.48		239.71	11.99	3.46
	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	20	103%	32.42		
	N	FN	TN		



Tabla N° 25: Tiempos de elemento N° 3 de Molido de Cebada

Elemento 3: 1ª PASADA MOLINO PEQUEÑO CEBADA					
No	Tiempo (minutos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
1	29.19	-0.44	0.19	100	100%
2	27.94	-1.69	2.85	105	105%
3	31.22	1.59	2.54	90	90%
4	26.08	-3.55	12.58	110	110%
5	34.21	4.58	21.00	85	85%
6	30.17	0.54	0.29	95	95%
7	27.73	-1.90	3.60	105	105%
8	32.51	2.88	8.31	90	90%
9	33.40	3.77	14.23	85	85%
10	28.57	-1.06	1.12	100	100%
11	26.86	-2.77	7.66	110	110%
12	33.76	4.13	17.08	85	85%
13	29.44	-0.19	0.04	100	100%
14	28.50	-1.13	1.27	100	100%
15	25.41	-4.22	17.79	115	115%
16	35.29	5.66	32.06	80	80%
17	23.65	-5.98	35.73	125	125%
18	30.47	0.84	0.71	95	95%
19	30.72	1.09	1.19	95	95%
20	27.43	-2.20	4.83	105	105%
	29.63 Xmed	Xi - Xmed	185.07 (Xi - Xmed)²	9.25 (Xi - Xmed)²/n	3.04 σ
	18 N	99% FN	29.26 TN		



Tabla N° 26: Tiempos de elemento N° 4 de Molido de Cebada

Elemento 4: 2ª PASADA MOLINO PEQUEÑO CEBADA					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
1	33.57	-1.27	1.60	105	105%
2	41.54	6.70	44.94	80	80%
3	31.66	-3.18	10.09	110	110%
4	37.06	2.22	4.95	95	95%
5	34.69	-0.15	0.02	95	95%
6	32.96	-1.88	3.52	105	105%
7	34.00	-0.84	0.70	100	100%
8	28.24	-6.60	43.51	120	120%
9	33.38	-1.46	2.12	105	105%
10	37.86	3.02	9.14	90	90%
11	34.78	-0.06	0.00	100	100%
12	34.21	-0.63	0.39	100	100%
13	37.61	2.77	7.70	90	90%
14	36.60	1.76	3.11	95	95%
15	37.14	2.30	5.31	95	95%
16	30.82	-4.02	16.13	115	115%
17	35.21	0.37	0.14	95	95%
18	36.23	1.39	1.94	95	95%
19	35.03	0.19	0.04	100	100%
20	34.13	-0.71	0.50	100	100%
	34.84		155.85	7.79	2.79
	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	11	100%	34.66		
	N	FN	TN		



Tabla N° 27: Tiempos de elemento N° 5 de Molido de Cebada

Elemento 5: 3ª PASADA MOLINO PEQUEÑO CEBADA					
No	Tiempo (minutos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
1	36.86	-1.15	1.32	105	105%
2	48.33	10.32	106.56	80	80%
3	35.57	-2.44	5.94	105	105%
4	41.92	3.91	15.31	90	90%
5	38.86	0.85	0.73	95	95%
6	39.69	1.68	2.83	95	95%
7	30.69	-7.32	53.54	125	125%
8	37.41	-0.60	0.36	100	100%
9	38.20	0.19	0.04	100	100%
10	40.21	2.20	4.85	80	80%
11	41.54	3.53	12.48	90	90%
12	38.26	0.25	0.06	100	100%
13	38.17	0.16	0.03	100	100%
14	38.95	0.94	0.89	95	95%
15	36.25	-1.76	3.09	110	110%
16	37.30	-0.71	0.50	100	100%
17	35.26	-2.75	7.55	105	105%
18	40.87	2.86	8.20	90	90%
19	34.06	-3.95	15.58	110	110%
20	31.74	-6.27	39.28	120	120%
	38.01		279.12	13.96	3.74
	Xmed	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	$(X_i - X_{med})^2/n$	σ
	16	100%	37.91		
	N	FN	TN		



Tabla N° 28: Tiempos de elemento N° 6 de Molido de Cebada

Elemento 6: 4ª PASADA MOLINO PEQUEÑO CEBADA					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
1	39.59	-0.56	0.31	105	105%
2	41.95	1.80	3.25	95	95%
3	37.61	-2.54	6.44	110	110%
4	48.50	8.35	69.76	85	85%
5	39.92	-0.23	0.05	100	100%
6	48.28	8.13	66.14	85	85%
7	38.64	-1.51	2.27	105	105%
8	35.71	-4.44	19.69	115	115%
9	36.67	-3.48	12.09	110	110%
10	36.81	-3.34	11.14	110	110%
11	37.91	-2.24	5.01	105	105%
12	44.77	4.62	21.37	90	90%
13	39.43	-0.72	0.51	105	105%
14	46.69	6.54	42.80	85	85%
15	37.50	-2.65	7.01	110	110%
16	46.07	5.92	35.08	85	85%
17	38.70	-1.45	2.10	105	105%
18	35.00	-5.15	26.50	115	115%
19	39.26	-0.89	0.79	105	105%
20	33.94	-6.21	38.53	120	120%
	40.15		370.84	18.54	4.31
	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	19	102%	41.05		
	N	FN	TN		



Tabla N° 29: Tiempos de elemento N° 7 de Molido de Cebada

Elemento 7: 2ª REVUELTA CEBADA					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
1	7.15	-1.76	3.09	125	125%
2	8.26	-0.65	0.42	120	120%
3	10.32	1.41	1.99	75	75%
4	7.88	-1.03	1.06	110	110%
5	8.73	-0.18	0.03	100	100%
6	9.14	0.23	0.05	135	135%
7	11.15	2.24	5.03	80	80%
8	8.14	-0.77	0.59	110	110%
9	9.24	0.33	0.11	70	70%
10	10.14	1.23	1.52	70	70%
11	8.41	-0.50	0.25	105	105%
12	7.65	-1.26	1.58	115	115%
13	11.02	2.11	4.46	80	80%
14	8.15	-0.76	0.57	110	110%
15	6.63	-2.28	5.19	130	130%
16	10.06	1.15	1.33	85	85%
17	10.43	1.52	2.32	85	85%
18	8.15	-0.76	0.57	110	110%
19	8.36	-0.55	0.30	130	130%
20	9.15	0.24	0.06	95	95%
21	8.09			105	105%
22	6.13			135	135%
23	9.18			90	90%
24	7.15			115	115%
25	9.25			90	90%
26	8.26			100	100%
27	6.58			125	125%
28	8.22			100	100%
29	9.21			90	90%
30	6.52			130	130%
31	7.31			115	115%
32	8.62			95	95%
8.52	8.91		30.52	1.53	1.24
Xmed	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	32	104%	8.87		
	N	FN	TN		



Tabla N° 30: Tiempos de elemento N° 8 de Molido de Cebada

Elemento 8: 5ª PASADA MOLINO PEQUEÑO CEBADA					
No	Tiempo (minutos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
1	40.35	0.48	0.23	100	100%
2	37.39	-2.48	6.13	90	90%
3	40.55	0.68	0.47	100	100%
4	40.02	0.15	0.02	90	90%
5	44.42	4.55	20.74	100	100%
6	40.61	0.74	0.55	95	95%
7	35.62	-4.25	18.02	120	120%
8	42.50	2.63	6.94	110	110%
9	40.92	1.05	1.11	105	105%
10	41.07	1.20	1.45	115	115%
11	35.31	-4.56	20.75	95	95%
12	39.43	-0.44	0.19	85	85%
13	39.16	-0.71	0.50	100	100%
14	40.37	0.50	0.25	120	120%
15	39.30	-0.57	0.32	105	105%
16	38.59	-1.28	1.63	130	130%
17	33.87	-6.00	35.95	95	95%
18	42.54	2.67	7.15	100	100%
19	41.44	1.57	2.48	115	115%
20	43.85	3.98	15.88	90	90%
	39.87		140.78	7.04	2.65
	Xmed	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	$(X_i - X_{med})^2/n$	σ
	8	103%	41.06		
	N	FN	TN		

234.29	323.32
TNO	TE



Operación: Molido de Fresco de Soya

Tabla N° 31: Tiempos de elemento N° 1 de Molido de Fresco de Soya

Elemento 1: SOYA REVOLVEDORA					
No	Tiempo (minutos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
1	5.87	-1.18	1.38	125	125%
2	6.85	-0.20	0.04	115	115%
3	6.49	-0.56	0.31	115	115%
4	7.15	0.10	0.01	110	110%
5	7.40	0.35	0.13	100	100%
6	7.03	-0.02	0.00	105	105%
7	6.12	-0.93	0.86	120	120%
8	8.18	1.13	1.29	90	90%
9	6.31	-0.74	0.54	125	125%
10	7.75	0.70	0.50	90	90%
11	5.28	-1.77	3.12	150	150%
12	6.57	-0.48	0.23	85	85%
13	7.50	0.45	0.21	95	95%
14	6.30	-0.75	0.56	120	120%
15	6.80	-0.25	0.06	105	105%
16	7.13	0.08	0.01	105	105%
17	6.95	-0.10	0.01	105	105%
18	6.47	-0.58	0.33	120	120%
19	7.34	0.29	0.09	100	100%
20	8.06	1.01	1.03	90	90%
21	7.62	0.57	0.33	90	90%
22	7.10	0.05	0.00	105	105%
23	8.54	1.49	2.23	85	85%
24	7.30	0.25	0.06	90	90%
25	8.04	0.99	0.99	90	90%
7.05			14.30	0.57	0.76
	Xmed	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	$(X_i - X_{med})^2/n$	σ
	19	105%	7.41		
	N	FN	TN		



Tabla N° 32: Tiempos de elemento N° 2 de Molido de Fresco de Soya

Elemento 2: 1ª PASADA SOYA MOLINO GRANDE					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
1	18.77	0.22	0.05	100	100%
2	19.60	1.05	1.11	95	95%
3	20.06	1.51	2.29	90	90%
4	19.39	0.84	0.71	95	95%
5	16.12	-2.43	5.90	115	115%
6	17.81	-0.74	0.54	105	105%
7	19.21	0.66	0.44	95	95%
8	18.40	-0.15	0.02	100	100%
9	17.66	-0.89	0.79	105	105%
10	23.31	4.76	22.68	80	80%
11	17.38	-1.17	1.36	110	110%
12	17.56	-0.99	0.98	105	105%
13	20.67	2.12	4.50	90	90%
14	19.18	0.63	0.40	100	100%
15	19.62	1.07	1.15	95	95%
16	15.17	-3.38	11.41	125	125%
17	18.75	0.20	0.04	100	100%
18	17.52	-1.03	1.06	105	105%
19	17.61	-0.94	0.88	105	105%
20	18.85	0.30	0.09	100	100%
21	21.36	2.81	7.91	90	90%
22	17.37	-1.18	1.39	110	110%
23	18.10	-0.45	0.20	100	100%
24	17.66	-0.89	0.79	105	105%
25	16.57	-1.98	3.91	115	115%
	18.55		70.58	2.82	1.68
	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	14	101%	18.81		
	N	FN	TN		



Tabla N° 33: Tiempos de elemento N° 3 de Molido de Fresco de Soya

Elemento 3: 2ª PASADA SOYA MOLINO GRANDE					
No	Tiempo (minutos)	Xi – Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
1	16.32	1.06	1.12	95	95%
2	14.49	-0.77	0.59	105	105%
3	15.80	0.54	0.29	95	95%
4	13.82	-1.44	2.07	110	110%
5	18.24	2.98	8.88	85	85%
6	18.80	3.54	12.53	80	80%
7	16.76	1.50	2.25	90	90%
8	15.69	0.43	0.19	100	100%
9	15.10	-0.16	0.03	110	110%
10	13.67	-1.59	2.53	110	110%
11	14.24	-1.02	1.04	105	105%
12	13.76	-1.50	2.25	110	110%
13	16.56	1.30	1.69	90	90%
14	14.30	-0.96	0.92	105	105%
15	15.24	-0.02	0.00	100	100%
16	15.31	0.05	0.00	100	100%
17	14.78	-0.48	0.23	105	105%
18	15.31	0.05	0.00	100	100%
19	16.35	1.09	1.19	90	90%
20	12.56	-2.70	7.29	120	120%
21	13.64	-1.62	2.62	115	115%
22	17.21	1.95	3.80	90	90%
23	14.58	-0.68	0.46	105	105%
24	13.27	-1.99	3.96	115	115%
25	15.69	0.43	0.19	100	100%
	15.26		56.13	2.25	1.50
	Xmed	Xi – Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	16	101%	15.44		
	N	FN	TN		



Tabla N° 34: Tiempos de elemento N° 4 de Molido de Fresco de Soya

Elemento 4: 2ª PASADA SOYA REVOLVEDORA					
No	Tiempo (minutos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
1	5.23	-1.82	3.30	125	125%
2	7.23	0.18	0.03	115	115%
3	5.76	-1.29	1.65	115	115%
4	6.98	-0.07	0.00	110	110%
5	7.32	0.27	0.08	100	100%
6	6.03	-1.02	1.03	105	105%
7	7.32	0.27	0.08	120	120%
8	8.32	1.27	1.62	90	90%
9	7.32	0.27	0.08	125	125%
10	8.43	1.38	1.92	90	90%
11	6.43	-0.62	0.38	150	150%
12	7.32	0.27	0.08	85	85%
13	8.32	1.27	1.62	95	95%
14	7.36	0.31	0.10	120	120%
15	5.32	-1.73	2.98	105	105%
16	7.32	0.27	0.08	105	105%
17	8.32	1.27	1.62	105	105%
18	7.32	0.27	0.08	120	120%
19	8.43	1.38	1.92	100	100%
20	6.43	-0.62	0.38	90	90%
21	8.32	1.27	1.62	90	90%
22	8.32	1.27	1.62	105	105%
23	7.43	0.38	0.15	85	85%
24	8.43	1.38	1.92	90	90%
25	9.54	2.49	6.22	90	90%
26	6.56			115	115%
27	7.43			100	100%
28	6.76			110	110%
29	7.32			100	100%
30	8.32			90	90%
31	7.32			100	100%
32	8.43			90	90%
33	6.32			120	120%
34	6.87			110	110%
35	7.98			95	95%
36	8.45			90	90%
37	5.56			135	135%
7.35	7.38		30.54	1.22	1.11
Xmed	Xmed	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	$(X_i - X_{med})^2/n$	σ
	37	105%	7.72		
	N	FN	TN		

41.66	57.49
TNO	TE



Operación: Molido Pinolillo

Tabla N° 35: Tiempos de elemento N° 1 de Molido de Pinolillo

Elemento 1: 1ª PASADA PINOLILLO MOLINO GRANDE					
No	Tiempo (minutos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
1	29.40	0.18	0.03	100	100%
2	27.44	-1.78	3.15	105	105%
3	30.49	1.27	1.62	95	95%
4	32.55	3.33	11.12	90	90%
5	29.15	-0.07	0.00	100	100%
6	33.47	4.25	18.10	90	90%
7	25.63	-3.59	12.86	115	115%
8	29.53	0.31	0.10	100	100%
9	32.19	2.97	8.84	90	90%
10	27.83	-1.39	1.92	105	105%
11	28.68	-0.54	0.29	100	100%
12	26.62	-2.60	6.74	110	110%
13	27.56	-1.66	2.74	110	110%
14	28.04	-1.18	1.38	105	105%
15	29.14	-0.08	0.01	100	100%
16	25.76	-3.46	11.94	115	115%
17	28.86	-0.36	0.13	100	100%
18	29.19	-0.03	0.00	100	100%
19	30.27	1.05	1.11	95	95%
20	29.27	0.05	0.00	100	100%
21	31.20	1.98	3.94	95	95%
22	27.31	-1.91	3.63	110	110%
23	32.69	3.47	12.07	90	90%
24	28.50	-0.72	0.51	105	105%
25	29.63	0.41	0.17	100	100%
29.22	29.22		102.42	4.10	2.02
Xmed	Xmed	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	$(X_i - X_{med})^2/n$	σ
	9	101%	29.51		
	N	FN	TN		



Tabla N° 36: Tiempos de elemento N° 2 de Molido de Pinolillo

Elemento 2: 1ª PASADA PINOLILLO MOLINO PEQUEÑO					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
1	96.23	3.48	12.09	95	95%
2	88.14	-4.61	21.29	110	110%
3	98.14	5.39	29.01	95	95%
4	95.12	2.37	5.60	95	95%
5	97.23	4.48	20.04	95	95%
6	89.99	-2.76	7.64	105	105%
7	86.74	-6.01	36.16	110	110%
8	91.09	-1.66	2.77	100	100%
9	105.00	12.25	149.97	90	90%
10	90.70	-2.05	4.22	100	100%
11	87.54	-5.21	27.18	105	105%
12	90.23	-2.52	6.37	105	105%
13	97.36	4.61	21.22	95	95%
14	88.69	-4.06	16.51	105	105%
15	95.36	2.61	6.79	95	95%
16	98.32	5.57	30.98	95	95%
17	89.14	-3.61	13.06	105	105%
18	89.35	-3.40	11.58	105	105%
19	94.65	1.90	3.60	95	95%
20	96.25	3.50	12.22	100	100%
21	91.38	-1.37	1.89	100	100%
22	80.14	-12.61	159.10	115	115%
23	90.47	-2.28	5.21	100	100%
24	93.02	0.27	0.07	100	100%
25	98.56	5.81	33.71	95	95%
92.75	92.75		638.30	25.53	5.05
Xmed	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	6	100%	93.12		
	N	FN	TN		



Tabla N° 37: Tiempos de elemento N° 3 de Molido de Pinolillo

Elemento 3: 2ª PASADA PINOLILLO MOLINO PEQUEÑO					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
1	94.32	-2.27	5.17	100	100%
2	92.70	-3.89	15.16	105	105%
3	95.64	-0.95	0.91	100	100%
4	106.12	9.53	90.75	90	90%
5	95.17	-1.42	2.03	100	100%
6	89.17	-7.42	55.11	110	110%
7	92.14	-4.45	19.83	105	105%
8	96.25	-0.34	0.12	100	100%
9	88.74	-7.85	61.68	110	110%
10	92.81	-3.78	14.32	105	105%
11	95.86	-0.73	0.54	100	100%
12	103.45	6.86	47.01	95	95%
13	93.86	-2.73	7.47	105	105%
14	88.14	-8.45	71.46	110	110%
15	97.25	0.66	0.43	100	100%
16	93.09	-3.50	12.28	105	105%
17	95.24	-1.35	1.83	100	100%
18	96.34	-0.25	0.06	100	100%
19	97.07	0.48	0.23	100	100%
20	110.24	13.65	186.22	90	90%
21	98.54	1.95	3.79	95	95%
22	96.24	-0.35	0.13	100	100%
23	102.45	5.86	34.30	95	95%
24	106.14	9.55	91.13	90	90%
25	97.87	1.28	1.63	100	100%
96.59	96.59		723.59	28.94	5.38
Xmed	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	6	100%	96.98		
	N	FN	TN		



Tabla N° 38: Tiempos de elemento N° 4 de Molido de Pinolillo

Elemento 4: 3ª PASADA PINOLILLO MOLINO PEQUEÑO					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
1	103.25	2.02	4.09	100	100%
2	97.02	-4.21	17.71	105	105%
3	94.49	-6.74	45.41	110	110%
4	103.67	2.44	5.96	100	100%
5	109.10	7.87	61.96	95	95%
6	95.39	-5.84	34.09	105	105%
7	97.55	-3.68	13.53	105	105%
8	104.62	3.39	11.50	95	95%
9	107.23	6.00	36.01	95	95%
10	92.85	-8.38	70.20	110	110%
11	96.24	-4.99	24.89	105	105%
12	105.56	4.33	18.76	95	95%
13	97.98	-3.25	10.55	105	105%
14	103.65	2.42	5.86	100	100%
15	98.57	-2.66	7.07	105	105%
16	102.28	1.05	1.11	100	100%
17	104.23	3.00	9.01	100	100%
18	108.32	7.09	50.29	95	95%
19	97.68	-3.55	12.59	105	105%
20	95.88	-5.35	28.61	105	105%
21	108.16	6.93	48.04	95	95%
22	105.26	4.03	16.25	95	95%
23	98.16	-3.07	9.42	105	105%
24	106.12	4.89	23.92	95	95%
25	97.46	-3.77	14.20	105	105%
101.23	101.23		581.04	23.24	4.82
Xmed	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	5	101%	102.44		
	N	FN	TN		

322.06	444.44
TNO	TE



Operación: Molido Avena

Tabla N° 39: Tiempos de elemento N° 1 de Molido de Avena

Elemento 1: AVENA EN REVOLVEDORA					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed) ²	Valoración	Valor%
1	8.61	1.14	1.31	85	85%
2	7.25	-0.22	0.05	105	105%
3	6.42	-1.05	1.10	120	120%
4	7.2	-0.27	0.07	105	105%
5	7.15	-0.32	0.10	105	105%
6	6.56	-0.91	0.82	115	115%
7	7.13	-0.34	0.11	105	105%
8	8.20	0.73	0.54	90	90%
9	9.28	1.81	3.28	80	80%
10	7.46	-0.01	0.00	100	100%
11	8.61	1.14	1.30	85	85%
12	10.16	2.69	7.25	75	75%
13	6.96	-0.51	0.26	110	110%
14	7.66	0.19	0.04	95	95%
15	7.15	-0.32	0.10	105	105%
16	6.48	-0.99	0.98	120	120%
17	9.09	1.62	2.63	80	80%
18	8.17	0.70	0.49	90	90%
19	7.13	-0.34	0.11	105	105%
20	6.35	-1.12	1.25	120	120%
21	6.47	-1.00	1.00	115	115%
22	6.68	-0.79	0.62	110	110%
23	7.72	0.25	0.06	95	95%
24	6.05	-1.42	2.01	120	120%
25	6.47	-1.00	1.00	115	115%
26	7.44	-0.03	0.00	100	100%
27	7.07	-0.40	0.16	105	105%
28	8.24	0.77	0.60	105	105%
29	7.41	-0.06	0.00	100	100%
30	7.46	-0.01	0.00	100	100%
7.47		Xi - Xmed	27.24	0.91	0.95
Xmed		Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
27		102%	7.62		
N		FN	TN		



Tabla N° 40: Tiempos de elemento N° 2 de Molido de Avena

Elemento 2: 1ª PASADA AVENA MOLINO GRANDE					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
1	18.50	-0.57	0.33	105	105%
2	19.09	0.02	0.00	105	105%
3	17.13	-1.94	3.77	115	115%
4	18.31	-0.76	0.58	105	105%
5	17.75	-1.32	1.75	110	110%
6	16.89	-2.18	4.76	115	115%
7	20.06	0.99	0.98	95	95%
8	18.29	-0.78	0.61	105	105%
9	18.70	-0.37	0.14	100	100%
10	19.12	0.05	0.00	105	105%
11	18.56	-0.51	0.26	105	105%
12	19.60	0.53	0.28	100	100%
13	22.18	3.11	9.66	85	85%
14	17.49	-1.58	2.50	110	110%
15	16.23	-2.84	8.08	120	120%
16	20.72	1.65	2.72	95	95%
17	18.71	-0.36	0.13	105	105%
18	17.51	-1.56	2.44	110	110%
19	22.50	3.43	11.75	85	85%
20	19.31	0.24	0.06	100	100%
21	23.11	4.04	16.31	85	85%
22	22.82	3.75	14.05	85	85%
23	20.26	1.19	1.41	95	95%
24	17.19	-1.88	3.54	115	115%
25	19.61	0.54	0.29	100	100%
26	17.68	-1.39	1.94	110	110%
27	16.48	-2.59	6.72	120	120%
28	16.99	-2.08	4.33	115	115%
29	21.61	2.54	6.44	90	90%
30	19.75	0.68	0.46	100	100%
	19.07		106.28	3.54	1.88
	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	17	103%	19.64		
	N	FN	TN		



Tabla N° 41: Tiempos de elemento N° 3 de Molido de Avena

Elemento N° 3: 2^{da} PASADA AVENA MOLINO GRANDE					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
1	12.77	-0.44	0.19	110	110%
2	13.02	-0.19	0.04	100	100%
3	12.75	-0.46	0.21	110	110%
4	12.86	-0.35	0.12	105	105%
5	13.97	0.76	0.58	95	95%
6	11.27	-1.94	3.76	100	100%
7	13.22	0.01	0.00	85	85%
8	11.45	-1.76	3.09	120	120%
9	14.58	1.37	1.88	95	95%
10	11.17	-2.04	4.15	125	125%
11	15.20	1.99	3.97	120	120%
12	12.55	-0.66	0.43	105	105%
13	14.20	0.99	0.98	90	90%
14	13.08	-0.13	0.02	100	100%
15	12.24	-0.97	0.94	110	110%
16	13.52	0.31	0.10	95	95%
17	15.52	2.31	5.35	85	85%
18	12.32	-0.89	0.79	105	105%
19	15.35	2.14	4.59	85	85%
20	13.46	0.25	0.06	95	95%
21	14.72	1.51	2.29	95	95%
22	13.07	-0.14	0.02	100	100%
23	14.91	1.70	2.90	85	85%
24	13.56	0.35	0.12	95	95%
25	11.85	-1.36	1.84	110	110%
26	13.50	0.29	0.09	95	95%
27	11.12	-2.09	4.36	120	120%
28	14.50	1.29	1.67	90	90%
29	13.22	0.01	0.00	100	100%
30	11.29	-1.92	3.68	115	115%
	13.21		48.21	1.61	1.27
	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	16	101%	13.38	18.47	
	N	FN	TN	TE	

40.65	56.09
TNO	TE



Operación: Molido de Policereal

Tabla N° 42: Tiempos de elemento N° 1 de Molido de Policereal

Elemento 1: 1ª PASADA MOLINO GRANDE					
No	Tiempo (minutos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
1	31.95	2.16	4.68	95	95%
2	33.46	3.67	13.49	90	90%
3	25.58	-4.21	17.70	105	105%
4	30.09	0.30	0.09	100	100%
5	31.63	1.84	3.40	95	95%
6	32.68	2.89	8.37	90	90%
7	28.10	-1.69	2.84	110	110%
8	34.61	4.82	23.26	90	90%
9	28.65	-1.14	1.29	105	105%
10	29.55	-0.24	0.06	100	100%
11	27.42	-2.37	5.60	110	110%
12	28.69	-1.10	1.20	105	105%
13	26.99	-2.80	7.82	110	110%
14	27.20	-2.59	6.69	110	110%
15	30.20	0.41	0.17	100	100%
29.79	29.79		96.67	6.44	2.54
Xmed	Xmed	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	$(X_i - X_{med})^2/n$	σ
	13	101%	30.08		
	N	FN	TN		



Tabla N° 43: Tiempos de elemento N° 2 de Molido de Policereal

Elemento 2: REVOLVER					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
1	7.93	-0.04	0.00	100	100%
2	8.14	0.17	0.03	105	105%
3	8.47	0.50	0.25	110	110%
4	8.41	0.44	0.19	100	100%
5	6.94	-1.03	1.06	95	95%
6	8.06	0.09	0.01	105	105%
7	6.38	-1.59	2.53	105	105%
8	9.55	1.58	2.49	95	95%
9	7.86	-0.11	0.01	95	95%
10	6.51	-1.46	2.13	110	110%
11	7.32	-0.65	0.42	105	105%
12	8.36	0.39	0.15	95	95%
13	9.69	1.72	2.96	105	105%
14	7.56	-0.41	0.17	100	100%
15	8.38	0.41	0.17	105	105%
16	9.09			90	90%
17	8.30			95	95%
18	7.49			105	105%
19	8.84			90	90%
20	8.39			95	95%
21	7.44			105	105%
22	6.67			120	120%
7.99 Xmed	7.97 Xmed	Xi - Xmed	12.58 (Xi - Xmed)²	0.84 (Xi - Xmed)²/n	0.92 σ
	22 N	101% FN	8.10 TN		



Tabla N° 44: Tiempos de elemento N° 3 de Molido de Policereal

Elemento 3: 2ª PASADA MOLINO GRANDE					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
1	26.23	1.31	1.73	95	95%
2	19.93	-4.99	24.85	125	125%
3	26.02	1.10	1.22	95	95%
4	22.91	-2.01	4.02	110	110%
5	24.15	-0.77	0.59	105	105%
6	25.71	0.79	0.63	95	95%
7	24.46	-0.46	0.21	100	100%
8	25.68	0.76	0.58	95	95%
9	27.99	3.07	9.45	90	90%
10	28.57	3.65	13.36	90	90%
11	24.13	-0.79	0.62	100	100%
12	27.18	2.26	5.13	90	90%
13	24.32	-0.60	0.35	100	100%
14	21.77	-3.15	9.89	115	115%
15	24.68	-0.24	0.06	100	100%
24.92	24.92		72.69	4.85	2.20
Xmed	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	13	100%	25.00		
	N	FN	TN		



Tabla N° 45: Tiempos de elemento N° 4 de Molido de Policereal

Elemento 4: 3ª PASADA MOLINO GRANDE					
No	Tiempo (minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
1	31.03	2.26	5.13	90	90%
2	25.94	-2.83	7.98	110	110%
3	31.11	2.34	5.50	95	95%
4	30.42	1.65	2.74	95	95%
5	27.09	-1.68	2.81	105	105%
6	31.54	2.77	7.70	90	90%
7	26.61	-2.16	4.65	110	110%
8	29.16	0.39	0.16	100	100%
9	26.99	-1.78	3.15	105	105%
10	30.23	1.46	2.15	95	95%
11	24.64	-4.13	17.02	115	115%
12	29.28	0.51	0.26	100	100%
13	26.91	-1.86	3.44	105	105%
14	30.25	1.48	2.20	95	95%
15	30.28	1.51	2.29	95	95%
28.77 Xmed	28.77 Xmed	Xi - Xmed	67.17 (Xi - Xmed)²	4.48 (Xi - Xmed)²/n	2.12 σ
	10 N	100% FN	28.86 TN		

92.04	127.02
TNO	TE



Operación: Empaque 20 unidades x 50 gramos

Tabla N° 46: Tiempos de Empaque de 20 unidades x 50 gramos

EMPAQUE DE 20*50					
No	Tiempo (Segundos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
1	27.41	-4.4	19.22	110	110%
2	30.16	-1.6	2.67	105	105%
3	24.75	-7.0	49.62	120	120%
4	27.3	-4.5	20.20	110	110%
5	25.41	-6.4	40.76	115	115%
6	25.22	-6.6	43.22	115	115%
7	29.19	-2.6	6.78	105	105%
8	93	61.2	3746.16		
9	40.25	8.5	71.50	70	70%
10	53.05	21.3	451.81	40	40%
11	27.15	-4.6	21.57	110	110%
12	32.06	0.3	0.07	95	95%
13	30.5	-1.3	1.67	105	105%
14	24	-7.8	60.75	120	120%
15	31.41	-0.4	0.15	100	100%
16	27.78	-4.0	16.11	110	110%
17	37.9	6.1	37.28	85	85%
18	34.19	2.4	5.74	90	90%
19	32.59	0.8	0.63	95	95%
20	59.05	27.3	742.88		
21	25.1	-6.7	44.81	115	115%
22	28.32	-3.5	12.07	110	110%
23	39.03	7.2	52.36	70	70%
24	62	30.2	912.40		
25	30.81	-1.0	0.97	105	105%
26	26.55	-5.2	27.50	110	110%
27	43.31	11.5	132.62	60	60%
28	67	35.2	1239.46		
29	30.03	-1.8	3.11	105	105%
30	31.53	-0.3	0.07	100	100%
31	26.65	-5.1	26.46	110	110%
32	26.5	-5.3	28.03	110	110%
33	31.97	0.2	0.03	100	100%
34	29.1	-2.7	7.26	105	105%
35	33.71	1.9	3.67	90	90%
36	43.25	11.5	131.24	60	60%
37	90	58.2	3387.93		
38	27.31	-4.5	20.11	110	110%
39	43.38	11.6	134.23	60	60%
40	24.3	-7.5	56.16	120	120%



Tabla N° 46: Tiempos de Empaque de 20 unidades x 50 gramos (Continuación)

EMPAQUE DE 20*50					
No	Tiempo (Segundos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
41	32.16	0.4	0.13	95	95%
42	33.9	2.1	4.43	95	95%
43	29.66	-2.1	4.55	105	105%
44	37.22	5.4	29.44	80	80%
45	23.41	-8.4	70.29	125	125%
46	26.16	-5.6	31.74		
47	25.41	-6.4	40.76	115	115%
48	26.97	-4.8	23.27	115	115%
49	52.94	21.1	447.15	40	40%
50	30.53	-1.3	1.60	105	105%
51	24.97	-6.8	46.57	120	120%
52	33.6	1.8	3.26	95	95%
53	35.5	3.7	13.73	90	90%
54	27.5	-4.3	18.44	110	110%
55	25.3	-6.5	42.17	115	115%
56	47.84	16.0	257.47	50	50%
57	42.75	11.0	120.03	60	60%
58	46.59	14.8	218.92	50	50%
59	45.87	14.1	198.13	55	55%
60	45.1	13.3	177.05	55	55%
61	40.1	8.3	68.99	65	65%
62	20.22	-11.6	133.96	130	130%
63	28.53	-3.3	10.65	110	110%
64	25.44	-6.4	40.37	115	115%
65	34.12	2.3	5.41	90	90%
66	37.88	6.1	37.04	80	80%
67	29.47	-2.3	5.40	105	105%
68	16.78	-15.0	225.42	150	150%
69	27.73	-4.1	16.52	110	110%
70	28.62	-3.2	10.07	105	105%
71	26.34	-5.5	29.75	115	115%
72	49.28	17.5	305.76	50	50%
73	23.85	-7.9	63.11	125	125%
74	26.18	-5.6	31.52	115	115%
75	20.72	-11.1	122.64	130	130%
76	20.97	-10.8	117.16	130	130%
77	32.62	0.8	0.68	95	95%
78	20.04	-11.8	138.16	130	130%
79	64	32.2	1037.22	20	20%
80	32.9	1.1	1.22	95	95%
81	46.13	14.3	205.52	55	55%
82	25.34	-6.5	41.66	115	115%
83	18.81	-13.0	168.59	125	125%



**Tabla N° 46: Tiempos de Empaque de 20 unidades x 50 gramos
(Continuación)**

EMPAQUE DE 20*50					
No	Tiempo (Segundos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
84	26.94	-4.9	23.56	115	115%
85	32.31	0.5	0.27	95	95%
86	31.31	-0.5	0.23	100	100%
87	34.53	2.7	7.49	90	90%
88	17.19	-14.6	213.28	145	145%
89	29.44	-2.4	5.54	105	105%
90	81	49.2	2421.22		
91	16.93	-14.9	220.94	150	150%
92	23.82	-8.0	63.59	120	120%
93	28.25	-3.5	12.56	110	110%
94	27.87	-3.9	15.40	110	110%
95	41	9.2	84.75	65	65%
96	37.66	5.9	34.41	80	80%
97	39	7.2	51.93	75	75%
98	46.5	14.7	216.26	55	55%
99	20.3	-11.5	132.11	130	130%
100	33.97	2.2	4.73	90	90%
101	16.72	-15.1	227.23	150	150%
102	26	-5.8	33.57	115	115%
103	26.44	-5.4	28.67	115	115%
104	23.35	-8.4	71.30	120	120%
105	28.2	-3.6	12.92	110	110%
106	40.2	8.4	70.66	65	65%
107	29.03	-2.8	7.64	105	105%
108	36.97	5.2	26.79	80	80%
109	53.62	21.8	476.37	30	30%
110	26.13	-5.7	32.08	115	115%
111	82	50.2	2520.63		
112	32	0.2	0.04	95	95%
113	28.06	-3.7	13.94	110	110%
114	29.09	-2.7	7.31	105	105%
115	32.88	1.1	1.18	95	95%



**Tabla N° 46: Tiempos de Empaque de 20 unidades x 50 gramos
(Continuación)**

EMPAQUE DE 20*50					
No	Tiempo (Segundos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
116	35.01	3.2	10.34	85	85%
117	47.73	15.9	253.95	55	55%
118	18.16	-13.6	185.89	140	140%
119	40.64	8.8	78.25	65	65%
120	33.37	1.6	2.48	90	90%
121	40.58	8.8	77.19	65	65%
122	32.82	1.0	1.05	95	95%
123	35.01	3.2	10.34	85	85%
124	39.63	7.8	61.40	75	75%
125	36.35	4.6	20.76	85	85%
126	30.25	-1.5	2.38	105	105%
127	30.25	-1.5	2.38	105	105%
128	31.44	-0.4	0.13	100	100%
129	22.34	-9.5	89.38	125	125%
130	25.13	-6.7	44.41	115	115%
	31.8		9001.77	73.79	8.59
	x med	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	118	98%	31.04	35.38	
	N	FN	TNO	TE	



Operación: Empaque 20 unidades x 40 gramos

Tabla N° 47: Tiempos de Empaque de 20 unidades x 40 gramos

EMPAQUE DE 20*40					
No	Tiempo (Segundos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
1	25.44	-3.2	10.23	110	110%
2	20.47	-8.2	66.71	140	140%
3	32.39	3.8	14.08	90	90%
4	29.32	0.7	0.47	100	100%
5	30.22	1.6	2.50	95	95%
6	25.90	-2.7	7.50	110	110%
7	24.64	-4.0	15.98	115	115%
8	38.22	9.6	91.82	75	75%
9	25.94	-2.7	7.28	110	110%
10	25.20	-3.4	11.82	115	115%
11	19.15	-9.5	90.02	150	150%
12	21.76	-6.9	47.30	130	130%
13	29.12	0.5	0.23	100	100%
14	29.72	1.1	1.17	95	95%
15	21.82	-6.8	46.48	130	130%
16	38.98	10.3	106.96	75	75%
17	29.27	0.6	0.40	95	95%
18	30.73	2.1	4.38	95	95%
19	24.36	-4.3	18.30	120	120%
20	32.51	3.9	14.99	90	90%
21	26.05	-2.6	6.70	110	110%
22	33.89	5.3	27.59	85	85%
23	44.77	16.1	260.25	65	65%
24	23.89	-4.7	22.54	120	120%
25	34.17	5.5	30.61	85	85%
26	30.87	2.2	4.98	90	90%
27	32.53	3.9	15.15	90	90%
28	32.33	3.7	13.63	90	90%
29	28.62	0.0	0.00	100	100%
30	33.62	5.0	24.82	85	85%



**Tabla N° 47: Tiempos de Empaque de 20 unidades x 40 gramos
(Continuación)**

EMPAQUE DE 20*40					
No	Tiempo (Segundos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
31	28.04	-0.6	0.36	100	100%
32	26.65	-2.0	3.95	105	105%
33	35.71	7.1	50.02	80	80%
34	34.76	6.1	37.48	80	80%
35	35.35	6.7	45.05	80	80%
36	30.37	1.7	3.00	95	95%
37	32.35	3.7	13.78	90	90%
38	29.24	0.6	0.36	100	100%
39	38.62	10.0	99.65	100	100%
40	29.26	0.6	0.39	100	100%
41	26.26	-2.4	5.65	110	110%
42	31.82	3.2	10.13	90	90%
43	25.23	-3.4	11.61	115	115%
44	24.09	-4.5	20.68	120	120%
45	21.20	-7.4	55.32	135	135%
46	29.92	1.3	1.64	95	95%
47	28.67	0.0	0.00	100	100%
48	24.72	-3.9	15.35	115	115%
49	31.91	3.3	10.71	90	90%
50	28.15	-0.5	0.24	100	100%
51	26.68	-2.0	3.83	110	110%
52	30.02	1.4	1.91	95	95%
53	31.79	3.2	9.94	90	90%
54	29.45	0.8	0.66	100	100%
55	35.96	7.3	53.62	80	80%
56	27.52	-1.1	1.25	105	105%
57	24.73	-3.9	15.27	115	115%
58	23.13	-5.5	30.33	125	125%
59	26.22	-2.4	5.85	110	110%
60	27.61	-1.0	1.06	105	105%
61	29.18	0.5	0.29	100	100%
62	30.88	2.2	5.03	90	90%
63	27.47	-1.2	1.36	105	105%
64	34.03	5.4	29.08	85	85%
65	37.70	9.1	82.13	75	75%



Tabla N° 47: Tiempos de Empaque de 20 unidades x 40 gramos (Continuación)

EMPAQUE DE 20*40					
No	Tiempo (Segundos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
66	32.85	4.2	17.74	90	90%
67	30.27	1.6	2.66	95	95%
68	20.90	-7.7	59.87	140	140%
69	24.33	-4.3	18.56	120	120%
70	27.50	-1.1	1.29	105	105%
71	38.19	9.6	91.25	75	75%
72	25.98	-2.7	7.06	110	110%
73	31.57	2.9	8.60	90	90%
74	29.19	0.6	0.31	100	100%
75	22.74	-5.9	34.78	125	125%
76	22.79	-5.8	34.20	125	125%
77	35.48	6.8	46.82	80	80%
78	28.92	0.3	0.08	100	100%
79	20.85	-7.8	60.65	140	140%
80	25.83	-2.8	7.88	110	110%
81	32.00	3.4	11.31	90	90%
82	25.40	-3.2	10.48	115	115%
83	21.58	-7.1	49.81	130	130%
84	14.32	-14.3	205.00	200	200%
85	29.26	0.6	0.39	100	100%
86	32.41	3.8	14.23	90	90%
87	23.31	-5.3	28.38	120	120%
88	27.93	-0.7	0.50	105	105%
89	31.87	3.2	10.45	90	90%
90	37.55	8.9	79.43	75	75%
91	27.46	-1.2	1.39	105	105%
92	27.69	-0.9	0.90	105	105%
93	15.10	-13.5	183.27	190	190%
94	21.34	-7.3	53.26	135	135%
95	23.31	-5.3	28.38	120	120%
96	26.44	-2.2	4.83	110	110%
97	31.00	2.4	5.58	90	90%
98	25.08	-3.6	12.66	115	115%
99	34.10	5.5	29.84	85	85%
100	28.64	0.0	0.00	100	100%
	28.6		2713.69	27.14	5.21
	x med	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	54	104%	29.85	34.03	
	N	FN	TNO	TE	

Operación: Empaque 20 unidades x 80 gramos



Tabla N° 48: Tiempos de Empaque de 20 unidades x 80 gramos

EMPAQUE 20*80					
No	Tiempo (Segundos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
1	34.91	-4.4	19.66	125	125%
2	42.63	3.3	10.80	90	90%
3	43.81	4.5	19.94	90	90%
4	42.16	2.8	7.93	90	90%
5	45.72	6.4	40.65	85	85%
6	25.94	-13.4	179.67	150	150%
7	35.14	-4.2	17.67	125	125%
8	40.12	0.8	0.60	98	98%
9	39.15	-0.2	0.04	100	100%
10	41.84	2.5	6.23	95	95%
11	42.63	3.3	10.80	95	95%
12	48.88	9.5	90.93	80	80%
13	44.85	5.5	30.32	85	85%
14	37.88	-1.5	2.14	110	110%
15	32.03	-7.3	53.50	130	130%
16	42	2.7	7.05	90	90%
17	33.16	-6.2	38.24	125	125%
18	38.88	-0.5	0.22	105	105%
19	34.03	-5.3	28.24	125	125%
20	37.41	-1.9	3.74	105	105%
21	38.87	-0.5	0.22	105	105%
22	43.53	4.2	17.52	90	90%
23	42.58			90	90%
24	39.68			100	100%
25	40.68			95	95%
26	41.36			95	95%
27	36.45			110	110%
28	38.25			105	105%
29	45.12			85	85%
39.6	39.3		586.12	26.64	5.16
Xmed	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	29	103%	40.64	46.33	
	N	FN	TNO	TE	



Operación: Empaque 25 unidades x 28 gramos

Tabla N° 49: Tiempos de Empaque de 25 unidades x 28 gramos

EMPAQUE 25*28					
No	Tiempo (Segundos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
1	22.73	-7.80	60.80	130	130%
2	34.52	3.99	15.94		0%
3	24.23	-6.30	39.66	125	125%
4	25.7	-4.83	23.30	120	120%
5	25.31	-5.22	27.22	120	120%
6	36.22	5.69	32.41		0%
7	28.62	-1.91	3.64	105	105%
8	31.06	0.53	0.28	95	95%
9	33.39	2.86	8.20	90	90%
10	33.7	3.17	10.07	90	90%
11	37.4	6.87	47.23	80	80%
12	28.83	-1.70	2.88	105	105%
13	30.25	-0.28	0.08	100	100%
14	23.99	-6.54	42.74	130	130%
15	37.81	7.28	53.04		0%
16	35.64	5.11	26.14	85	85%
17	29.37	-1.16	1.34	105	105%
18	28.4	-2.13	4.53	110	110%
19	33.01	2.48	6.16	90	90%
20	25.03	-5.50	30.22	120	120%
21	31.44	0.91	0.83	95	95%
22	34.8	4.27	18.26	85	85%
23	28.36	-2.17	4.70	110	110%
24	29.95	-0.58	0.33	105	105%
25	34.48	3.95	15.62	90	90%
26	28.92	-1.61	2.58	105	105%
27	26.87	-3.66	13.38	115	115%
28	32.98	2.45	6.02	95	95%
29	39.7	9.17	84.14		0%
30	41.72	11.19	125.28		0%



**Tabla N° 49: Tiempos de Empaque de 25 unidades x 28 gramos
(Continuación)**

EMPAQUE 25*28					
No	Tiempo (Segundos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
31	34.31	3.78	14.31	90	90%
32	28.26	-2.27	5.14	110	110%
33	31.72	1.19	1.42	95	95%
34	36.29	5.76	33.21	85	85%
35	29.36	-1.17	1.36	105	105%
36	24.72	-5.81	33.72	120	120%
37	33.33	2.80	7.86	90	90%
38	29.7	-0.83	0.68	105	105%
39	32.84	2.31	5.35	90	90%
40	31.15	0.62	0.39	95	95%
41	39	8.47	71.79	80	80%
42	40.87	10.34	106.97		0%
43	28.13	-2.40	5.75	110	110%
44	31.25	0.72	0.52	95	95%
45	33.48	2.95	8.72	90	90%
46	33.28	2.75	7.58	90	90%
47	34	3.47	12.06	90	90%
48	35.95	5.42	29.41	85	85%
49	30.68	0.15	0.02		0%
50	28.14	-2.39	5.70	110	110%
51	42.36	11.83	140.01		0%
52	48.62	18.09	327.35		0%
53	29.28	-1.25	1.56	105	105%
54	34.23	3.70	13.71	90	90%
55	32.25	1.72	2.97	95	95%
56	29.09	-1.44	2.07	105	105%
57	34.3	3.77	14.23	90	90%
58	27.28	-3.25	10.54	115	115%
59	32.25	1.72	2.97	95	95%
60	34.15	3.62	13.12	90	90%



Tabla N° 49: Tiempos de Empaque de 25 unidades x 28 gramos (Continuación)

EMPAQUE 25*28					
No	Tiempo (Segundos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
61	31.6	1.07	1.15	95	95%
62	28.75	-1.78	3.16	105	105%
63	28.2	-2.33	5.42	110	110%
64	31.92	1.39	1.94	95	95%
65	36.95	6.42	41.25		0%
66	27.49	-3.04	9.22	110	110%
67	28.79	-1.74	3.02	105	105%
68	29.85	-0.68	0.46	100	100%
69	22.57	-7.96	63.32	135	135%
70	44.34	13.81	190.79		0%
71	33.83	3.30	10.91	90	90%
72	60.41	29.88	892.98		0%
73	33.96	3.43	11.78	90	90%
74	21.25	-9.28	86.07	150	150%
75	31.81	1.28	1.65	95	95%
76	33.48	2.95	8.72	90	90%
77	26.77	-3.76	14.12	115	115%
78	33.38	2.85	8.14	90	90%
79	29.3	-1.23	1.51	105	105%
80	28.51	-2.02	4.07	110	110%
81	35.73	5.20	27.07	85	85%
82	25.86	-4.67	21.78	120	120%
83	28.01	-2.52	6.34	110	110%
84	30.02	-0.51	0.26	105	105%
85	35.21	4.68	21.93	85	85%
	30.53		1014.34	13.90	3.73
	Xmed	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	$(X_i - X_{med})^2/n$	σ
	25	102%	31.01	35.35	
	N	FN	TN	TE	



Operación: Empaque 400 gramos

Tabla N° 50: Tiempos de elemento N°1 de Empaque 400 gramos

Elemento 1: LLENAR BOLSAS DE 400 GRAMOS					
No	Tiempo (Segundos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
1	2.30	-0.55	0.31	130	130%
2	2.45	-0.40	0.16	120	120%
3	3.10	0.25	0.06	95	95%
4	3.22	0.37	0.13	90	90%
5	1.81	-1.04	1.09	160	160%
6	3.36	0.51	0.26	90	90%
7	3.39	0.54	0.29	85	85%
8	1.91	-0.94	0.89	155	155%
9	2.94	0.09	0.01	100	100%
10	1.19	-1.66	2.77	250	250%
11	2.85	0.00	0.00	100	100%
12	2.17	-0.68	0.47	135	135%
13	1.50	-1.35	1.83	200	200%
14	3.14	0.29	0.08	90	90%
15	3.47	0.62	0.38	85	85%
16	2.46	-0.39	0.16	120	120%
17	3.81	0.96	0.91	75	75%
18	2.45	-0.40	0.16	120	120%
19	2.10	-0.75	0.57	140	140%
20	1.93	-0.92	0.85	150	150%
21	1.85	-1.00	1.01	160	160%
22	3.04	0.19	0.03	95	95%
23	2.05	-0.80	0.65	145	145%
24	3.94	1.09	1.18	75	75%
25	3.10	0.25	0.06	95	95%
26	2.98	0.13	0.02	100	100%
27	3.14	0.29	0.08	95	95%
28	2.53	-0.32	0.11	115	115%
29	2.87	0.02	0.00	100	100%
30	3.10	0.25	0.06	95	95%
31	3.24	0.39	0.15	90	90%



Tabla N° 50: Tiempos de elemento N°1 de Empaque 400 gramos (Continuación)

Elemento 1: LLENAR BOLSAS DE 400 GRAMOS					
No	Tiempo (Segundos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
32	2.85	0.00	0.00	105	105%
33	3.62	0.77	0.59	80	80%
34	1.97	-0.88	0.78	150	150%
35	1.87	-0.98	0.97	160	160%
36	2.32	-0.53	0.29	130	130%
37	2.85	0.00	0.00	105	105%
38	4.01	1.16	1.34	75	75%
39	3.47	0.62	0.38	85	85%
40	3.58	0.73	0.53	80	80%
41	2.63	-0.22	0.05	110	110%
42	2.84	-0.01	0.00	105	105%
43	3.14	0.29	0.08	90	90%
44	3.56	0.71	0.50	80	80%
45	1.74	-1.11	1.24	170	170%
46	3.02	0.17	0.03	100	100%
47	3.54	0.69	0.47	85	85%
48	1.70	-1.15	1.33	170	170%
49	2.59	-0.26	0.07	115	115%
50	2.99	0.14	0.02	100	100%
51	2.11	-0.74	0.55	140	140%
52	3.79	0.94	0.88	75	75%
53	2.48	-0.37	0.14	120	120%
54	2.70	-0.15	0.02	110	110%
55	2.49	-0.36	0.13	110	110%
56	2.48	-0.37	0.14	140	140%
57	4.01	1.16	1.34	75	75%
58	3.24	0.39	0.15	90	90%
59	2.35	-0.50	0.25	125	125%
60	2.28	-0.57	0.33	130	130%
61	2.47	-0.38	0.15	120	120%



Tabla N° 50: Tiempos de elemento N°1 de Empaque 400 gramos(Continuación)

Elemento 1: LLENAR BOLSAS DE 400 GRAMOS					
No	Tiempo (Segundos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
62	4.39	1.54	2.36	70	70%
63	3.51	0.66	0.43	85	85%
64	3.70	0.85	0.71	80	80%
65	2.58	-0.27	0.08	115	115%
66	3.65	0.80	0.63	80	80%
67	2.91	0.06	0.00	100	100%
68	3.14	0.29	0.08	95	95%
69	4.45	1.60	2.55	70	70%
70	2.06	-0.79	0.63	140	140%
71	2.54	-0.31	0.10	115	115%
72	2.10	-0.75	0.57	140	140%
73	2.69	-0.16	0.03	110	110%
74	2.85	0.00	0.00	105	105%
75	3.28	0.43	0.18	90	90%
76	3.47	0.62	0.38	85	85%
77	3.03	0.18	0.03	100	100%
78	2.79	-0.06	0.00	105	105%
79	4.30	1.45	2.09	70	70%
80	2.84	-0.01	0.00	105	105%
81	2.18			130	130%
82	3.24			90	90%
83	3.68			80	80%
84	2.98			95	95%
85	4.01			70	70%
86	3.57			80	80%
87	2.84			100	100%
88	3.51			80	80%
89	2.65			110	110%
90	3.24			90	90%
91	2.67			110	110%
92	3.58			80	80%
93	3.96			70	70%
94	4.03			70	70%
95	2.21			130	130%
2.91 Xmed	2.85 Xmed	Xi - Xmed	38.32 (Xi - Xmed)²	0.48 (Xi - Xmed)²/n	0.69 σ
	95 N	108% FN	3.07 TNO	3.50 TE	



Tabla N° 51: Tiempos de elemento N° 2 de Empaque de 400 gramos

Elemento 2: RELLENAR Y PESAR 400GRAMOS					
No	Tiempo (Segundos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
1	3.05	-0.98	0.97	135	135%
2	5.04	1.01	1.01	80	80%
3	3.99	-0.04	0.00	105	105%
4	4.57	0.54	0.29	90	90%
5	4.84	0.81	0.65	85	85%
6	2.98	-1.05	1.11	140	140%
7	2.38	-1.65	2.74	175	175%
8	3.15	-0.88	0.78	130	130%
9	3.02	-1.01	1.03	135	135%
10	3.65	-0.38	0.15	115	115%
11	3.83	-0.20	0.04	110	110%
12	4.82	0.79	0.62	85	85%
13	3.70	-0.33	0.11	110	110%
14	3.98	-0.05	0.00	105	105%
15	4.86	0.83	0.68	85	85%
16	3.32	-0.71	0.51	125	125%
17	5.10	1.07	1.14	80	80%
18	4.62	0.59	0.34	90	90%
19	3.12	-0.91	0.84	130	130%
20	4.18	0.15	0.02	100	100%
21	3.06	-0.97	0.95	135	135%
22	3.69	-0.34	0.12	115	115%
23	3.87	-0.16	0.03	105	105%
24	4.57	0.54	0.29	90	90%
25	5.58	1.55	2.39	75	75%
26	4.71	0.68	0.46	90	90%



**Tabla N° 51: Tiempos de elemento N° 2 de Empaque de 400 gramos
(Continuación)**

Elemento 2: RELLENAR Y PESAR 400GRAMOS					
No	Tiempo (Segundos)	Xi – Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
27	5.07	1.04	1.07	80	80%
28	3.47	-0.56	0.32	120	120%
29	2.96	-1.07	1.15	140	140%
30	3.40	-0.63	0.40	120	120%
31	3.91	-0.12	0.02	105	105%
32	3.03	-1.00	1.01	140	140%
33	4.44	0.41	0.16	90	90%
34	3.88	-0.15	0.02	105	105%
35	5.24	1.21	1.45	80	80%
36	5.16	1.13	1.27	80	80%
37	3.87	-0.16	0.03	105	105%
38	6.14	2.11	4.43	70	70%
39	3.57	-0.46	0.22	115	115%
40	2.32	-1.71	2.94	170	170%
41	3.87	-0.16	0.03	110	110%
42	3.82	-0.21	0.05	110	110%
43	3.57	-0.46	0.22	115	115%
44	2.98	-1.05	1.11	140	140%
45	3.12	-0.91	0.84	130	130%
46	4.80	0.77	0.59	85	85%
47	3.48	-0.55	0.31	120	120%
48	5.83	1.80	3.22	70	70%
49	5.76	1.73	2.98	70	70%
50	5.27	1.24	1.53	80	80%
51	4.64	0.61	0.37	90	90%
52	4.74	0.71	0.50	90	90%



**Tabla N° 51: Tiempos de elemento N° 2 de Empaque de 400 gramos
(Continuación)**

Elemento 2: RELLENAR Y PESAR 400GRAMOS					
No	Tiempo (Segundos)	Xi – Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
53	2.98	-1.05	1.11	140	140%
54	3.18	-0.85	0.73	130	130%
55	3.51	-0.52	0.28	120	120%
56	2.38	-1.65	2.74	180	180%
57	3.62	-0.41	0.17	115	115%
58	5.12	1.09	1.18	80	80%
59	4.13	0.10	0.01	100	100%
60	3.87	-0.16	0.03	105	105%
61	3.76	-0.27	0.08	110	110%
62	5.22	1.19	1.41	80	80%
63	3.84	-0.19	0.04	110	110%
64	3.06	-0.97	0.95	135	135%
65	4.95	0.92	0.84	85	85%
66	3.62	-0.41	0.17	115	115%
67	4.14	0.11	0.01	100	100%
68	6.27	2.24	5.00	70	70%
69	4.11	0.08	0.01	100	100%
70	3.14	-0.89	0.80	130	130%
71	3.87	-0.16	0.03	105	105%
72	5.14	1.11	1.22	80	80%
73	4.55	0.52	0.27	90	90%
74	3.25	-0.78	0.62	130	130%
75	4.21	0.18	0.03	100	100%
76	3.12	-0.91	0.84	115	115%
77	4.10	0.07	0.00	65	65%
78	3.21	-0.82	0.68	110	110%
79	5.12	1.09	1.18	70	70%
80	3.27	-0.76	0.58	125	125%
	4.03		64.45	0.81	0.90
	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	80	107%	4.31	4.91	
	N	FN	TNO	TE	



Tabla N° 52: Tiempos de elemento N° 3 de Empaque de 400 gramos

Elemento 3: SELLADO 400 GRAMOS					
No	Tiempo (Segundos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
1	8.93	-1.08	1.18	110	110%
2	7	-3.01	9.09	140	140%
3	10.83	0.82	0.66	90	90%
4	18.85	8.84	78.06	50	50%
5	10.85	0.84	0.70	90	90%
6	17.05	7.04	49.49	60	60%
7	17.08	7.07	49.92	60	60%
8	8.21	-1.80	3.26	120	120%
9	13.38	3.37	11.32	70	70%
10	8.69	-1.32	1.76	110	110%
11	9.29	-0.72	0.53	105	105%
12	8.84	-1.17	1.38	110	110%
13	7.9	-2.11	4.47	120	120%
14	11.05	1.04	1.07	90	90%
15	14.02	4.01	16.04	70	70%
16	12.52	2.51	6.28	80	80%
17	10.64	0.63	0.39	90	90%
18	10.81	0.80	0.63	90	90%
19	10.72	0.71	0.50	90	90%
20	6.48	-3.53	12.50	150	150%
21	10.73	0.72	0.51	90	90%
22	6.98	-3.03	9.21	140	140%
23	7.64	-2.37	5.64	130	130%
24	11.18	1.17	1.36	90	90%
25	9.38	-0.63	0.40	105	105%
26	9.16	-0.85	0.73	110	110%
27	13.67	3.66	13.36	70	70%
28	11.67	1.66	2.74	80	80%
29	8.84	-1.17	1.38	110	110%
30	11.33	1.32	1.73	90	90%
31	6.32	-3.69	13.65	160	160%
32	10.59	0.58	0.33	90	90%
33	11.5	1.49	2.21	85	85%
34	9.12	-0.89	0.80	110	110%
35	8.35	-1.66	2.77	120	120%
36	10.61	0.60	0.35	90	90%
37	7.9	-2.11	4.47	125	125%



**Tabla N° 52: Tiempos de elemento N° 3 de Empaque de 400 gramos
(Continuación)**

Elemento 3: SELLADO 400 GRAMOS					
No	Tiempo (Segundos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
38	8.87	-1.14	1.31	110	110%
39	7.58	-2.43	5.93	130	130%
40	9.95	-0.06	0.00	100	100%
41	11.85	1.84	3.37	80	80%
42	12.8	2.79	7.76	75	75%
43	10.48	0.47	0.22	90	90%
44	8.98	-1.03	1.07	110	110%
45	8.71	-1.30	1.70	110	110%
46	10.59	0.58	0.33	90	90%
47	8.76	-1.25	1.57	110	110%
48	9.08	-0.93	0.87	110	110%
49	11.29	1.28	1.63	85	85%
50	9.11	-0.90	0.82	110	110%
51	9.27	-0.74	0.55	105	105%
52	8.79	-1.22	1.50	110	110%
53	10.57	0.56	0.31	90	90%
54	8.63	-1.38	1.92	115	115%
55	9.38	-0.63	0.40	105	105%
56	10.5	0.49	0.24	95	95%
57	8.37	-1.64	2.71	115	115%
58	11.24	1.23	1.50	90	90%
59	9.68	-0.33	0.11	100	100%
60	10.56	0.55	0.30	90	90%
61	8.38	-1.63	2.67	115	115%
62	10.03	0.02	0.00	100	100%
63	8.23	-1.78	3.19	120	120%
64	10.06	0.05	0.00	100	100%
65	9.91	-0.10	0.01	100	100%
66	13.12	3.11	9.64	75	75%
67	8.67	-1.34	1.81	115	115%
68	7.73	-2.28	5.22	130	130%
69	8.68	-1.33	1.78	115	115%
70	9.92	-0.09	0.01	100	100%



Tabla N° 52: Tiempos de elemento N° 3 de Empaque de 400 gramos (Continuación)

Elemento 3: SELLADO 400 GRAMOS					
No	Tiempo (Segundos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
71	8.63	-1.38	1.92	115	115%
72	9.5	-0.51	0.27	105	105%
73	12.8	2.79	7.76	75	75%
74	9.36	-0.65	0.43	105	105%
75	8.53	-1.48	2.20	115	115%
76	8.36	-1.65	2.74	115	115%
77	11.07	1.06	1.11	90	90%
78	8.63	-1.38	1.92	115	115%
79	9.32	-0.69	0.48	105	105%
80	7.11	-2.90	8.44	140	140%
10.01			320.52	4.01	2.00
Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ	
	65	102%	10.22	11.65	
	N	FN	TN	TE	

17.60	20.07
TNO	TE



Operación: Empaque 450 gramos

Tabla N° 53: Tiempos de elemento N° 1 de Empaque de 450 gramos

Elemento N° 1: LLENAR BOLSAS DE 450 GRAMOS					
No	Tiempo (Segundos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
1	3.06	0.35	0.12	85	85%
2	3.06	0.35	0.12	85	85%
3	2.75	0.04	0.00	95	95%
4	2.76	0.05	0.00	95	95%
5	2.76	0.05	0.00	95	95%
6	2.59	-0.12	0.02	110	110%
7	3.75	1.04	1.07	80	80%
8	2.88	0.17	0.03	90	90%
9	2.81	0.10	0.01	90	90%
10	2.5	-0.21	0.05	110	110%
11	3	0.29	0.08	90	90%
12	2.95	0.24	0.06	85	85%
13	2.26	-0.45	0.21	120	120%
14	3	0.29	0.08	90	90%
15	2.87	0.16	0.02	90	90%
16	1.88	-0.83	0.70	130	130%
17	2.68	-0.03	0.00	105	105%
18	2.89	0.18	0.03	90	90%
19	2.87	0.16	0.02	90	90%
20	2.5	-0.21	0.05	110	110%
21	3.37	0.66	0.43	80	80%
22	2.94	0.23	0.05	85	85%
23	2.06	-0.65	0.43	130	130%
24	2.88	0.17	0.03	90	90%
25	3.06	0.35	0.12	85	85%
26	2.87	0.16	0.02	90	90%
27	2.87	0.16	0.02	90	90%
28	3.07	0.36	0.13	85	85%
29	2.13	-0.58	0.34	125	125%
30	2.63	-0.08	0.01	105	105%
31	2.93	0.22	0.05	90	90%
32	2.82	0.11	0.01	90	90%
33	2.87	0.16	0.02	90	90%
34	2.88	0.17	0.03	90	90%
35	2.71	0.00	0.00	100	100%
36	2.94	0.23	0.05	85	85%
37	2.63	-0.08	0.01	105	105%
38	3.07	0.36	0.13	85	85%
39	3	0.29	0.08	85	85%
40	3.13	0.42	0.17	85	85%



**Tabla N° 53: Tiempos de elemento N° 1 de Empaque de 450 gramos
(Continuación)**

Elemento N° 1: LLENAR BOLSAS DE 450 GRAMOS					
No	Tiempo (Segundos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
41	2.76	0.05	0.00	95	95%
42	3.2	0.49	0.24	80	80%
43	2.58	-0.13	0.02	105	105%
44	2.69	-0.02	0.00	95	95%
45	3.31	0.60	0.36	80	80%
46	2.94	0.23	0.05	85	85%
47	2.76	0.05	0.00	95	95%
48	3.31	0.60	0.36	80	80%
49	1.94	-0.77	0.60	140	140%
50	3.44	0.73	0.53	80	80%
51	3.06	0.35	0.12	85	85%
52	2.38	-0.33	0.11	115	115%
53	2.93	0.22	0.05	90	90%
54	3.75	1.04	1.07	70	70%
55	2.12	-0.59	0.35	125	125%
56	1.93	-0.78	0.61	140	140%
57	1.82	-0.89	0.80	150	150%
58	1.69	-1.02	1.05	160	160%
59	1.9	-0.81	0.66	140	140%
60	1.12	-1.59	2.54	160	160%
61	1.72	-0.99	0.99	150	150%
62	1.66	-1.05	1.11	160	160%
63	2.6	-0.11	0.01	95	95%
64	1.44	-1.27	1.62	165	165%
65	1.9	-0.81	0.66	140	140%
66	1.82	-0.89	0.80	150	150%
67	2.37	-0.34	0.12	115	115%
68	2.72	0.01	0.00	100	100%
69	2.22	-0.49	0.24	120	120%
70	2.93	0.22	0.05	85	85%
71	0.65	-2.06	4.26	200	200%
72	2.78	0.07	0.00	95	95%
73	2.41	-0.30	0.09	115	115%
74	2.62	-0.09	0.01	95	95%
75	3.44	0.73	0.53	80	80%
76	2.09	-0.62	0.39	130	130%
77	2.91	0.20	0.04	85	85%
78	3.06	0.35	0.12	85	85%
79	2.68	-0.03	0.00	95	95%
80	2.6	-0.11	0.01	95	95%



Tabla N° 53: Tiempos de elemento N° 1 de Empaque de 450 gramos (Continuación)

Elemento N° 1: LLENAR BOLSAS DE 450 GRAMOS					
No	Tiempo (Segundos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
81	2.5	-0.21	0.05	90	90%
82	2.91	0.20	0.04	90	90%
83	2.88	0.17	0.03	90	90%
84	2.8	0.09	0.01	95	95%
85	3.18	0.47	0.22	80	80%
86	2.9	0.19	0.03	85	85%
87	6.13	3.42	11.67	40	40%
88	3	0.29	0.08	90	90%
89	2.94	0.23	0.05	90	90%
90	2.78	0.07	0.00	95	95%
91	2.91	0.20	0.04	90	90%
92	3.75	1.04	1.07	70	70%
93	3.18	0.47	0.22	85	85%
94	3.07	0.36	0.13	85	85%
95	1.04	-1.67	2.80	180	180%
96	3.14	0.43	0.18	85	85%
97	2.81	0.10	0.01	90	90%
98	3.13	0.42	0.17	85	85%
	2.71		42.17	0.43	0.66
	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	94	101%	2.75	3.14	
	N	FN	TN	TE	



Tabla N° 54: Tiempos de elemento N° 2 de Empaque de 450 gramos

Elemento 2: RELLENAR Y PESAR 450GRAMOS					
No	Tiempo (Segundos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
1	3.05	-0.81	0.65	125	125%
2	1.92	-1.94	3.76	200	200%
3	3.58	-0.28	0.08	110	110%
4	4.7	0.84	0.71	80	80%
5	3.18	-0.68	0.46	120	120%
6	2.11	-1.75	3.06	180	180%
7	2.76	-1.10	1.21	150	150%
8	2.87	-0.99	0.98	135	135%
9	2.56	-1.30	1.69	150	150%
10	3.91	0.05	0.00	95	95%
11	2.65	-1.21	1.46	145	145%
12	3.34	-0.52	0.27	115	115%
13	5.43	1.57	2.47	70	70%
14	7.04	3.18	10.12		
15	4.92	1.06	1.13	80	80%
16	3.62	-0.24	0.06	105	105%
17	4.07	0.21	0.04	95	95%
18	3.55	-0.31	0.09	110	110%
19	3.31	-0.55	0.30	120	120%
20	2.47	-1.39	1.93	150	150%
21	2.89	-0.97	0.94	130	130%
22	1.67	-2.19	4.79	230	230%
23	3.2	-0.66	0.43	120	120%
24	4.71	0.85	0.73	80	80%
25	1.97	-1.89	3.56	195	195%
26	3.26	-0.60	0.36	120	120%
27	4.02	0.16	0.03	100	100%
28	4.59	0.73	0.54	80	80%
29	1.89	-1.97	3.87	200	200%
30	4.25	0.39	0.15	90	90%
31	3.42	-0.44	0.19	115	115%
32	3.19	-0.67	0.45	120	120%
33	5.69	1.83	3.36	70	70%
34	3.16	-0.70	0.49	120	120%
35	2.34	-1.52	2.30	160	160%
36	2.38	-1.48	2.18	160	160%
37	2.43	-1.43	2.04	150	150%
38	3.14	-0.72	0.52	120	120%
39	2.99	-0.87	0.75	130	130%
40	2.53	-1.33	1.76	150	150%



**Tabla N° 54: Tiempos de elemento N° 2 de Empaque de 450 gramos
(Continuación)**

Elemento 2: RELLENAR Y PESAR 450GRAMOS					
No	Tiempo (Segundos)	Xi – Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
41	3.92	0.06	0.00	95	95%
42	5.36	1.50	2.26	70	70%
43	5.17	1.31	1.72	75	75%
44	5.44	1.58	2.50	70	70%
45	2.52	-1.34	1.79	150	150%
46	2.69	-1.17	1.36	140	140%
47	4.5	0.64	0.41	90	90%
48	3.85	-0.01	0.00	100	100%
49	2.92	-0.94	0.88	130	130%
50	3.04	-0.82	0.67	125	125%
51	19.8	15.94	254.14		
52	2.26	-1.60	2.55	170	170%
53	1.86	-2.00	3.99	210	210%
54	7.13	3.27	10.71		
55	3.22	-0.64	0.41	120	120%
56	4.41	0.55	0.30	85	85%
57	3.06	-0.80	0.64	125	125%
58	5.49	1.63	2.66	70	70%
59	4	0.14	0.02	95	95%
60	8.27	4.41	19.46	50	50%
61	4.78	0.92	0.85	85	85%
62	2.12	-1.74	3.02	180	180%
63	15.32	11.46	131.37		
64	3.94	0.08	0.01	100	100%
65	3.95	0.09	0.01	100	100%
66	4.32	0.46	0.21	90	90%
67	5.07	1.21	1.47	75	75%
68	3.62	-0.24	0.06	110	110%
69	4.5	0.64	0.41	85	85%
70	6.07	2.21	4.89	65	65%
71	5.26	1.40	1.97	70	70%
72	5.75	1.89	3.58	70	70%
73	3.43	-0.43	0.18	110	110%
74	15.37	11.51	132.52		
75	4	0.14	0.02	95	95%
76	6.02	2.16	4.67	65	65%
77	2.75	-1.11	1.23	140	140%
78	4.82	0.96	0.93	80	80%
79	11.32	7.46	55.68		
80	6.14	2.28	5.21	65	65%



**Tabla N° 54: Tiempos de elemento N° 2 de Empaque de 450 gramos
(Continuación)**

Elemento 2: RELLENAR Y PESAR 450GRAMOS					
No	Tiempo (Segundos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
81	6.33	2.47	6.11	60	60%
82	4.63	0.77	0.60	85	85%
83	14.91	11.05	122.14		
84	5.98	2.12	4.50	65	65%
85	7.01	3.15	9.93	60	60%
86	3.62	-0.24	0.06	105	105%
87	4.5	0.64	0.41	85	85%
88	5.19	1.33	1.77	75	75%
89	3.76	-0.10	0.01	105	105%
90	4.18	0.32	0.10	90	90%
91	3.75	-0.11	0.01	105	105%
92	2.75	-1.11	1.23	140	140%
93	3.48			110	110%
94	1.91			200	200%
95	3.34			115	115%
96	2.10			180	180%
97	5.11			75	75%
98	4.10			95	95%
99	3.69			105	105%
100	6.47			60	60%
101	2.54			150	150%
102	6.34			60	60%
103	4.79			80	80%
104	3.58			110	110%
105	5.25			75	75%
106	3.13			120	120%
107	3.17			120	120%
108	4.98			80	80%
109	3.15			120	120%
110	4.64			85	85%
111	4.62			85	85%
112	2.94			130	130%
113	3.12			125	125%
114	7.07			55	55%
115	4.95			80	80%
116	6.69			60	60%
117	3.15			120	120%
118	6.12			60	60%
119	4.25			90	90%
120	4.20			90	90%



**Tabla N° 54: Tiempos de elemento N° 2 de Empaque de 450 gramos
(Continuación)**

Elemento 2: RELLENAR Y PESAR 450GRAMOS					
No	Tiempo (Segundos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
121	2.48			155	155%
122	6.31			60	60%
123	3.88			100	100%
124	3.53			110	110%
125	6.39			60	60%
126	3.57			110	110%
127	4.06			95	95%
128	4.28			90	90%
129	3.55			110	110%
130	4.38			90	90%
131	5.29			75	75%
132	5.69			70	70%
133	4.81			80	80%
134	4.89			80	80%
135	4.36			90	90%
136	5.71			70	70%
137	5.94			65	65%
138	3.76			105	105%
139	2.76			140	140%
140	2.70			140	140%
141	3.24			120	120%
142	4.20			90	90%
143	5.88			65	65%
144	3.92			100	100%
145	3.56			110	110%
146	6.48			60	60%
147	4.41			85	85%
148	3.87			100	100%
149	4.81			80	80%
150	2.61			150	150%
151	5.46			70	70%
152	3.40			115	115%
153	3.84			100	100%
154	2.87			135	135%
155	3.22			120	120%
156	3.78			100	100%
157	3.56			110	110%
158	5.53			70	70%
159	4.44			90	90%
160	4.31			90	90%



Tabla N° 54: Tiempos de elemento N° 2 de Empaque de 450 gramos (Continuación)

Elemento 2: RELLENAR Y PESAR 450GRAMOS					
No	Tiempo (Segundos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
161	4.86			80	80%
162	5.00			80	80%
163	3.49			110	110%
164	5.47			70	70%
165	3.40			115	115%
166	2.83			140	140%
167	3.96			100	100%
168	4.42			90	90%
169	6.41			60	60%
170	3.67			105	105%
171	5.82			65	65%
172	4.67			85	85%
173	3.41			115	115%
174	5.94			65	65%
175	4.63			85	85%
176	3.58			110	110%
177	5.53			70	70%
178	4.38			90	90%
179	4.32			90	90%
180	4.41			90	90%
181	4.37			90	90%
182	6.10			65	65%
183	4.57			85	85%
184	5.24			75	75%
185	5.15			75	75%
186	3.37			115	115%
187	3.54			110	110%
188	3.85			100	100%
189	4.87			80	80%
190	5.12			75	75%
191	4.25			90	90%
4.13	3.86		144.86	1.70	1.31
Xmed	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	184	103%	4.25	4.85	
	N	FN	TN	TE	



Tabla N° 55: Tiempos de elemento N° 3 de Empaque de 450 gramos

Elemento N° 3: SELLADO 450 GRAMOS					
No	Tiempo (Segundos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
1	7.19	-0.78	0.61	110	111%
2	7.14	-0.83	0.69	110	112%
3	9.97	2.00	3.99	80	80%
4	22	14.03	196.80		
5	7.56	-0.41	0.17	105	105%
6	7.84	-0.13	0.02	103	102%
7	7.5	-0.47	0.22	105	106%
8	8.22	0.25	0.06	95	97%
9	7.28	-0.69	0.48	110	109%
10	6.97	-1.00	1.00	110	114%
11	6.72	-1.25	1.57	120	119%
12	9.38	1.41	1.98	85	85%
13	7.85	-0.12	0.01	105	102%
14	7.25	-0.72	0.52	110	110%
15	8	0.03	0.00	99	100%
16	9.56	1.59	2.52	80	83%
17	7.43	-0.54	0.29	105	107%
18	10.15	2.18	4.75	80	79%
19	7.09	-0.88	0.78	110	112%
20	6.65	-1.32	1.75	120	120%
21	7.09	-0.88	0.78	110	112%
22	7.62	-0.35	0.12	105	105%
23	7.66	-0.31	0.10	105	104%
24	7.9	-0.07	0.01	102	101%
25	7.32	-0.65	0.42	110	109%
26	12.72	4.75	22.55	60	63%
27	6.75	-1.22	1.49	120	118%
28	7.47	-0.50	0.25	105	107%
29	8.4	0.43	0.18	95	95%
30	6.69	-1.28	1.64	120	119%
31	6.69	-1.28	1.64	120	119%
32	7.28	-0.69	0.48	110	109%
33	7.44	-0.53	0.28	105	107%
34	7.25	-0.72	0.52	110	110%
35	11.88	3.91	15.28	65	67%
36	6.25	-1.72	2.96	125	128%
37	8.06	0.09	0.01	100	99%
38	7.18	-0.79	0.63	110	111%
39	6.53	-1.44	2.08	120	122%
40	7	-0.97	0.94	110	114%



Tabla N° 55: Tiempos de elemento N° 3 de Empaque de 450 gramos (Continuación)

Elemento N° 3: SELLADO 450 GRAMOS					
No	Tiempo (Segundos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
41	7.09	-0.88	0.78	110	112%
42	7.22	-0.75	0.56	110	110%
43	7.94	-0.03	0.00	102	100%
44	7.34	-0.63	0.40	105	109%
45	6.88	-1.09	1.19	110	116%
46	13.46	5.49	30.12	60	59%
47	7.06	-0.91	0.83	110	113%
48	6.85	-1.12	1.26	115	116%
49	6.37	-1.60	2.56	125	125%
50	10.91	2.94	8.64	70	73%
51	7.4	-0.57	0.33	105	108%
52	7.82	-0.15	0.02	100	102%
53	6.47	-1.50	2.25	125	123%
54	7.62	-0.35	0.12	105	105%
55	13.19	5.22	27.23	60	60%
56	7.28	-0.69	0.48	110	109%
57	7.29	-0.68	0.46	110	109%
58	7.06	-0.91	0.83	110	113%
59	7.28	-0.69	0.48	105	109%
60	7.37	-0.60	0.36	105	108%
61	10.03	2.06	4.24	80	79%
62	7.25	-0.72	0.52	110	110%
63	7.32	-0.65	0.42	110	109%
64	12.61	4.64	21.52	60	63%
65	7.5	-0.47	0.22	105	106%
66	6.81	-1.16	1.35	115	117%
67	7.47	-0.50	0.25	105	107%
68	7.4	-0.57	0.33	105	108%
69	12.34	4.37	19.08	65	65%
70	8.75	0.78	0.61	90	91%
71	7.19	-0.78	0.61	110	111%
72	7.16	-0.81	0.66	110	111%
73	7.5	-0.47	0.22	105	106%
74	7.37	-0.60	0.36	105	108%
75	12.35	4.38	19.17	65	65%
76	7.31	-0.66	0.44	110	109%
77	6.38	-1.59	2.53	125	125%
78	6.95	-1.02	1.04	115	115%
79	8.13	0.16	0.03	95	98%
80	6.75	-1.22	1.49	120	118%



Tabla N° 55: Tiempos de elemento N° 3 de Empaque de 450 gramos (Continuación)

Elemento N° 3: SELLADO 450 GRAMOS					
No	Tiempo (Segundos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
81	6.63	-1.34	1.80	120	120%
82	8.38	0.41	0.17	95	95%
83	7.35	-0.62	0.39	110	108%
84	8.4	0.43	0.18	95	95%
85	7.47	-0.50	0.25	105	107%
86	7.34	-0.63	0.40	110	109%
87	11.1	3.13	9.79	70	72%
88	10.28	2.31	5.33	80	78%
89	7.34	-0.63	0.40	110	109%
90	7.28	-0.69	0.48	110	109%
91	9.69	1.72	2.95	80	82%
92	6.63	-1.34	1.80	120	120%
93	8.09	0.12	0.01	100	99%
94	7.8	-0.17	0.03	100	102%
95	10.28	2.31	5.33	75	78%
96	7.6	-0.37	0.14	105	105%
97	6.93	-1.04	1.08	110	115%
98	7.16	-0.81	0.66	110	111%
99	7.08	-0.89	0.79	110	113%
100	6.94	-1.03	1.06	115	115%
	7.97		260.84	2.63	1.62
	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
		67	103%	8.23	9.38
		N	FN	TN	TE

15.23	17.37
TNO	TE



Tabla N° 56: Tiempos de Empaque de Bultos de 60 unidades X (450 y 400 gramos)

Empaque de Bultos de 60 unidades de 400 y 450 gramos					
No	Tiempo (Minutos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
1	4.31	-1.88	3.52	140	140%
2	5.30	-0.89	0.79	120	120%
3	6.82	0.63	0.40	90	90%
4	7.52	1.33	1.78	80	80%
5	5.76	-0.43	0.18	105	105%
6	7.31	1.12	1.26	85	85%
7	6.08	-0.11	0.01	100	100%
8	7.55	1.36	1.86	80	80%
9	5.43	-0.76	0.57	115	115%
10	3.65	-2.54	6.44	160	160%
11	5.31	-0.88	0.77	120	120%
12	4.40	-1.79	3.19	140	140%
13	7.04	0.85	0.73	90	90%
14	5.55	-0.64	0.41	110	110%
15	5.76	-0.43	0.18	110	110%
16	4.78	-1.41	1.98	130	130%
17	6.35	0.16	0.03	95	95%
18	3.94	-2.25	5.05	160	160%
19	5.52	-0.67	0.44	115	115%
20	4.56	-1.63	2.65	135	135%
21	6.67	0.48	0.23	95	95%
22	4.32	-1.87	3.48	150	150%
23	6.78	0.59	0.35	90	90%
24	7.98	1.79	3.22	80	80%
25	4.45	-1.74	3.02	140	140%
26	5.65	-0.54	0.29	110	110%
27	6.76	0.57	0.33	90	90%
28	4.98	-1.21	1.46	125	125%
29	6.78	0.59	0.35	90	90%
30	7.32	1.13	1.28	85	85%
31	5.32	-0.87	0.75	115	115%
32	7.43	1.24	1.55	80	80%
33	4.89	-1.30	1.68	130	130%
34	6.43	0.24	0.06	95	95%
35	4.78	-1.41	1.98	130	130%
36	7.54	1.35	1.83	80	80%
37	6.23	0.04	0.00	100	100%
38	7.54	1.35	1.83	80	80%
39	8.43	2.24	5.03	75	75%
40	5.56	-0.63	0.39	110	110%



Tabla N° 56: Tiempos de Empaque de Bultos de 60 unidades X (450 y 400 gramos) (continuación)

Empaque de Bultos de 60 unidades de 400 y 450 gramos					
No	Tiempo (Minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
41	6.45	0.26	0.07	95	95%
42	7.56	1.37	1.89	80	80%
43	8.43	2.24	5.03	75	75%
44	7.54	1.35	1.83	80	80%
45	6.43	0.24	0.06	95	95%
46	5.78	-0.41	0.17	110	110%
47	6.53	0.34	0.12	95	95%
48	7.65	1.46	2.14	80	80%
49	5.65	-0.54	0.29	110	110%
50	8.54	2.35	5.54	70	70%
51	6.54			95	95%
52	7.43			80	80%
53	5.87			105	105%
54	6.12			100	100%
55	5.90			105	105%
56	7.23			85	85%
57	5.13			120	120%
58	6.32			100	100%
59	7.43			80	80%
60	6.54			95	95%
61	7.96			80	80%
62	6.43			95	95%
63	5.88			105	105%
64	6.98			90	90%
65	7.11			85	85%
66	5.97			105	105%
67	6.94			90	90%
68	5.96			105	105%
69	7.43			85	85%
70	6.65			95	95%
71	7.65			80	80%
6.32	6.19		78.48	1.67	1.29
Xmed	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	71	101%	6.41	7.31	
	N	FN	TN	TE	



Tabla N° 57: Tiempos de sellado de paquetes de 20 y 25 unidades

SELLADO					
No	Tiempo (Minutos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
1	3.09	-2.00	4.00	160	160%
2	3.87	-1.22	1.49	125	125%
3	4.97	-0.12	0.01	100	100%
4	4.16	-0.93	0.87	120	120%
5	5.87	0.78	0.61	110	110%
6	4.96	-0.13	0.02	100	100%
7	4.41	-0.68	0.46	110	110%
8	5.90	0.81	0.65	80	80%
9	5.19	0.10	0.01	95	95%
10	4.56	-0.53	0.28	110	110%
11	4.47	-0.62	0.39	110	110%
12	5.50	0.41	0.17	90	90%
13	7.37	2.28	5.20	65	65%
14	3.69	-1.40	1.96	130	130%
15	5.31	0.22	0.05	90	90%
16	5.66	0.57	0.32	90	90%
17	4.23	-0.86	0.74	160	160%
18	5.35	0.26	0.07	130	130%
19	3.03	-2.06	4.25	160	160%
20	7.37	2.28	5.20	65	65%
21	4.69	-0.40	0.16	105	105%
22	5.96	0.87	0.76	80	80%
23	5.54	0.45	0.20	90	90%
24	7.46	2.37	5.61	65	65%
25	4.53	-0.56	0.31	110	110%
26	4.72	-0.37	0.14	105	105%
27	4.87	-0.22	0.05	100	100%
28	3.90	-1.19	1.42	125	125%
29	7.00	1.91	3.65	95	95%
30	4.77			100	100%
31	3.17			155	155%
32	5.21			135	135%
33	4.88			100	100%
34	4.40			110	110%
35	3.78			130	130%
36	4.87			100	100%
37	5.27			95	95%
38	3.45			140	140%
39	3.26			150	150%
40	8.57			60	60%
41	4.21			120	120%
42	3.99			120	120%



**Tabla N° 57: Tiempos de Empaque de paquetes de 20 y 25 unidades
(Continuación)**

SELLADO					
No	Tiempo (Minutos)	$X_i - X_{med}$	$(X_i - X_{med})^2$	Valoración	Valor%
43	5.57			90	90%
44	5.21			95	95%
45	4.12			120	120%
46	6.13			80	80%
47	3.22			150	150%
48	7.22			70	70%
49	5.13			95	95%
50	4.80			100	100%
51	5.04			95	95%
52	4.88			100	100%
53	7.59			65	65%
54	6.88			70	70%
55	6.37			75	75%
56	5.29			115	115%
57	5.03			95	95%
58	6.57			75	75%
59	3.39			140	140%
60	4.30			110	110%
61	3.69			130	130%
62	8.02			60	60%
63	4.04			120	120%
64	4.29			115	115%
65	4.84			100	100%
66	4.34			110	110%
67	6.19			80	80%
68	3.52			150	150%
69	3.52			140	140%
70	6.99			70	70%
71	2.93			170	170%
72	6.32			80	80%
73	4.22			115	115%
74	4.96			100	100%
75	3.23			150	150%



**Tabla N° 57: Tiempos de Empaque de paquetes de 20 y 25 unidades
(Continuación)**

SELLADO					
No	Tiempo (Minutos)	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	Valoración	Valor%
76	7.14			70	70%
77	5.46			90	90%
78	8.65			70	70%
79	9.23			50	50%
80	6.45			90	90%
81	3.41			140	140%
82	7.07			70	70%
83	6.25			80	80%
84	6.71			70	70%
5.19	5.09		39.04	1.35	1.16
Xmed	Xmed	Xi - Xmed	(Xi - Xmed)²	(Xi - Xmed)²/n	σ
	84	104%	5.40	6.16	
	N	FN	TN	TE	



Anexos N° 14, Tabla de suplementos

Figura 11.19 Sistema de suplementos por descanso como porcentaje de los tiempos normales

Instituto de Administración Científica de las Empresas Curso de “Técnicas de organización” Ejemplo de un sistema de suplementos por descanso en porcentaje de los tiempos normales			
1. Suplementos constantes		Hombre	Mujeres
	Suplementos por Necesidades personales	5	7
	Suplementos base por fatiga	4	4
2. Suplementos variables		Hombre	Mujeres
	A. Suplemento por trabajar de pie	2	4
B. Suplemento por postura anormal	Ligeramente incomoda	0	1
	Incomoda (inclinado)	2	3
	Mujeres		
	Muy incomoda (echado, Estirado)	7	7
C. Uso de la fuerza o de la energía muscular (Levantar, tirar o empujar)	Peso levantado por Kilogramo		
	2.5	0	1
	5	1	2
	7.5	2	3
	10	3	4
	12.5	4	6
	15	5	8
	17.5	7	10
	20	9	13
	22.5	11	16
	25	13	20 (máx.)
30	17	-	
33.5	22	-	
E. Condiciones atmosférica (Calor Humedad) Índice de enfriamiento en el termómetro húmedo de - suplemento			
		Kata (milicalorias/cm ² /segundo)	
		16	0
		14	0
		12	0
		10	3
		8	10
		6	21
		5	31
		4	45
F. Concentración intensa		Hombres	
	Trabajos de cierta precisión	0	0
	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
	Trabajos de gran precisión O muy fatigosos	5	5
G. Ruido	Continuo	0	0
	Intermitente y fuerte	2	2
	Intermitente y muy fuerte	5	5
	Estridente y fuerte		
H. Tensión Mental	Proceso bastante complejo	1	1
	proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
	Muy complejo	8	8
i. Monotonía	Trabajo algo monótono	0	0
	Trabajo bastante monótono	1	1
	Trabajo muy monótono	4	4
J. Tedio	Trabajo muy aburrido	0	0
	Trabajo aburrido	2	1